

# SCHONE BRONNEN, NU EN IN DE TOEKOMST

## Uitvoeringsprogramma isoproturon

*Den Haag, 20 oktober 2005*



**Disclaimer:**

'Schone bronnen, nu en in de toekomst' is niet verantwoordelijk voor de accuraatheid, compleetheid, juistheid en bruikbaarheid van de gegevens verzameld in dit document.

## INHOUDSOPGAVE

---

1. Inleiding	3
2. Probleembeschrijving	4
3. Emissieroutes en oplossingsrichtingen	7
3.1 Emissieroutes	7
3.2 Oplossingsrichtingen	8
4. Uitvoeringsprogramma isoproturon	12
5. Basisgegevens	16
5.1 Metingen oppervlaktewater door waterschappen	16
5.2 Metingen oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterbereiding	25
5.3 Metingen grondwater	29
5.4 Modelberekeningen emissies	30
5.5 Gebruik, toelating en stofeigenschappen	31
5.5.1 Wettelijk gebruiksvoorschrift en gebruiksaanwijzing (WG/GA)	31
5.5.2 Toelating	32
5.5.3 Stofeigenschappen	33
5.5.4 Gebruik	33
6. Referenties	35
7. Aanwezigen en betrokkenen expertmeeting 17 juni 2005	37

## 1. INLEIDING

---

In het project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst' zijn VEWIN, Nefyto, de Unie van Waterschappen en LTO Nederland aan de slag met de gewasbeschermingsmiddelen: bentazon, carbendazim, isoproturon, MCPA, methomyl en terbutylazin. Deze zes stoffen dienen als pilot voor het gezamenlijk zoeken naar oorzaken van normoverschrijdingen in grond- en oppervlaktewater en naar praktische oplossingen om emissies terug te dringen.

'Schone bronnen, nu en in de toekomst' heeft tot doel knelpunten aan te pakken voor drinkwaterbronnen en oppervlaktewaterkwaliteit, veroorzaakt door gewasbeschermingsmiddelengebruik in de land- en tuinbouw. Het is één van de concrete uitvoeringsprojecten binnen het Convenant Duurzame Gewasbescherming.

In de tweede helft van 2004 hebben de projectpartners geïnventariseerd welke gewasbeschermingsmiddelen in normoverschrijdende hoeveelheden zijn aangetroffen in grond- en oppervlaktewater. Vervolgens is gekeken naar de mate van normoverschrijding, of de stof nog gebruikt wordt in de Nederlandse land- en tuinbouw en of er aanknopingspunten zijn voor het terugdringen van emissies. De zes geselecteerde stoffen zijn representatief voor het aan te pakken probleem. Zij vertegenwoordigen verschillende typen normoverschrijding en stofgroepen, teelten en sectoren.

Boeren, tuinders, gewasbeschermingsmiddelenindustrieën waterschappen, drinkwaterbedrijven, experts en andere betrokkenen zoeken per stof samen naar de oorzaken van de normoverschrijdingen en naar praktische oplossingen.

Dit document beschrijft voor isoproturon het probleem, de emissieroutes, de mogelijke oplossingsrichtingen en de mogelijke acties die ondernomen kunnen worden. Voor de stof isoproturon is een expertmeeting gehouden op 17 juni 2005.

## 2. PROBLEEMBESCHRIJVING

---

Isoproturon is binnen het project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst' aangemerkt als een probleemstof vanwege:

- Overschrijdingen van de drinkwaternorm (0,1 µg/l) in met name oppervlaktewater (Rijn en Maas) dat gebruikt wordt voor drinkwaterbereiding (zie tabel 1). De concentraties vertonen een duidelijke correlatie met toepassingstijdstip (maart, april, mei, november en december, zie tabel 2).
- Overschrijdingen van de MTR in regionale oppervlaktewateren (zie tabel 3). MTR = 0,32 µg/l (Vierde Nota Waterhuishouding). Ook hier vertoont het voorkomen van hogere concentraties een duidelijke correlatie met het toepassingstijdstip (februari, april, mei en oktober, zie figuur 1).
- Isoproturon is Europees binnen de Kaderrichtlijn Water als prioritaire stof aangemerkt. De norm is nog niet vastgesteld.

**Tabel 1:** Aantal maal dat de concentraties isoproturon de drinkwaternorm (0,1 µg/l) of het MTR (0,32 µg/l) overschrijdt in de grote rivieren van Nederland in de jaren 2000-2005

Jaar	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totaal aantal metingen	84	66	84	102	137	45
Aantal overschrijdingen MTR (0,32 µg/l)	0	1	1	0	0	0
Aantal overschrijdingen drinkwaternorm (0,1 µg/l)	8	8	4	1	4	2

Bron: RIZA met bewerking door PPO (niet gepubliceerd).

**Tabel 2:** Aantal maal dat de concentraties isoproturon de drinkwaternorm (0,1 µg/l) of MTR (0,32 µg/l) overschrijdt in de grote rivieren in de jaren 2000-2005 weergegeven per maand.

Maand	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal metingen	55	47	53	46	42	38	38	36	38	44	38	43
Aantal overschrijdingen MTR (0,32 µg/l)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantal overschrijdingen drinkwaternorm (0,1 µg/l)	1	0	3	12	3	0	0	0	0	0	6	2

Bron: RIZA met bewerking door PPO (niet gepubliceerd).

**Tabel 3:** Metingen van isoproturon door waterschappen in oppervlaktewater getoetst aan MTR 0,32 µg/l

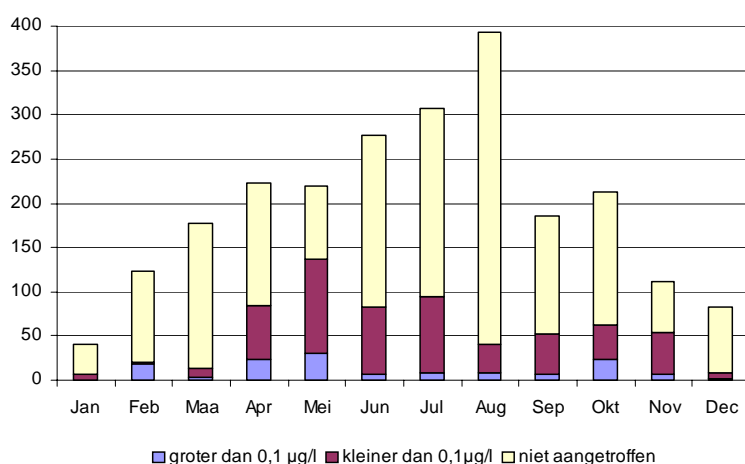
Jaar	1999-2000	2002	2003	2004
Aantal meetpunten	1500	248	275	229
Aantal metingen	2221	1126	1157	866
Aantal metingen met normoverschrijding	50	25	12	10
% metingen met normoverschrijding	2	2	1	1

Bron: 1999-2000: Bestrijdingsmiddelenatlas; 2002-2004 diverse waterschappen\*

\*Omvat de rapportage van de volgende waterschappen: Aa & Maas, Hollandse Delta, Alm & Biesbosch, Rijnland, Rivierenland, Zuiderzeeland, Regge & Dinkel, Reest & Wieden, Wetterskyp Fryslân, Hollands Noorderkwartier, Hunze & Aa's, Zeeuwse Eilanden en Zeeuws Vlaanderen.

Delfland en Reest & Wieden monitoren niet op isoproturon.

**Figuur 1:** Aantal maal dat isoproturon aangetroffen in vergelijking met de drinkwaternorm (0,1 µg/l) weergegeven per maand in de jaren 2000-2004 op basis van gegevens van zes waterschappen\*.



\*Meetgegevens van de Bommelerwaard (2004), Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (2000-2004), Zuiderzeeland (2000-2003), Wetterskip Fryslân (2000-2004), Hunze & Aas (2004) en Zeeuwse Eilanden (2000-2004).

De experts concluderen dat de oorzaak van de concentraties isoproturon in oppervlaktewater een combinatie is van factoren, te weten het toepassingstijdstip, de af- en uitspoeling in natte winterperioden en de trage afbreekbaarheid van isoproturon bij lage (winterse) temperaturen. Deze conclusie komt overeen met het RIZA-rapport 'Strategisch kader aanpak diffuse bronnen' (24 mei 2005, nog niet gepubliceerd).

De experts merken op dat de concentraties isoproturon in oppervlaktewater de laatste jaren afnemen. In Nederland heeft mogelijk de invoering van de verplichte teeltvrije zones van het Lozingenbesluit Open Teelten en Veehouderij (LOTV) hieraan bijgedragen. Het gebruik van isoproturon is namelijk de afgelopen tien jaar constant gebleven (zie basisgegevens). Een andere mogelijkheid is dat de weersomstandigheden in de winter minder ongunstig geweest zijn voor isoproturon dan in de voorgaande jaren.

Onduidelijk is de reden waarom de concentraties in de grote rivieren afnemen. Er is te weinig inzicht van het gebruik in het buitenland.

Tenslotte vinden de experts het opmerkelijk dat isoproturon in het stedelijk meetnet van waterschap Hollandse Delta is gevonden (zie basisgegevens).

