

# Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995- 2004

Resultater fra Jord- og vannovervåking i  
landbruket i Norge

Gro Hege Ludvigsen og Olav Lode

Jordforsk rapport nr. 102/05



 **Jordforsk**

 **Plante  
forsk**





Senter for jordfaglig miljøforskning

**Hovedkontor:**

1432 Ås  
Tel. 64 94 81 00  
Fax 64 94 81 10  
Besøksadr.: Saghellinga,  
NLH

**Avd. Bodø**

Vågønes forskningsstasjon  
8001 Bodø  
Tel. 75 58 32 22  
Fax. 75 58 80 99

*Tittel*

Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2004. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge.

*Forfatter(e):*

Gro Hege Ludvigsen, Jordforsk og Olav Lode, Planteforsk

<i>Dato:</i> 31.12.05	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 2984	<i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20.01
<i>Rapport nr.:</i> Jordforsk: 102/05	<i>ISBN-nr.:</i> Skal ikke ha ISBN Ikke sendes Nasj.bibl.	<i>Antall sider:</i> 93	<i>Antall vedlegg:</i> 1

*Oppdragsgiver:*

Statens landbruksforvaltning

*Kontaktperson(er):*

Bjørn Huso og Johan Kollerud

*Stikkord:*

Pesticider, plantevernmidler, overflatevann, bekker, elver, grunnvann, grøftevann, nedbør, miljøeffekter

*Fagområde:*

Avrenning fra landbruk

*Sammendrag:*

Rapporten presenterer resultatene av overvåkingen av pesticider i perioden 1995-2004. Resultatene er presentert for ett pesticid om gangen og oppsummerer funn av pesticider i bekker, elver, grunnvann, grøftevann, episodestudier, nedbør og sediment. Resultatene er presentert i tabeller og med en kort tekst som oppsummerer de viktigste resultatene og midlenes egenskaper.

<i>Land/fylke:</i>	Norge, fleste fylker	<i>Kart 1:50 000:</i>	Målestokk
--------------------	----------------------	-----------------------	-----------

Ansvarlig leder

.....  
Lillian Øygarden

Prosjektleder

.....  
Gro Hege Ludvigsen



## INNHOOLD

Innhold.....	4
1 Forord.....	6
2 Beskrivelse av tabelloppsett / Metodikk.....	7
3 Ugrasmidler.....	10
3.1 Ugrasmidler som har overskredet MF-grensen.....	10
Metribuzin (H).....	10
Linuron (H).....	14
Propaklor (H).....	16
Metamitron (H).....	18
Aklonifen (H).....	20
2,4-D (H).....	21
Isoproturon (H).....	22
Terbutylazin (H).....	24
Simazin (H).....	25
3.2 Ugrasmidler som ikke har overskredet MF-grensen.....	27
Bentazon (H).....	27
Diklorprop/diklorprop-P (H).....	31
Mekoprop-P (H).....	34
MCPA (H).....	37
Glyfosat (H).....	41
2,6-diklobenil / 2,6-diklorbenzamid (BAM) (H).....	43
Atrazin og atrazindesetyl (H).....	45
Dikamba (H).....	46
Fluroksypyr 1-metylheptylester (fluroksypyr) (H).....	47
Flamprop-M-isopropyl (flamprop) (H).....	48
Klopyralid (H).....	49
Klorprofam (H).....	50
3.3 Ugrasmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	51
Ioksynil (H).....	51
Tribenuron-metyl (H).....	52
Metsulfuron-metyl (H).....	53
Tifensulfuron-metyl (H).....	54
Klorsulfuron (H).....	55
4 Soppmidler.....	56
4.1 Soppmidler som har overskredet MF-grensen.....	56
Propikonazol (F).....	56
Kresoksim-metyl / kresoksim (F).....	58
Fenpropimorf (F).....	59
Azoxystrobin (F).....	60
Fluazinam (F).....	61
Iprodion (F).....	63
Cyprokonazol (F).....	64
Imazalil (F).....	65
4.2 Soppmidler som ikke har overskredet MF-grensen.....	66
Metalaksyl/metalaksyl-M (F).....	66
Prokloraz (F).....	68
Tiabendazol (F).....	70
Penkonazol (F).....	71