### 3. EMISSIEROUTES EN OPLOSSINGSRICHTINGEN

---

#### 3.1 Emissieroutes

In de expertmeeting is geconstateerd dat er een duidelijk verband ligt tussen het tijdstip van toepassing en de concentraties in het oppervlaktewater. Met name wintercondities lijken bepalend, mede afhankelijk van de weersomstandigheden in het specifieke jaar. Een groot neerslagoverschot en vochtverzadigde grond geven extra risico op af- en uitspoeling. Lage temperaturen, vertragen de afbraak van isoproturon. Onduidelijk is in welke verhouding de verschillende emissieroutes drift, afspoeling en uitspoeling bijdragen aan de concentraties in het oppervlaktewater.

##### *Drift*

Bij bespuitingen op het land speelt drift altijd een rol. De verplichte teeltvrije zone (LOTV) bij graan kan een bijdragen leveren aan een vermindering van emissie naar het oppervlaktewater.

##### *Laterale uit- en afspoeling*

Volgens het rapport van (Merkelbach en Groenwold, 2005) vindt 77% van de totale emissie plaats via uitspoeling naar het oppervlaktewater. Dit komt met name door het toepassingstijdstip te weten kort na het zaaien in voor- en najaar.

Indien afspoeling van isoproturon een belangrijke emissieroute is, kan ook de teeltvrije zone vanuit het LOTV een emissiebeperkend effect hebben. De kans op afspoeling is groter als isoproturon op hellende terreinen wordt toegepast. In Nederland is dit niet waarschijnlijk, maar in het buitenland wel.

##### *Stedelijk gebied*

In het waterschap Hollandse Delta wordt in het stedelijk meetnet isoproturon met name in juni en juli gevonden. Dit is merkwaardig, omdat het geen middel is voor particulier gebruik. De concentraties overschrijden niet het MTR (0,32 µg/l, zie basisgegevens).

De experts denken aan drie mogelijke emissieroutes:

- Loonwerkers gevestigd in het stedelijk gebied. Via het vullen en schoonspuiten van de machines kan isoproturon in het oppervlaktewater terechtkomen.



- Atmosferische depositie. Een mogelijkheid is dat isoproturon verwaaid vanuit het agrarisch gebied. Er zijn enkele buitenlandse studies die in deze richting wijzen (Munaron et al., 2003; Bach et al., 2003; Scheunert et al., 1999; Sanusi et al. 1999; Kubiak et al, 1999; Masclet, 1998).
- Inlaat van gebiedsvreemd water in het stedelijk meetnet.
- Foutief gebruik van isoproturon door burgers en/of terreinbeheerders als bodemherbicide op verharde terreinen.

#### *Aanvoer uit het buitenland via de grote rivieren*

Uit het RIZA-rapport (Breukel et al, 2002) blijkt dat de Rijn bij binnenkomst in Nederland periodiek al verhoogde concentraties isoproturon bevat. De gehalten vertonen seizoensfluctuaties, hetgeen duidt op diffuse belasting vanuit landbouwkundig gebruik (verhoogde concentraties vallen samen met toepassingsperioden in het late najaar en winter en het vroege voorjaar). Ook is er een relatie met de waterafvoerfluctuaties, hetgeen duidt op afvoer- of neerslagafhankelijke processen (uit- en afspoeling). Verder is in het RIZA-rapport geconstateerd dat het water in de Rijn tussen Lobith en Nieuwegein, waar de normoverschrijdingen zijn gemeten, niet of nauwelijks wordt beïnvloed door regionale wateren uit graanteeltgebieden.

### **3.2 Oplossingsrichtingen**

Isoproturon is door zijn goede werking op duist en de lage prijs een geliefd middel in de graanteelt. In de graanteelt wordt weinig winst gemaakt. Wintergranen leveren meer op dan zomertarwe. Isoproturon wordt voornamelijk toegepast in wintergranen:

- Als bodemherbicide rond de zaai van eind oktober tot begin december.
- Rond de hergroei van het gewas in het vroege voorjaar (februari en maart).

Het veelvuldig gebruik van isoproturon door de jaren heen levert in sommige gebieden problemen op. In Oldambt bijvoorbeeld is isoproturon-resistente duist gevonden (Timmer, 2000) en zijn er gronden bekend waar isoproturon versneld afbreekt en de bodemwerking van isoproturon achteruit loopt (van Zeeland en van der Weide, 2003).

De genoemde oplossingsrichtingen kijken vooral naar een aangepast gebruik van isoproturon.

#### *Alternatieve middelen*

Er zijn alternatieve middelen voorhanden voor o.a. duistbestrijding (Puma/Topik), straatgrasbestrijding (Boxer/Husar) en kamillebestrijding (Ally). Nadeel van de alternatieven is dat deze duurder zijn en op grotere onkruiden op een later tijdstip toegepast moeten worden. Ook neemt de kans dat het land te nat is als de onkruidbespuiting moet plaatsvinden toe. Net als bij isoproturon is ook voor Puma en Topik resistente duist gevonden. Daarom is het belangrijk om kritisch om te gaan met de beschikbare middelen en zoveel mogelijk af te wisselen dan wel te combineren met preventieve maatregelen zoals laat zaaien en mechanische bestrijding. Het verbieden van één van de middelen vanwege waterkwaliteit zal het resistentiegevaar vergroten.

#### *Kritisch doseren en driftbeperking*

Isoproturon kan kritisch gedoseerd worden met behulp van MLHD, LDS en driftbeperkende maatregelen. Met behulp van MLHD kan de isoproturon dosering verlaagd worden. MLHD geeft aan of de uitgevoerde bespuiting wel of niet effectief is geweest en welke schade het gewas heeft opgelopen. Op grond hiervan kan de ondernemer beslissen of een volgende bespuiting nodig is (Van der Weide en Timmer, 2003). Recent zijn er aanwijzingen dat de sleepdoek ([www.sleepdoek.nl](http://www.sleepdoek.nl)) leidt tot lagere doseringen. Naast luchtondersteuning en driftreducerende doppen kan ook de sleepdoek interessant zijn voor de toepassing van isoproturon.

#### *Combineren met mechanische bestrijding*

Isoproturon combineren met mechanische bestrijding in de vorm van eggen. Er zijn reeds goede resultaten bekend (Van der Weide en Timmer, 2003 en Bleeker, 2004). Nadeel is dat men in het voorjaar het land op moet kunnen en het land dus niet te nat mag zijn.

#### *Preventief onkruidbestrijden*

De onkruiddruk kan verkleind worden door het nemen van preventieve maatregelen zoals het creëren van een vals zaaibed, ploegen en laat zaaien.

#### *Laat zaaien*

Het isoproturon gebruik kan verlaagd worden door wintertarwe later te zaaien, waardoor de wintertoepassing niet noodzakelijk is. Door in de tweede helft van november in plaats van eind oktober wintertarwe te zaaien is een bestrijding van het onkruid met isoproturon rond de zaai niet meer nodig. Het onkruid kiemt dan namelijk later en is gedurende de winter tot het vroege voorjaar klein. Het perceel moet vervolgens vroeg in het voorjaar bewerkt worden als het

onkruid nog klein is. Lage doseringen of eggen geven dan een goed bestrijdingsresultaat (van der Weide en Timmer, 2003 en PRI, 2004). De ondernemer neemt wel een risico met laat zaaïen. De kans dat hij het land niet op kan om te zaaïen of de vroege onkruidbestrijding uit te voeren is namelijk groter. Tevens is er bij laat zaaïen mogelijk een lagere opbrengst.

#### *Duurzaam onkruidbeheer in graanteelt*

Ontwikkeling van duurzaam onkruidbeheer in graanteelt door het integreren van de eerder genoemde oplossingsrichtingen. Bij duurzaam onkruidbeheer wordt naast resistentie, opbrengsten, kosten en arbeid ook gekeken naar de emissie naar het oppervlaktewater. Een opzet analoog aan het duurzaam onkruidbeheer op verhardingen ([www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl)). In het duurzaam onkruidbeheer wordt een optimale combinatie gemaakt van kritisch doseren van herbiciden, voldoende afwisselen van middelen, mechanisch bestrijden en het nemen van preventieve maatregelen.

#### *Toevoegen van een hulpstof*

Verbeteren van de werking van isoproturon door het toevoegen van hulpstoffen. Bij een contactherbicide versterkt het toevoegen van een hulpstof, zoals olie, de werking. Hierdoor kunnen lagere doseringen worden toegepast. Mogelijk is dit ook voor isoproturon een optie. Volgens de experts zijn er voor bodemherbiciden nog geen hulpstoffen bekend. Deze oplossing vergt onderzoek.

#### *Acceptatie nieuwe onkruidbestrijdingsmethoden*

De bovenstaande oplossingsrichtingen zijn afkomstig uit onderzoek. Het lijkt dat er een aantal goede mogelijkheden zijn om onkruid in graan te bestrijden met minder emissie naar het oppervlaktewater. De oplossingsrichtingen zijn echter op beperkte schaal uitgetoet. Uit de ervaring uit de praktijkprojecten blijkt het moeilijk te zijn de grote groep ondernemers kennis te laten maken met andere onkruidbestrijdingsmethoden.

De kennis en acceptatie van de nieuwe methoden kan vergroot worden door:

- Nieuwe methoden uit te proberen binnen projecten zoals 'Telen met Toekomst'. Het voordeel is tweeledig de ondernemers krijgen meer vertrouwen in de nieuwe onkruidbestrijdingsmethode en er komen meer onderzoeksresultaten vrij die het onderzoek (al dan niet) onderbouwen. Telen met Toekomst heeft interesse. Vaak is er echter te weinig geld om de waarnemingen en de rapportage te bekostigen.

- De eerste jaren de ondernemer risicoloos ervaring te laten op doen met een nieuwe onkruidbestrijdingsmethode, door een geldelijke vergoeding aan te bieden als er schade optreedt aan het bouwplan of bij opbrengstderving. De ondernemer kan dan zonder financieel verlies de nieuwe onkruidbestrijdingsmethode uitproberen. Hiervoor dient een beslissingsondersteunend systeem ontwikkeld te worden waarmee de opbrengstderving en de bouwplanschade door veronkruiding uitgerekend kunnen worden. Mogelijk nadeel is de grote hoeveelheid administratie die nodig is en de bepaling van de vervolgschade van veronkruiding.  
Er is reeds ervaring opgedaan met risicoverzekeringen bij het stimuleren van het MLHD-gebruik onder agrariërs in Utrecht. Dit is een samenwerkingsproject tussen GLTO en PRI geweest (LAMI Utrecht, 2004).

#### *Stedelijk gebied*

Nader onderzoek naar de meetgegevens in het stedelijk gebied is wenselijk. Bekeken moet worden of naast waterschap Hollandse Delta ook andere waterschappen isoproturon vinden in oppervlaktewater afkomstig uit stedelijk gebieden. En tenslotte onderzoek naar de mogelijke bronnen (loonwerkers, gebiedsvreemd water, particulier gebruik of verwaaiing).

#### 4. UITVOERINGSPROGRAMMA ISOPROTURON

De emissieroutes en oplossingsrichtingen van de expertmeeting zijn vertaald naar een uitvoeringsprogramma. In het uitvoeringsprogramma zijn per oplossingsrichting de achtergrond van het probleem, het aanspreekpunt uit de stuurgroep 'Schone bronnen nu en in de toekomst', de voorgenomen acties van de stuurgroep en de stand van zaken in een tabel weergegeven. In veel gevallen bevinden de acties zich in een zodanig pril stadium, dat een tijdspad en begroting nog niet aan te geven zijn.

N.B.: Aan de experts is gevraagd de oplossingsrichtingen te rangschikken naar mate van belangrijkheid. 1 is het belangrijkste, 10 is het minst belangrijk.

Oplossingsrichting 1	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Praktijkervaring:</b> Via projecten als 'Telen met Toekomst' telers ervaring op laten doen met duurzaam onkruidbeheer in de graanteelt.	<b>Aanspreekpunt:</b>	Indienen bij LNV onderzoeksprogramma gewasbescherming voor 'Telen met Toekomst' Frank Wijjands.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binnen TMT Akkerbouw en vollegrondsgroenten (Jan Eelco Jansma) wordt reeds bekeken wat het huidige isoproturon gebruik van de deelnemers is.</li> <li>Voorstel is ingediend bij 'Telen met Toekomst' Frank Wijjands.</li> </ul>
	<b>Rangschikking experts:</b> 1		
<b>Achtergrond:</b> Er zijn in het onderzoek voldoende onkruidbestrijdingsmethoden in wintergranen bekend, waarbij de emissie naar het oppervlaktewater minder is. Deze onkruidbestrijdingsmethoden zijn echter op beperkte schaal in de praktijk getoetst. De intensieve begeleiding bij Telen met Toekomst maakt het mogelijk ondernemers ervaring op te laten doen dit kan ook extra onderzoeksresultaten opleveren.	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		

Oplossingsrichting 2	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Onderzoek:</b> naar de effecten van het toevoegen van een hulpstof aan het bodemherbicide isoproturon.	<b>Aanspreekpunt:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indienen bij LNV onderzoeksprogramma gewasbescherming 2006 (Rik de Werd).</li> <li>• Nefyto vraagt de mogelijkheden na bij de betreffende toelatinghouders.</li> </ul>	Voorstel is ingediend bij LNV onderzoeksprogramma gewasbescherming P. Bonekamp en E. van de Ende.
	<b>Rangschikking experts:</b> 1		
<b>Achtergrond:</b> Bij een contactherbicide kan een dosering verlaagd worden als gebruik wordt gemaakt van hulpstoffen. Dit is mogelijk ook een optie voor isoproturon. Bij bodemherbiciden wordt nog geen gebruik gemaakt van hulpstoffen.	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		
	<b>Begroting:</b>		

Oplossingsrichting 3	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Praktijkervaring:</b> opdoen naar de mogelijkheden van een sleepdoek en de toepassing van isoproturon in granen.	<b>Aanspreekpunt:</b>	Indienen bij LNV onderzoeksprogramma gewasbescherming voor 'Telen met Toekomst' Frank Wijnants.	Voorstel is ingediend bij 'Telen met Toekomst' Frank Wijnants.
	<b>Rangschikking experts:</b> 3		
<b>Achtergrond:</b> Er zijn aanwijzingen dat met gebruik van een sleepdoek er minder herbicide nodig is voor de onkruidbestrijding. Deze nieuwe techniek verdient nader onderzoek. Onderzoek naar het driftpercentage is reeds gedaan en wordt waarschijnlijk binnenkort erkend door het CTB. Belangrijk is dat er praktijkervaring wordt opgedaan.	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		
	<b>Begroting:</b>		

Oplossingsrichting 4	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Onderzoek:</b> naar duurzaam onkruidbeheer in de graanteelt.	<b>Aanspreekpunt:</b> Nefyto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nefyto trekt de verkoopcijfers van de maïsherbiciden in 2005 na en bekijkt of het gebruik hetzelfde is als voorgaande jaren ten tijde van de cross compliance regeling.</li> </ul>	
	<b>Rangschikking experts:</b> Later toegevoegd		
	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		
<b>Achtergrond:</b> Diverse onkruidbestrijdingsmethoden zijn reeds bekend. Het is zoeken naar een juiste integratie van deze methode zodat er duurzaam onkruidbeheer in graanteelt wordt ontwikkeld, waar naast resistentie, opbrengsten, kosten en arbeid ook gekeken worden naar de emissie naar het oppervlaktewater. De losse ontwikkelingen worden dan geïntegreerd in één pakket. Belangrijk is de ervaring van het DOB-verhardingen mee te nemen. De cross compliance regeling heeft het verbruik van onkruidbestrijdingsmiddelen in maïs sterk gereduceerd. De vraag is of dit zo blijft nu de regeling begin 2005 is komen te vervallen. Indien het blijft hangen, is het een interessante tijdelijke stimuleringsregeling om nieuwe onkruidbestrijdingsmethoden onder de aandacht van agrariërs te brengen.	<b>Begroting:</b>		

Oplossingsrichting 5	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Voorlichting:</b> Via een risicoverzekering de ondernemer overhalen een nieuwe onkruidbestrijdingsmethode uit te proberen.	<b>Aanspreekpunt:</b>	Geen, gezien de ranking wordt er op dit punt geen prioriteit gegeven. Tevens zijn de in te schatten schade en de kosten voor het opzetten van een dergelijke risicoverzekering veel te hoog.	Er is reeds ervaring met risicoverzekeringen opgedaan bij het stimuleren van MLHD-gebruik in Utrecht. Dit is een samenwerkingsproject tussen GLTO en PRI geweest (LAMI Utrecht, 2005).
	<b>Rangschikking experts:</b> 4		
<b>Achtergrond:</b> Er zijn in het onderzoek voldoende onkruidbestrijdingsmethoden in wintergranen bekend, waarbij isoproturon kritisch wordt gedoseerd. Uit praktijkprojecten blijkt het moeilijk te zijn nieuwe methoden bij de grote groep ondernemers aan te laten slaan. Door een geldelijke vergoeding bij schade in het vooruitzicht te stellen, kan de teler zonder financieel risico een nieuwe bestrijdingsmethode uitproberen.	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		
	<b>Begroting:</b>		

Oplossingsrichting 6	Partijen	Acties	Stand van zaken
<b>Onderzoek:</b> Naar de bron van isoproturon in oppervlaktewater in stedelijk gebied.	<b>Aanspreekpunt:</b>	Geen, gezien de ranking wordt er op dit punt geen prioriteit gegeven.	
	<b>Rangschikking experts:</b> 5		
<b>Achtergrond:</b> In waterschap Hollandse Delta wordt in het stedelijk meetnet in juni en juli isoproturon gevonden. Particulier gebruik van isoproturon lijkt onwaarschijnlijk. De hoogte van de concentraties, de mogelijke bronnen en, of het bij andere waterschappen ook in stedelijk gebied wordt gevonden, kan onderzocht worden.	<b>Mogelijke uitvoerders:</b>		
	<b>Tijdspad:</b>		
	<b>Begroting:</b>		



## 5. BASISGEGEVENS

### 5.1 Metingen oppervlaktewater door waterschappen

**Tabel 4:** Metingen isoproturon in oppervlaktewater per waterschap met normoverschrijdingen in 2002-2004, getoetst aan MTR (0,32 µg/l)\*.