Tebukonazol (F) .....	72
Cyprodinil (F).....	73
Mankozeb – ETU (F) .....	74
4.3 Soppmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	75
Vinklozolin (F).....	75
5 insektmidler .....	76
5.1 Insektmidler som har overskredet MF-grensen .....	76
Klorfenvinfos (I) .....	76
Diazinon (I) .....	77
Azinfosmetyl (I).....	78
Dieldrin.....	79
Alfacypermetrin - Cypermetrin alfa (I).....	80
DDT m. metabolitter (I) .....	82
Lindan (I).....	83
Pirimikarb (I).....	84
Esfenvalerat (I).....	85
5.2 Insektmidler som ikke har overskredet MF-grensen .....	87
Dimetoat (I).....	87
5.3 Insektmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	88
Fenvalerat (I).....	88
Permetrin (I) .....	89
Fentrotion (I) .....	90
Lambdacyhalotrin (I).....	90
6 Vekstregulerende midler .....	92
6.1 Vekstregulerende midler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	92
Klormekvatklorid (V).....	92
Litteratur .....	93

# 1 FORORD

Denne rapporten oppsummerer resultatene av overvåkingen av pesticider i perioden 1995-2004. Resultatene er presentert for ett pesticid om gangen og oppsummerer funn av pesticider i bekker, elver, grunnvann, grøftevann, episodestudier, nedbør og sediment. Resultatene fra overvåkingen er presentert i tabeller og med en kort tekst som oppsummerer de viktigste resultatene og midlenes egenskaper.

Rapporten presenterer resultater framkommet gjennom overvåkingen i JOVA-programmet, men det er også tatt inn resultater fra episodestudier (delvis Forskningsrådsfinansiert) og fra et pilotprosjekt med overvåking av golfbaner i 2002 og våren 2003. Episodestudiene er gjort i Heia- og Skuterudbekken under nedbørsperioder. Golfprosjektet var finansiert av Golf forbundet og Landbrukstilsynet (Vandsemb et al. 2003).

Resultatene fra overvåkingen av pesticider per felt i 2004 er presentert i rapporten: "Jord- og vannovervåking i Norge – Feltrapporter for programmet 2004." (Skjevvald et al. 2005). En samlet oppsummering av overvåkingen av pesticider med analyser av utviklingen over tid er presentert i rapporten: "Tap av pesticider fra jordbruksareal – Utvikling over tid. Resultater fra Jord- og vannovervåking i landbruket 2004." (Ludvigsen & Lode, 2005).

Rapporten er skrevet av Gro Hege Ludvigsen, Jordforsk og Olav Lode, Planteforsk. Runar Karlsson har de siste årene oppgradert tabellene. Data for de siste årene er innsamlet og rapportert av forskere og fagansatte ved Jordforsk, Planteforsk Fylkesmannens landbruks- og miljøvern avdelinger i Østfold, Buskerud og Nord-Trøndelag og Rogalandforskning: Svein Selnes, Erling Stubhaug, Ove Hetland, Palle Haaland, Leif Inge Paulsen, Torstein Martinussen, Tyra Risnes Høyås, Bjørg Leret Grøstad, Elin Bøe, Stine Vandsemb, Ketil Haarstad, Marianne Bechmann, Hans Olav Eggstad, Johannes Deelstra, Rut Skjevvald, Geir Tveiti, Runar Karlsson, Åge Moldversmyr.

Også andre institusjoner og personer har hatt feltansvar og rapportert tidligere år. For detaljert informasjon om dette henvises det til tidligere rapporter.

I tillegg til ovennevnte har Torsten Källqvist, NIVA, Ole Martin Eklo, Planteforsk, og Terje Haraldsen, Mattilsynet bidratt med innspill og ekspertise til pesticidovervåkingen.

Jeg vil takke alle bidragsyttere for innsatsen!

Ås, 31.12.2005

Gro Hege Ludvigsen  
Jordforsk

## 2 BESKRIVELSE AV TABELLOPPSETT / METODIKK

Det er laget et detaljert tabellsammendrag over bruk og funn av pesticider i overvåkingsperioden 1995 til 2004. Det enkelte pesticid er inngang til sine respektive tabeller. Tabellene starter med funn i bekker og elver, ordnet slik at bekkene med gårdsdata kommer først. De fleste prøvene i syv av bekkene er tatt som blandprøver (merket B), men enkelte stikkprøver er tatt som supplement. I Heiabekken og i elvene, samt i noen lokaliteter som har vært prøvetatt i et begrenset antall år, er alle prøvene tatt som stikkprøver (merket S). Heiabekken er i 2004 prøvetatt på to ulike steder. Det nye målestedet heter Heia-jb og de fleste av prøvene fra dette målestedet er tatt som blandprøver over 14 dagers episoder. Tabell 1 gir utfyllende data om bekkene som er overvåket.