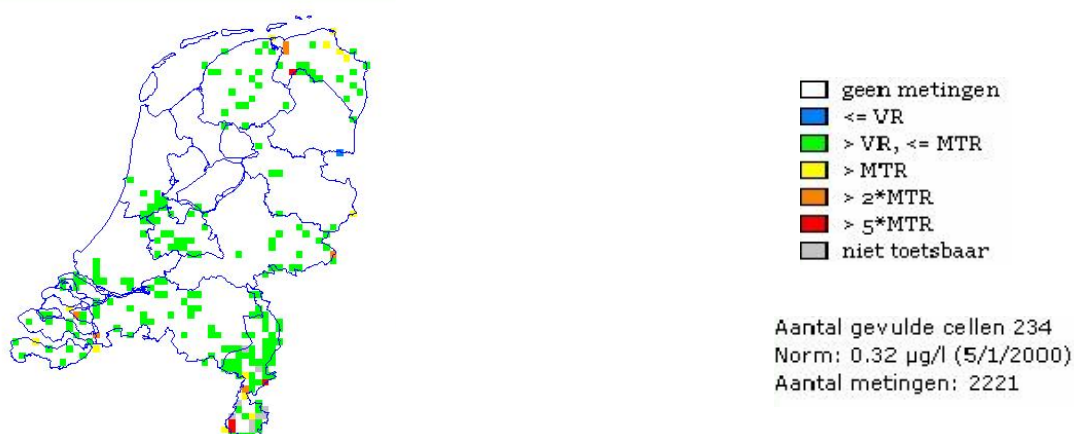
Waterschap	Jaar	2002	2003	2004
Hollands Noorderkwartier	Aantal meetpunten	43	43	43
	Aantal metingen	153	171	76
	Aantal metingen met normoverschrijding	3	0	2
	% metingen met normoverschrijding	2	0	3
Hollandse Delta	Aantal meetpunten	55	55	55
	Aantal metingen	220	219	219
	Aantal aangetroffen onder de norm	108	131	113
	Aantal metingen met normoverschrijding	9	6	5
	% metingen met normoverschrijding	4	3	2
Hunze en Aa's	Aantal meetpunten			23
	Aantal metingen			180
	Aantal metingen met normoverschrijding			1
	% metingen met normoverschrijding			1
Rijnland	Aantal meetpunten			
	Aantal metingen	152	98	91
	Aantal metingen met normoverschrijding	1	1	3
	% metingen met normoverschrijding	1	1	3
Wetterskip Fryslân	Aantal meetpunten	79	79	79
	Aantal metingen	264	256	234
	Aantal metingen met normoverschrijding	3	0	0
	% metingen met normoverschrijding	1	0	0
Zeeuws Vlaanderen	Aantal meetpunten		9	9
	Aantal metingen		36	36
	Aantal aangetroffen onder de norm		20	25
	Aantal metingen met normoverschrijding		2	1
	% metingen met normoverschrijding		6	3

Waterschap (Vervolg tabel 4)	Jaar	2002	2003	2004
Zeeuwse Eilanden	Aantal meetpunten	14	14	14
	Aantal metingen	56	56	56
	Aantal aangetroffen onder de norm	34	32	40
	Aantal metingen met normoverschrijding	6	1	1
	% metingen met normoverschrijding	11	0	2

Bron: Individuele waterschappen, 2005.

\* De waterschappen Aa & Maas, Alm & Biesbosch, Rivierenland, Zuiderzeeland, Regge & Dinkel, Reest & Wieden monitoren wel op isoproturon, maar hadden in 2002-2004 geen MTR overschrijdingen. De waterschappen Delfland en Reest & Wieden monitoren niet op isoproturon.

**Figuur 2:** Metingen isoproturon in Nederland in 1999-2000 getoetst aan MTR-Norm (0,32 µg/l).



Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas, 1999-2000.

**Tabel 5:** Meetgegevens isoproturon in waterschap Hunze en Aa's in 2004 per maand weergegeven.

2004	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen			8/16	6/16	9/23	4/23	0/23	1/23	0/16	2/16		3/23
Aantal keer $\geq 0,1$ µg/l			1/16	1/16	0/23	0/23	0/23	0/23	0/16	1/16		1/23
Aantal keer $\geq 0,32$ µg/l			0/16	0/16	0/23	0/23	0/23	0/23	0/16	0/16		1/23
Maximale conc. in µg/l			0,1	0,12	0,09	0,08	0,01	0,05	0,01	0,16		0,49
Gemiddelde conc. in µg/l			0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02		0,03

Bron: Waterschap Hunze en Aa's, 2005.

**Tabel 6:** Meetgegevens isoproturon in de Bommelerwaard in 2004 per maand weergegeven.

<b>2004</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrt</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>
Aantal keer aangetroffen	1 / 2	1/3	2/4	4/5	4/5	3/5	4/5	1/6	1/3	0/3		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$	0/2	0/3	1 / 4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/3	0/3		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$	0/2	0/3	0/4	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/3	0/3		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$	0,01	0,01	0,1	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	<		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$	<	<	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	<	<	<		

Bron: Waterschap Rivierenland, 2005.

**Tabel 7:** Meetgegevens isoproturon in Wetterskip Fryslân in 2000-2004 per maand weergegeven.

<b>2000</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrt</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>
Aantal keer aangetroffen			0/20	0/30				3/50			0/30	
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$			0/20	0/30				3/50			0/30	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$			0/20	0/30				1/50			0/30	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$			<	<				0,48			<	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$			<	<				0,01			<	
<b>2001</b>												
Aantal keer aangetroffen			0/34	0/28	0/1			0/63		0/2	1/28	
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$			0/34	0/28	0/1			0/63		0/2	0/28	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$			0/34	0/28	0/1			0/63		0/2	0/28	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$			<	<	<			<		<	0,09	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$			<	<	<			<		<	<	
<b>2002</b>												
Aantal keer aangetroffen		19/29	1/34		3/14	6/57	0/28	0/59	0/14	0/29		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$		18/29	0/34		2/14	2/57	0/28	0/59	0/14	0/29		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$		2/29	0/34		0/14	1/57	0/28	0/59	0/14	0/29		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$		1,7	0,07		0,13	0,47	<	<	<	<		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$		0,2	<		0,02	0,02	<	<	<	<		
<b>2003</b>												
Aantal keer aangetroffen		0/29	1/34		1/13	0/55	0/26	1/70		0/29		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$		0/29	1/34		1/13	0/55	0/26	0/70		0/29		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$		0/29	0/34		0/13	0/55	0/26	0/70		0/29		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$		<	0,28		0,27	<	<	0,09		<		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$		<	<		0,02	<	<	<		<		

<b>2004 (vervolg tabel 7)</b>	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen		0/31	1/34		2/10	1/49	0/20	0/61		0/29		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$		0/31	0/34		0/10	1/49	0/20	0/61		0/29		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$		0/31	0/34		0/10	0/49	0/20	0/61		0/29		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$		<	0,08		0,08	0,31	<	<		<		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$		<	<		0,01	<	<	<		<		

< = kleiner dan de detectiegrens

Bron: Wetterskip Fryslân, 2005.

**Tabel 8:** Meetgegevens isoproturon in Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in 2000-2004 per maand weergegeven.

<b>2000</b>	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen				1/1	12/14		6/14					
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				0/1	5/14		0/14					
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				0/1	4/14		0/14					
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,02	1,5		0,04					
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,02	0,32		0,01					
<b>2001</b>												
Aantal keer aangetroffen		0/13		1/38	6/13		7/38		3/25			4/38
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$		0/13		1/38	1/13		0/38		0/25			0/38
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$		0/13		0/38	1/13		0/38		0/25			0/38
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$		<		0,19	0,55		0,02		0,01			0,09
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$		<		<	0,06		0,01		0,01			0,01
<b>2002</b>												
Aantal keer aangetroffen		0/13		27/38	8/13		8/38		2/38	1/13		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$		0/13		6/38	0/13		0/38		0/38	1/13		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$		0/13		3/38	0/13		0/38		0/38	0/13		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$		<		1,6	0,06		0,02		0,02	0,16		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$		<		0,12	0,02		<		<	0,02		
<b>2003</b>												
Aantal keer aangetroffen	6/38	0/6	0/2	8/21	8/21		1/20		0/21	2/21		2/21
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$	0/38	0/6	0/2	2/21	3/21		1/20		0/21	1/21		0/21
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$	0/38	0/6	0/2	0/21	0/21		0/20		0/21	0/21		0/21
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$	0,02	<	<	0,26	0,19		0,11		<	0,19		0,02
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$	<	<	<	0,03	0,03		0,02		<	0,02		0,01

<b>2004 (vervolg tabel 8)</b>	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen				14/21	14/21		2/21		0/13			
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				3/21	2/21		1/21		0/13			
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				1/21	0/21		1/21		0/13			
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,43	0,29		1,22		<			
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,06	0,04		0,07		<			

< = kleiner dan de detectiegrens

Bron: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 2005.

**Tabel 9:** Meetgegevens isoproturon in Zuiderzeeland in 2000-2004 per maand weergegeven.

<b>2000</b>	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen				2/2	18/18	17/17	17/17		19/19		17/17	
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				0/2	0/18	0/17	0/17		0/19		0/17	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				0/2	0/18	0/17	0/17		0/19		0/17	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,05	0,05	0,05	0,05		0,05		0,05	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,05	0,05	0,05	0,05		0,05		0,05	
<b>2001</b>												
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$					3/10	1/10	0/10		0/10		1/10	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$					1/10	0/10	0/10		0/10		1/10	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$					1,1	0,1	0,03		0,01		2,7	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$					0,15	0,02	0,01		0,01		0,28	
<b>2002</b>												
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$					1/10	0/10	0/10		0/10		0/10	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$					0/10	0/10	0/10		0/10		0/10	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$					0,12	0,06	0,02		0,01		0,09	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$					0,03	0,02	0,01		0,01		0,02	
<b>2003</b>												
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$						1/9	0/9	0/9		0/9	0/9	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$						0/9	0/9	0/9		0/9	0/9	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$						0,14	0,03	0,01		0,01	0,02	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$						0,04	0,01	0,01		0,01	0,01	

Bron: Waterschap Zuiderzeeland, 2005.

**Tabel 10:** Meetgegevens isoproturon in Waterschap Zeeuwse Eilanden in 2000-2004 per maand weergegeven.

<b>2000</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrt</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>
Aantal keer aangetroffen							13/14	10/12		12/14		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$							7/14	4/12		9/14		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$							1/14	0/12		1/14		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$							0,41	0,25		0,76		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$							0,12	0,09		0,15		
<b>2001</b>												
Aantal keer aangetroffen				6/6	8/8	5/6	5/8	3/4	3/10	5/12	2/2	
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				5/6	6/8	1/6	0/8	1/4	3/10	2/12	2/2	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				2/6	2/8	0/6	0/8	1/4	2/10	1/12	1/2	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,46	0,46	0,1	0,06	0,62	3,04	0,63	2	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,24	0,19	0,06	0,03	0,25	1,29	0,19	1,05	
<b>2002</b>												
Aantal keer aangetroffen				8/8	5/6	5/8	3/6	3/8	5/6	6/8	5/6	
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				4/8	3/6	0/8	0/6	0/8	3/6	4/8	4/6	
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				0/8	0/6	0/8	0/6	0/8	2/6	0/8	4/6	
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,23	0,19	0,09	0,07	0,04	0,82	0,25	2,08	
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,16	0,08	0,03	0,03	0,01	0,26	0,10	0,83	
<b>2003</b>												
Aantal keer aangetroffen					13/14	5/14		2/14		13/14		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$					3/14	0/14		0/14		2/14		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$					0/14	0/14		0/14		0/14		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$					0,13	0,05		0,02		0,11		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$					0,05	0,01		<		0,06		
<b>2004</b>												
Aantal keer aangetroffen				8/9	5/5	8/14		7/14		12/14		
Aantal keer $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$				2/9	1/5	1/14		0/14		4/14		
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$				0/9	0/5	0/14		0/14		1/14		
Maximale conc. in $\mu\text{g/l}$				0,25	0,24	0,12		0,09		1,14		
Gemiddelde conc. in $\mu\text{g/l}$				0,08	0,09	0,03		0,01		0,15		

Bron: Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2005.  
< = kleiner dan de detectiegrens

*Meetgegevens Waterschap Zeeuwse Eilanden gepresenteerd door Rien Klippel op 17 juni 2005*

Waterschap Zeeuwse Eilanden meet op het eind van afwateringseenheden en niet op perceelniveau. Sinds 2000 is er een jaarlijkse monitoring.

**Tabel 11:** Metingen isoproturon in Waterschap Zeeuwse Eilanden in de jaren 2000-2004.

Periode	Detectiegrens in µg/l	Aantal keer aangetoond / totaal aantal metingen en (%)	Aantal > MTR (0,32 µg/l) / totaal aantal metingen en (%)	Gemiddelde concentratie in µg/l	Maximale concentratie in µg/l
2000-2002	0,02	112/152 (73%)	16/152 (10%)	0,22	3,04
2003	0,01	33/56 (57%)	1/56 (2%)	0,08	0,89
2004	0,01	41/56 (73%)	1/56 (2%)	0,07	1,14

Bron: Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2005.

**Tabel 12:** Aantal malen isoproturon aangetoond in Waterschap Zeeuwse Eilanden in de jaren 2000-2004 per maand.

Periode	April/mei	Juni/juli	Aug/sept	Okt/nov
2000-2002	27/28 (96%)	31/42 (74%)	24/40 (60%)	30/42 (71%)
2003	13/14 (93%)	5/14 (35%)	2/14 (14%)	13/14 (93%)
2004	13/14 (93%)	9/14 (64%)	7/14 (50%)	12/14 (85%)

Bron: Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2005.

In het Waterschap Zeeuwse Eilanden wordt isoproturon het hele jaar door gevonden, de concentratie is het hoogst in april-mei en oktober-november. De gemeten concentraties in 2003 en 2004 zijn lager dan in de periode 2000-2002. Dit kan een gevolg zijn van de verplichte teeltvrije zone van het Lozingenbesluit Open Teelten en Veehouderij. Isoproturon is niet de grootste probleemstof in het Waterschap Zeeuwse Eilanden, maneb, mancozeb en aldicarb vormen een groter probleem.

Conclusie waterschap Zeeuwse Eilanden: Isoproturon wordt vaak aangetroffen in het oppervlaktewater, met name in april, mei, oktober en november. De concentraties zijn in 2003 en 2004 lager dan in de periode 2000-2002.

*Resultaten meetgegevens Waterschap Hollandse Delta gepresenteerd op 17 juni 2005 door Sylvia van Nierop namens Astrid Withagen en Janneke van Gorsel*

Het Waterschap Hollandse Delta meet op perceelsniveau en heeft 55 agrarische monsterpunten (43 akkerbouw/spruitkool, 7 fruitteelt en 5 in glastuinbouwgebied). Er zijn twee referentiepunten die niet in deze gegevens zijn meegenomen. Op de monsterpunten wordt vier keer per jaar gemeten waarvan drie keer in het seizoen en één keer in de winter.

**Tabel 13:** Meetgegevens isoproturon van Waterschap Hollandse Delta in agrarisch gebied in 2002-2004 ten opzichte van het MTR (0,32 µg/l).

<b>2002</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mrt</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>
Aantal keer aangetroffen / aantal analyses					47/55		37/55	14/55			19/55	
Aantal keer $\geq$ 0,32 µg/l / aantal analyses					3/55		0/55	0/55			6/55	
<b>2003</b>												
Aantal keer aangetroffen / aantal analyses					43/55		42/55	17/55			35/55	
Aantal keer $\geq$ 0,32 µg/l / aantal analyses					2/55		0/55	0/55			4/55	
<b>2004</b>												
Aantal keer aangetroffen / aantal analyses		17/55			48/55		41/55	12/55				
Aantal keer $\geq$ 0,32 µg/l / aantal analyses		1/55			2/55		1/55	1/55				

Bron: Waterschap Hollandse Delta, 2005.

N.B. Met ingang van 2004 is de novembermeting vervangen door een meting in februari. De februarimeting geeft een beter beeld van de waterkwaliteit buiten het spuitseizoen.

Isoproturon wordt in de helft van de metingen aangetroffen in Waterschap Hollandse Delta. De overschrijdingen worden in mei en november gevonden. Door het verschuiven van de wintermeting van november naar februari in 2004, wordt waarschijnlijk de gevolgen van de toepassing in november gemist. Isoproturon wordt niet bij de twee referentiepunten (natuurgebied) gevonden. Volgens het waterschap lijkt de ernst van de overschrijdingen af te nemen.



### *Inlaatwater en afvalwaterzuiveringsinstallatie*

In 2004 is op twee punten inlaatwater en het effluent van twee afvalwaterzuiveringsinstallaties (awzi) die in de polder lozen gemeten. Hiermee wil het waterschap een idee krijgen hoeveel gewasbeschermingsmiddelen via deze weg in de polder komen.

**Tabel 14:** Metingen isoproturon in het effluent van twee afvalwaterzuiveringinstallaties (awzi) en twee inlaten in oppervlaktewater van waterschap Hollandse Delta in 2004.

2004	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Aantal keer aangetroffen in awzi		1			2		1	1				
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$ aangetroffen in awzi		0			0		0	0				
Aantal keer aangetroffen in effluent		1			2		1	1				
Aantal keer $\geq 0,32 \mu\text{g/l}$ aangetroffen in effluent		0			0		0	0				

Bron: Waterschap Hollandse Delta, 2005.

### *Stedelijk meetnet*

Waterschap Hollandse Delta is in 2004 een gemeentelijk meetnet gestart, waar ook isoproturon wordt gemeten. Het zijn 30 monsterpunten, die drie keer per jaar worden bemonsterd.