*Tabell 1 Oversikt over nedbørfelt som har inngått i JOVA -programmets målinger av pesticider i mer enn to år. Felt merket grått er ikke prøvetatt i 2004. Temperatur og nedbør oppgitt som 30-års-normaler (DNMI).*

Nedbørfelt	Kommune	Areal (km <sup>2</sup> )	Dyrka (%)	Temp (°C)	Nedbør (mm)	Jordart	Driftsform	År
Vasshaglona	Grimstad	0,7	62	6,9	1230	Sand	Gr.sak/potet/korn	1995-2004
Skuterud	Ås	4,5	61	5,5	785	Si. m.leire	Korn	1995-2004
Heia	Råde	4,7	72	5,6	829	Sand, si., l.leire	Potet/korn/gr.sak	1991-2004
Mørdre	Nes	6,8	65	4,3	665	Silt og leire	Korn	1996-2004
Hotran	Levanger	19,4	80	5,3	892	Si.l.leire/m.leir	Korn, gras	1995-2004
Skas-Heigre	Sandnes, Sola og Klepp	29,3	85	7,7	1180	Leire, sand, grus	Gras, korn	1990-97, 99 2001-2004
Lier Kjellstad (Elverhøy)	Lier, Modum, Asker, Dram.	303	14	5,2	940	Leire, silt, sand	Korn/eng/gr.sak/potet/frukt/bær	1997-1999 2001-2004
Hobøl	Oslo, Hobøl Ski, Enebakk	331	19	5,6	829	Silt og leire	Korn og annet	1997-1999 2001-2004
Time	Time	1,1	85	7,4	1154	Si. m.sand	Gras, rotv.	1995-2000, 2004
Kolstad	Ringsaker	3,1	68	4,2	585	Moldrik l.leire	Korn	1995-2003
Finsal	Hamar	22,0	35	4,2	585	Moldrik l.leire	Korn/potet/gr.sak	1995-1998
Storelva	Ree	147,3	42	6,0	1035	Silt og leire	Korn/eng/annet	1995-1998
Klopp								

Si. = Siltig, l.leire = lettleire, m.leire = mellomleire

Videre i tabellene følger funn i grunnvann, dvs. overflatenært grunn- og drikkevannsbrønner. Funn i drikkevannsbrønner er navnsatt med en kode som inneholder et nr og en bokstav, navnet på kommunen er angitt. Funn i overflatevann, grøftevann, nedbør, episodestudier og sediment kommer nederst på tabellene. Episodestudier er prøver tatt i bekkene under nedbørsepisoder med korte tidsintervaller eller prøver som er tatt ulike steder i bekkene for å se på variasjoner i konsentrasjoner i bekken. Disse episodestudiene er gjort i Skuterudbekken og Heiabekken.

Ugrasmidlene kommer først i rapporten, deretter soppmidler og insektmidler. Først listet er de pesticider som det er gjort ett eller flere funn av over grensen for miljøfarlighet. Så følger de andre pesticidene det er gjort funn av. Til sist er det laget tabeller over de pesticider som inngår i analysespekteret og er registrert brukt i overvåkingsfeltene, uten at det er gjort funn. Det er laget tabeller over alle pesticider som er med i analysespekteret og brukt i nedbørfeltene med gårdsregistrering eller gjenfunnet i vann. For å spare plass har en ikke tatt med data fra de årene hvor midlet verken er brukt i nedbørfeltene eller påvist i vann. Etter hvert som nye pesticider har kommet inn i søkespekteret, er stoffene tatt med. Data om bruk av stoffene i nedbørfeltene, gjelder bare fra og med det året midlet er kommet inn i

analysespekteret. Unntaket fra denne regelen gjelder pesticider som krever spesialanalyser. For disse pesticidene er det i noen tilfeller oppgitt at det er analysert for stoffet selv om stoffet ikke er registrert brukt eller funnet.

Det kan forekomme mindre feil i tabellene. Et pesticid kan ha vært brukt i nedbørfeltet, selv om det ikke er registrert at midlet har blitt brukt. Dette kan skyldes at brukerne har glemt å registrere bruken av pesticidet på et jorde (skifte), eller at midlet er brukt på tun, langs veier eller på annet areal i feltet. Funn av pesticider som ikke har vært brukt i feltet siste år, indikerer også at det kan være rester etter tidligere års bruk, slik at midlene ikke er nedbrutt. For enkelte pesticider kan også tilførsler via luft og nedbør være en mulig tilførselskilde. Når gårdbrukeren opplyser at et pesticid er brukt på et visst areal, regnes dette som en relativ sikker informasjon, feilkildene ligger hovedsakelig i "uteglen" informasjon. Tabellene gir et godt bilde av pesticidenes "profil" med hensyn til hvor hyppig de gjenfinnes i forhold til omfanget av bruken. For Timebekken er opplysningene om bruk av pesticider mangelfulle fordi vi mangler opplysninger fra tre eller fire av tolv gårdbrukere. Fra 2004 er målepunktet flyttet et kort stykke. Dette året har alle gårdbrukerne i nedbørfeltet rapportert. Resultater fra alle felt ble i 2000 kvalitetssikret på nytt for årene 1996-2000. Dataene for Heiabekken, Vasshaglona og Kolstadbekken i 1995 er ikke gjennomgått på nytt og er derfor beheftet med usikkerhet.

I tabellen har en valgt å angi areal i hektar og doser i gram per hektar. Det skyldes at tabellene også skal kunne brukes til rapporter på engelsk. Teksten referer imidlertid til doser i gram per dekar siden det er vanlig brukt i Norge. Når det gjelder kolonnene over antall hektar sprøytet hvert år og anvendt dose, er følgende metode anvendt: Areal sprøytet er det aktuelle arealet som har mottatt et sprøytemiddel en eller flere ganger. Anvendt dose er summen av den dosen som arealet totalt har mottatt gjennom året. For noen midler har denne dosen blitt gitt gjennom gjentatte sprøytinger (gjelder særlig soppmidler), men også enkelte ugrasmidler eller insektmidler kan ha vært brukt to ganger gjennom året.

Omsatt mengde av det enkelte middel er basert på data fra Mattilsynet. Tallene gjelder omsetning fra importør til distributør/forhandler, og gir dermed ikke et bilde av faktisk salg av det enkelte preparat fra forhandler. En del middel har mistet sin godkjenning i overvåkingsperioden. For disse er det oppgitt det siste året midlene var godkjent solgt fra forhandler. Vanligvis har disse midlene vært godkjent for bruk ett år etter at de var godkjent for salg. Vedlegg 1. angir analysespekter og bestemmelsesgrenser for undersøkelsene i 2004. Tidligere bestemmelsesgrenser er oppgitt i teksten under hvert stoff. Planteforsk Pesticidlaboratoriet har gjort analysene dersom ikke annet er omtalt i teksten.

JOVA-programmet har tidligere år basert fastsettelse av grenseverdier på data om akutt giftighet  $LC_{50}$  og  $EC_{50}$ -verdier. Fra og med 2005 er metoden for å beregne miljøfarlighetsgrensen for et pesticid endret. Beregning av PNEC -verdier (*Predicted No Effect Concentration*) er gjort i henhold til anbefalingene i *Technical Guidance Document* (TGD) for risikovurdering av nye og eksisterende industrijemikalier i EU og EUs forslag til vannkvalitetsstandarder. Den nye metoden for beregning av MF beregner "ingen effekt" konsentrasjoner: PNEC. PNEC tar utgangspunkt i langtidseffekter og vil dermed beskytte både mot akutte og kroniske effekter av pesticider. Man bruker primært NOEC-verdier (no effect concentrations). Usikkerhetsfaktoren som anvendes på NOEC-verdiene vil variere fra pesticid til pesticid avhengig av dokumentasjonen av effekter på ulike organismer. Dersom NOEC-verdier er tilgjengelige for tre organismegrupper som representerer tre trofinivåer

(planter, evertebrater og fisk), vil man normalt bruke den laveste av disse med en usikkerhetsfaktor 10 ( $MF = NOEC/10$ ).