**Tabel 15:** Meetgegevens isoproturon van Waterschap Hollandse Delta in stedelijk gebied in 2004.

	Aantal maal aangetroffen (90)		
Meetdatum	1 juni 2004	8 juli 2004	24 augustus 2004
Gemiddelde concentratie in $\mu\text{g/l}$	0,02	0,01	< 0,01
Maximale concentratie in $\mu\text{g/l}$	0,03	0,14	0,01
Opp. Water nabij industriegebied (3)	2	1	0
Opp. Water nabij sportcomplex (4)	3	2	0
Opp. Water in woonwijk (9)	8	2	0
Opp. Water nabij volkstuin (2)	1	1	0
Influent RWZI (4)	3	2	0
Inlaatwater (4)	4	3	1
Uitlaatwater (4)	4	1	0
<b>Totaal</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

N.B. Isoproturon werd niet boven het MTR  $0,32 \mu\text{g/l}$  aangetroffen

Bron: Waterschap Hollandse Delta, 2005.

Isoproturon werd het meest in juni aangetroffen, maar niet boven het MTR (0,32 µg/l).

Isoproturon wordt in alle type gebieden in stedelijk gebied gevonden.

Conclusie waterschap Hollandse Delta: Isoproturon wordt herhaaldelijk gemeten in agrarisch gebied, ook in normoverschrijdende concentraties. Merkwaardig zijn de metingen van isoproturon in het stedelijk gebied.

## 5.2 Metingen in oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterbereiding

**Tabel 16:** Metingen van isoproturon in oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterbereiding (norm = 0,1 µg/l).

Rivier	Meetpunt	Concentratie	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Maas	Eijsden	Gemiddeld		0,06	<	0,09	0,05	0,01	
		90 Percentiel		<b>0,12</b>	0,07	<b>0,10</b>	0,09	0,04	
		Maximaal		<b>0,23</b>	<b>0,14</b>	<b>0,68</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>
Maas	Heel	Gemiddeld					0,06	<	
		90 Percentiel					<b>0,13</b>	0,08	
		Maximaal					<b>0,60</b>	<b>0,15</b>	
Maas	Keizersveer	Gemiddeld		0,06	0,05	0,07	0,05	0,01	
		90 Percentiel		<b>0,13</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	0,03	
		Maximaal		<b>0,27</b>	<b>0,28</b>	<b>0,40</b>	<b>0,15</b>	0,07	<b>0,20</b>
Afgedamde Maas	Brakel	Gemiddeld	0,03	<	<	<	<	<	<
		90 Percentiel	0,08	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
		Maximaal	<b>0,11</b>	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06
Rijn	Lobith	Gemiddeld							0,03
		90 Percentiel					0,07	0,05	0,08
		Maximaal					0,08	0,07	<b>0,14</b>
IJsselmeer	Andijk	Gemiddeld							
		90 Percentiel							
		Maximaal	0,04	0,03	0,04	0,03	0,07	<	<
Lek	Nieuwegein	Gemiddeld		<	0,06	<b>0,11</b>	0,06	<	<
		90 Percentiel		0,09	<b>0,17</b>	<b>0,27</b>	<b>0,15</b>	0,04	0,09
		Maximaal		<b>0,10</b>	<b>0,28</b>	<b>0,49</b>	<b>0,51</b>	0,09	0,09
Amsterdam Rijnkanaal	Nieuwersluis	Gemiddeld				<	<	<	<
		90 Percentiel				<b>0,10</b>	<b>0,14</b>	<	0,08

Rivier (vervolg tabel 16)	Meetpunt	Concentratie	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
		Maximaal				0,10	0,20	<	0,10
		Gemiddeld							
Drentsche Aa	Groningen	90 Percentiel			<	<	<	<	<
		Maximaal			<	<	<	<	<
		Gemiddeld							
Twentekanaal	Enschede	90 Percentiel	<	<	<	<	<	<	<
		Maximaal	<	<	<	<	<	<	<

Bron: VEWIN, 2005.

**Tabel 17:** Metingen van isoproturon in oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterbereiding (norm = 0,1 µg/l) in µg/l weergegeven per maand in 2002-2004.

Jaar	Locatie	n	dg	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
<b>Maas</b>															
2002	Eijsden	13	0,05	<	<	0,15	0,08	0,07	0,02	0,01	0,1	0,01	0,03	0,09	0,02
2002	Heel	29	0,05	<	<	0,31	0,13	<	<	<	<	<			
2002	Keijzersveer	23	0,008	<	<	0,12	0,14	0,08	0,04	0,13	0,08	0,04	0,02	<	<
2003	Eijsden	13	0,01	<	<	0,01	0,1	0,15	0,02	0,02	<	<	<	0,03	0,04
2003	Heel	27	0,05	<	<	<	0,13	0,08	<	<	<	<	<	<	0,05
2003	Keijzersveer	13	0,008	<	<	<	<	0,03	<	<	0,04	<	<	<	0,07
<b>Rijn</b>															
2002	Lobith	13		0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,06	0,05
2002	Nieuwegein	139	0,03	0,09	0,03	0,19	0,09	0,04	<	<	<	<	0,03	0,13	0,06
2003	Lobith	40	0,03	<	<	<	0,04	0,03	<	<	<	<	<	0,06	0,07
2003	Nieuwegein	148	0,03	0,03	<	<	0,03	<	<	<	<	<	<	<	0,04
2004	Nieuwegein	15	0,03	<	<	<	0,03	<			<	<	<	0,09	0,08
2002	Nieuwersluis	13	0,1	<	<	<	0,2	<	<	<	<	<	<	<	<
2003	Nieuwersluis	13	0,3	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<
2004	Nieuwersluis	12	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0,03	0,1
2002	Andijk	8	0,03	0,07			0,03	<		<	<		<		0,06
2003	Andijk	13	0,03		<			<				<	<	<	<
2004	Andijk	8	0,03	<			<				<	<	<	<	<

Bron: VEWIN, 2005.

RIZA rapport 'Isoproturon en chloortoluron in de Rijn' door R.M.A. Breukel et al. (2002.029)

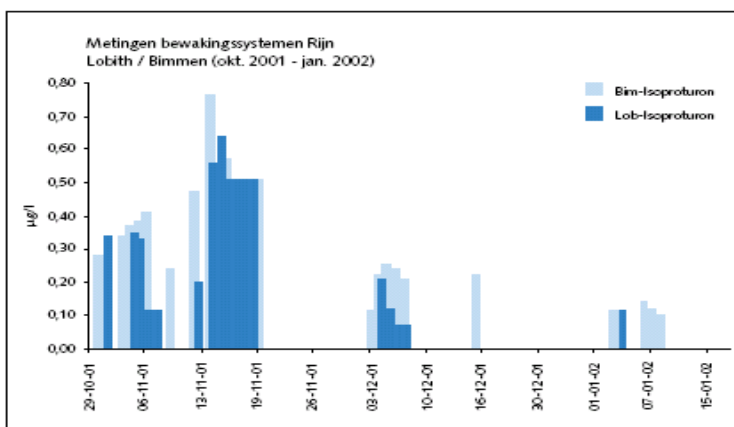
Figuren 3 en 4 laten de gemeten verhoogde concentraties van isoproturon gemeten in 2001 en 2002 in de Rijn zien:

- In het innamepunt voor drinkwaterbereiding in de Lek bij Nieuwegein, meetgegevens van de Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland;
- In de Rijn op beide oevers bij Lobith en Bimmen (Duitsland).

Verhoogde concentraties zijn gevonden in het voorjaar van 2001 en 2002 en in het late najaar van 2001 uitlopend tot januari 2002. Maximaal aangetroffen concentraties: 0,65 µg/l bij Lobith, 0,5 µg/l bij Nieuwegein.

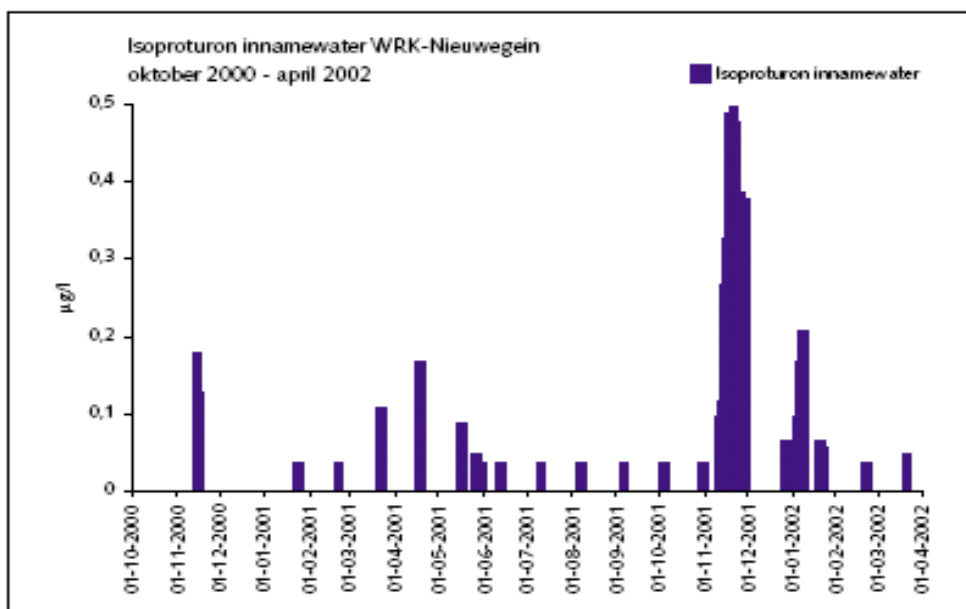
Het voor drinkwater ingenomen oppervlaktewater met te hoge concentraties isoproturon komt direct uit, of staat onder invloed van, de grote rivieren Rijn en Maas. In het RIZA-onderzoek van 2001 en begin 2002 bleek dat al bij binnenkomst van de Rijn in Nederland (bij Lobith) verhoogde concentraties isoproturon aanwezig waren. Ook voor de beschikbare meetgegevens uit de Maas blijkt dat isoproturon al bij binnenkomst van de Maas in Nederland (bij Eijsden) in het water aanwezig was.

**Figuur 3:** Metingen bewakingssystemen Rijn.



Bron: RIZA rapport 2002-029.

**Figuur 4:** Isoproturon metingen in het innamewater WRK-Nieuwegein.



Bron: RIZA rapport 2002-029.

*RIZA rapport: Strategisch kader aanpak diffuse bronnen 24 mei 2005 (nog niet gepubliceerd)*

Voor de Kaderrichtlijn Water is er een factsheet isoproturon gemaakt, daar wordt in geconcludeerd dat de oorzaak van de concentraties isoproturon in oppervlaktewater wordt veroorzaakt door een combinatie van factoren:

- Het toepassingstijdstip (de wintermaanden)
- De af- en uitspoeling in natte winterperioden
- De trage afbreekbaarheid van isoproturon bij lage winterse temperaturen.

Het rapport baseert zich op de gegevens uit tabel 18.

**Tabel 18:** Meetgegevens van isoproturon in µg/l in rivieren en regionale wateren in 2000 en 2001.

Water	Locatie	Jaar	Maximum	Mediaan	Gemiddelde	90-percentiel	Aantal
Maas	Eijsden	2001	0,68	<0,05	<0,109	0,116	13
	Keizersveer	2001	0,23	<0,029	<0,049	0,099	13
Rijn	Lobith	2001	0,18		0,071	0,13	13
	Maassluis	2001	0,2	<0,05	<0,072	0,13	8
Schelde	Schaar van Oude Doel	2001	0,75	<0,05	<0,21	0,54	13
Regionale wateren	CIW gegevens	2001	4	0,037	0,07	0,148	56
		2000	11	0,12	0,02		
	Omegam gegevens	2001	1,8	0,02	0,09		
		2002	0,94	0,02	0,08		

Bron: Strategisch kader aanpak diffuse bronnen 24 mei 2005 (nog niet gepubliceerd).

Over de meetgegevens wordt opgemerkt dat de pieken met name voorkomen in het winterhalfjaar. Dit hangt waarschijnlijk samen met tijdstip van toepassing. In de grote rivieren is er ook een correlatie met regenval geconstateerd. Dit duidt erop dat af- en uitspoeling de belangrijkste emissieroute is.

De conclusie is:

- Isoproturon is een prioritaire stof waarvoor nog bekeken wordt of deze ook als gevaarlijk moet worden aangemerkt, derhalve een reductiedoelstelling van 50% in 2016 en 80% in 2027.
- De haalbaarheid moet ernstig worden betwijfeld als geen nadere beschouwing van de toelating wordt overwogen.

### 5.3 Metingen in grondwater

In grondwater is isoproturon niet aangetroffen in drinkwaternormoverschrijdende concentraties.

#### 5.4 Modelberekeningen emissies

De emissieroutes voor isoproturon zijn doorberekend met behulp van de Nationale Milieu-indicator (Merkelbach, Groenwold, 2005). Voor isoproturon zijn de volgende emissieroutes relevant: drift, laterale uitspoeling naar oppervlaktewater (bijvoorbeeld via drains) en afspoeling. Isoproturon behoort, gezien zijn stofeigenschappen, tot de categorie 'stoffen met een risico tot afspoeling'. Tabel 19 illustreert de verhouding tussen de diverse emissieroutes.

**Tabel 19:** Percentuele bijdrage van de verschillende emissieroutes aan de emissie van isoproturon naar oppervlaktewater en grondwater.

<b>Emissieroute</b>	<b>Percentage van de totale emissie</b>
Laterale uitspoeling naar oppervlaktewater	77
Drift naar oppervlaktewater	3
Uitspoeling naar grondwater	20
Totale emissie	100

Bron: Merkelbach en Groenwold, 2005.

## 5.5 Gebruik, toelating en stoffeigenschappen

### 5.5.1 Wettelijk gebruiksvoorschrift en gebruiksaanwijzing (WG/GA)

Isoproturon is een herbicide, dat in Nederland is toegelaten voor gebruik in wintergranen en zomertarwe. Het middel wordt in het najaar, de winter en het voorjaar gebruikt na inzaaien en vóór opkomst van het gewas en kort ná opkomst tot einde uitstoeling van het gewas.

#### A. Wettelijk gebruiksvoorschrift (WG)

Toegestaan is uitsluitend het gebruik als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van wintergranen en zomertarwe.

#### B. Gebruiksaanwijzing (GA)

##### Algemeen

Isoproturon bezit een goede werkzaamheid tegen éénjarige grassen zoals duist, straatgras en windhalm. Ook tweezaadlobbige onkruiden als hennepnetel, herik, klaproos, gewone melkdistel, muur en ganzevoetachtigen zijn gevoelig voor isoproturon.

Niet bestreden worden kleeftkruid, ereprijs en akkerviooltje.

Isoproturon geeft het beste resultaat indien de grond tijdens en enige tijd na de bespuiting vochtig is; aanhoudende droogte na de bespuiting is nadelig voor de werkzaamheid. De grond mag niet te grofkluitiger zijn (schaduwwerking). Het middel toepassen in 400 - 600 liter water per ha. De dosering is afhankelijk van de grondsoort: op gronden met minder dan 35% slib of minder dan 5% humus de laagste dosering aanhouden, op zwaardere en/of humusrijke gronden de hoogste dosering gebruiken.

##### Wintergranen

###### 1. In het najaar

Isoproturon kan in het najaar worden gespoten kort na zaai op een bezakt zaaibed, alsmede na de opkomst vanaf het eerste echte bladstadium van het gewas.

###### 2. In het voorjaar

Isoproturon kan in het voorjaar worden verspoten vanaf het derde bladstadium tot einde uitstoeling van het gewas. Éénjarige grassen worden tot aan hun uitstoeling goed bestreden.

##### Rasgevoeligheid

De rassen Arminda, Citadel en Granta zijn gevoelig gebleken bij toepassing in het voorjaar. Met opbrengstderiving moet rekening gehouden worden.

##### Doseringen

- voor duistbestrijding: 4- 4,5 liter per ha.
- voor windhalmbestrijding: 3- 3,5 liter per ha.  
(500 g werkzame stof / l)

##### Zomertarwe

De toepassing dient plaats te vinden vanaf het moment dat het gewas 3 bladeren heeft



gevormd, tot einde uitstoeling. Na toepassing kan aanvankelijk enige groeiremming optreden.

Rasgevoeligheid

De rassen Bastion, Minaret en Stratos zijn te gevoelig voor dit middel: toepassing in deze rassen wordt derhalve ontraden.

Dosering: 3 - 3,5 liter per ha.

### 5.5.2 Toelating

Toelatingsouders met een eigen dossier in Nederland zijn Bayer Crop Science B.V. en Nufarm. Isoproturon is 01-01-2003 op Annex 1 (bij Richtlijn 91/414/EEG) geplaatst en deze toelating is geldig tot 31-12-2012. Op nationaal niveau moeten de Annex III dossiers voor 01-01-2007 zijn herbeoordeeld.

- Toelatinghouders met merknamen (met alleen isoproturon of combinatie met isoproturon):
  - Bayer CropScience B.V.: Azur (combinatie met ioxynil en diflufenican), IP-Flo, Javelin (combinatie met diflufenican)
  - Agrichem: Agrichem Isoproturon Flowabel
  - CGNS, Tarlow Lyons Watchmaker Court: Arelon
  - Makhteshim-Agan Holland B.V.: Bifenix N (combinatie met bifenox)
  - R. van Wesemael B.V.: Isoproturon-Flo

Bayer en Nufarm zijn dossierhouders, de andere toelatingen zijn afgeleide toelatingen.

- Toelating werkzame stof: sinds 1980 (CTB-bank, IP-FLO).
- Expiratiedatum en stand van zaken (EU-)beoordeling: isoproturon is 01-01-2003 op Annex I (bij Richtlijn 91/414/EEG) geplaatst en deze toelating is geldig tot 31-12-2012. Op nationaal niveau moeten de Annex III dossiers voor 01-01-2007 zijn herbeoordeeld, het dossier is 31-12-2004 ingediend bij het CTB (mondelinge mededeling Bayer).
- Etiketrestricties ten aanzien van grond- en oppervlaktewater: nee.
- Recente etiketwijzigingen: nee.
- Recente beoordeling: nee. Enkele malen verlengd, zonder inhoudelijke beoordeling.

### 5.5.3 Stofeigenschappen

Isoproturon bindt niet sterk aan de bodem en is in water een tamelijk stabiele en mobiele stof. Het EU-review report dat de basis vormt voor het besluit tot plaatsing op Annex 1 (SANCO 2002) noemt daarom als aandachtpunten voor de toelating 'uitspoeling naar grondwater' en 'oppervlaktewater'. Exacte herkomst van een bepaalde gemeten isoproturon-concentratie zal lastig te achterhalen zijn, gezien het feit dat de stof langere tijd in water aanwezig kan zijn en zich over grote afstanden kan verplaatsen in water (stabiele, polaire stof).

- Chemische groep: fenylureum-verbindingen.
- Werkingsmechanismen: remming fotosynthese b, blad- en bodemwerking.
- Stofeigenschappen en stofgedrag (bron: SANCO/3045/99-final 12 March 2002):

*In water:*

- Polaire stof.
- Matig oplosbaar in water (70,2 mg/l).
- Sorptie aan sediment en zwevend stof verwaarloosbaar (log Kow 2,5).
- Afbraak in water matig; in water/sediment-studies: DT<sub>50</sub> water 20-61 dagen, DT<sub>50</sub> systeem 44 -276 dagen; temperaturen niet vermeld.

*In bodem:*

- DT<sub>50</sub> lab (20 C, aeroob): 7-18 dagen, DT<sub>50</sub> lab (10 C, aeroob): 27-53 dagen
- DT<sub>50</sub> veldstudies: 12-33 dagen; temperatuur niet vermeld.
- Adsorptie/desorptie: weinig binding aan de bodem, mobiele stof; Koc = 122
- Afbraak en binding in de bodem niet pH –afhankelijk.

Verder:

- Toxiciteit: zeer toxisch voor algen (EC<sub>50</sub> = 0,013 mg/l, NOEC = 0,052 mg/l), minder toxisch voor kreeftachtigen en vissen.
- Geen bioaccumulatie.
- Gezien stofeigenschappen (dampdruk, Henry's law constant) is vervluchtiging niet van belang.

#### **5.5.4 Gebruik**

Isoproturon is een herbicide, dat in Nederland is toegelaten voor gebruik in wintergranen en zomertarwe. Het middel wordt in het najaar, de winter en het voorjaar gebruikt na inzaaien en vóór opkomst van het gewas en kort ná opkomst tot einde uitstoeling van het gewas.

Isoproturon werkt tegen klein onkruid en tegen onkruid dat tot een maand na toediening kiemt. Normaal wordt isoproturon toegepast kort na de zaai op een bezakt zaaibed, alsmede na de opkomst van het eerste echte bladstadium van het gewas. Voor wintertarwe is de gebruikelijke zaaidatum 20 oktober.

Indien isoproturon één keer wordt toegepast in de winter kan men vervolgens wachten tot in het voorjaar met de tweede bespuiting. Agrarische ondernemers hebben de voorkeur voor isoproturon vanwege de kostprijs en de bodemwerking.

N.B. In Oldambt, een locatie waar van oudsher veel graan geteeld wordt en isoproturon veelvuldig is toegepast, is isoproturon resistente duist gevonden en vermoedt men adaptatie van de bodem, waardoor isoproturon versneld afbreekt (Timmer, 2000; Van Zeeland en Van der Weide, 2003).

Het gebruik van de stof is Nederland de laatste 10 jaar redelijk stabiel

**Tabel 20:** Gebruik van isoproturon in Nederland.

Jaar	Totaal hectare	Totaal kg werkzame stof volgens CBS
1995	42.102	47.699
1998	59.938	65.966
2000	41.897	44.205

Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek 1995, 1998 en 2000.

**Tabel 21:** Verkoopschatting isoproturon in kg werkzame stof per product en seizoen 2003-2004 in Nederland.

Product	Timing	Kg werkzame stof isoproturon
IP Flo /Arelon	Najaar	37.000
Javelin	Najaar	15.500
<b>Totaal</b>	<b>Najaar</b>	<b>52.500</b>
Azur	Voorjaar	5.600
Bifenix N	Voorjaar	2.331
IP Flo/ Arelon	Voorjaar	60.000
<b>Totaal</b>	<b>Voorjaar</b>	<b>67.931</b>

Bron: Bayer, 2005.

## 6. REFERENTIES

---

- REWAB 1995-2001.
- Isoproturon en chloortoluron in de Rijn. R.M.A. Breukel e.a., RIZA rapport 2002.029.
- Bestrijdingsmiddelenatlas 1999-2000 [www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl](http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl).
- CTB bestrijdingsmiddelendatabank (toelatingsbesluiten).
- CBS 1995, 1998, 2000.
- SANCO/3045/99-final, 12 March 2002 – Review report for the active substance isoproturon.
- Verkenning naar de bronnen en emissies van een zestal probleemstoffen in het kader van het project 'Schone bronnen, nu en in de toekomst'. R.C.M. Merkelbach, J.G. Groenwold, projectrapport 2005/231433, maart 2005.
- Eureau-ECPA Factsheet for Isoproturon, 2005. Niet gepubliceerd.
- Strategisch kader aanpak diffuse bronnen: Voorstel van Cluster Milieu over de aanpak diffuse bronnen i.r.t. de Kaderrichtlijn Water. P.H.M. Vermij, 24 mei 2005 (RIZA). Nog niet gepubliceerd.
- Resistente Duist in Oldambt toenemend probleem. R.D. Timmer, 2000 (PPO).
- Isoproturon snel afgebroken. M.G. van Zeeland en R.Y. van der Weide, november 2003 (PPO).
- Isoproturon kritisch doseren. R.Y. van der Weide en R.D. Timmer, 2003 (PPO).
- Hulpstoffen maken onkruidbestrijdingsmiddelen efficiënter. D.A. van der Schans, 2001 (PPO).
- Mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij. P. Bleeker, 2004 (PPO).
- Driftarm spuiten gevolgen voor herbicide doseringen. D.A. van der Schans en M.G. van Zeeland, 2004 (PPO).
- Gif in sloot door drift kun je voorkomen. D.A. van der Schans, 2003 (PPO).
- [www.sleepdoek.nl](http://www.sleepdoek.nl)
- Doseringadviezen diverse graanherbiciden in relatie tot onkruidstadium en gevoeligheid van soorten met betekenis MLHD-meetwaarden, versie december 2004. PRI in samenwerking met PPO AGV.
- [www.dob-verhardingen.nl](http://www.dob-verhardingen.nl)
- [www.mlhd.nl](http://www.mlhd.nl)

- Estimation of herbicide inputs in a sensitive area on the Atlantic Coast: Marennes-Oleron Bay (France). D. Munaron, P. Scribe, J.F. Dubernet, R. Kantin, A. Vanhoutte en C. Bacher. Proceedings of the XII Symposium pesticide chemistry, Placenza Italy pg 717-726, 2003.
- Pesticide pollution from point and non point sources in a small river catchment in Germany. M. Bach, K. Muller en H.G. Frede. Proceedings of the XII Symposium pesticide chemistry, Placenza Italy pg 801-809, 2003.
- The behaviour of the herbicide isoproturon on the border area soil/air as dependant on soil properties. I. Scheunert, A. Armstroff, R. Schroll, H. Budzikiewicz. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft no. 88 pg. 229-232, 1998.
- Concentrations of pesticides and the alpha / gamma HCH ratio in gas and particle phases in air of Alsace, eastern France. A.A. Sanusi, M. Millet, P. Mirabel, H. Wortham. ACIAR Proceedings series no. 85 pg 393-398, 1998.
- Volatilization of pesticides from plant and soil surfaces – field versus laboratory experiments. R. Kubiak, T. Muller, T. Maurer, K.W. Eichhorn. International Journal of Environmental Analytical Chemistry no. 58 pg 349-358, 1995.
- Contamination of lake water by pesticides via atmospheric transport. P. Masclet. Geosciences and water resources, environmental data modeling pg. 85-92, 1997.

## 7. AANWEZIGEN EN BETROKKENEN EXPERTMEETING 17 JUNI 2005

---

### *Aanwezigen 17 juni 2005*

- André Bannink (VEWIN)
- Rommie van der Weijde (PPO)
- Marieke van Zeeland (PPO)
- Rien Klippel (Waterschap Zeeuwse Eilanden)
- Corné Kempenaar (PRI)
- Mieke van der Bruggen (Bayer)
- Sylvia van Nierop (Schuttelaar & Partners)

### *Meelezers:*

- Astrid Withagen (Waterschap Hollandse Delta)
- Janneke van Gorsel (Waterschap Hollandse Delta)
- Froukje Grijpstra (Wetterskip Fryslân)
- Corné Bezuijen (Waterschap Hunze en Aa's)
- Grietje Kuiper (Waterschap Noorderzijlvest)
- Frans Heuts (Makhteshim-Agan Benelux & Nordic BV)
- Peter van 't Westeinde (Makhteshim-Agan Benelux & Nordic BV)
- René Langevoort (Nufarm)