Når NOEC-verdier ikke er tilgjengelige for alle organismegruppene, gjøres det en vurdering om hvorvidt den mest følsomme gruppen er representert og usikkerhetsfaktoren 50 eller 100 brukes som beskrevet i TGD. Når det gjelder pesticider som har en spesifikk virkningsmekanisme er det også nødvendig å vurdere forskjeller i følsomhet innen gruppene. Dersom man bare har resultater fra korttidsstudier med de samme tre organismegruppene, beregnes MF-verdien fra laveste  $L(E)C_{50}$  med usikkerhetsfaktor 1000 ( $MF = L(E)C_{50}/1000$ ). Unntak fra dette gjelder for pesticider hvor alger (eller planter) er klart den mest følsomme organismegruppen. I disse tilfelle kan MF beregnes fra  $EC_{50}$  med usikkerhetsfaktor 100 ( $MF = EC_{50}/100$ ).

Den nye beregningsmetoden for MF-grenser har medført lavere MF-verdier for de pesticider som har lite eller ingen data for kronisk toksisitet (trolig mest "gamle" stoffer). For stoffer hvor man har kroniske NOEC-verdier for tre trofinivåer vil trolig lavere usikkerhetsfaktor til stor del oppveie at NOEC for langtidseffekter er lavere enn  $L(E)C_{50}$  i korttidsstester. Dersom den målte konsentrasjonen er høyere enn MF, gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer. Man bør imidlertid være oppmerksom på at EUs kvalitetsstandarder (QS) som er basert på langtidseffekter, er tenkt benyttet på årsmiddelkonsentrasjoner, mens MF-verdiene i Norge vil bli brukt på enkeltverdier fra stikkprøver eller prøver fra perioder på 14 dager (blandprøver). Vedlegg 2 viser MF-grensen for de pesticider som er analysert i perioden 1995 til 2004.

## 3 UGRASMIDLER

### 3.1 Ugrasmidler som har overskredet MF-grensen

#### Metribuzin (H)

Tabell 2 Bruk og funn av metribuzin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/ha	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons. µg/l	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	63.2	20	270	16.9	15 / 19	0.77	0.27	14→22	23→47	19→51
	1996	60.0	19	200	12.1	20 / 22	12	1.1	21→23	18→50	16→50
	1997	76.5	27	170	12.8	16 / 19	1.1	0.3	14→26	18→50	14→50
	1998	63.0	20	150	9.2	23 / 23	2.2	0.28	19→25	8→50	8→50
	1999	75.3	23	150	10.6	19 / 19	1.2	0.12	15→26	8→48	8→48
	2000	65.8	20	80	5.2	14 / 18	0.21	0.06	15→29	17→47	17→50
	2001	87.9	26	130	11.7	11 / 18	0.11	0.05	15→24	18→40	16→50
	2002	92.7	27	120	11.3	14 / 20	2	0.26	12→21, 25	20→38	13→44
	2003	79.3	23	140	10.8	12 / 17	0.39	0.11	14→24	21→45	17→51
	2004	-	-	-	-	9 / 16	0.49	0.12	-	17→38	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	34.8	34	120	4.0	15 / 17	0.55	0.20	13→23	19→47	19→47
Mordre- bekken B	1996	16.0	4	190	3.1	2 / 13	0.15	0.11	26→27	29	24→50
	1997	19.3	4	130	2.5	0 / 8	-	-	24→26	-	16→50
	1999	18.0	4	110	2	0 / 11	-	-	24	-	3-52
	2001	10.9	3	140	1.5	0 / 9	-	-	24	-	14→50
	2003	6.6	2	180	1.2	0 / 9	-	-	23	-	19→47
	2004	43.5	10	140	6.1	1 / 14	0.01	-	23, 24	26	18→42
Vasshaglona B	1995	13.2	33	490	6.5	6 / 11	0.75	0.2	-	22→41	22→51
	1996	6.3	16	470	3.0	11 / 15	0.1	0.05	20→24	24→50	1,16→50
	1997	12.0	31	360	4.4	14 / 19	0.95	0.13	20→24	25→52	16→52
	1998	5.8	15	260	1.6	14 / 18	0.37	0.08	21→24	8→50	8→50
	1999	8.2	21	170	1.4	15 / 21	0.34	0.09	14, 21→26	6→52	6→52
	2000	7.5	20	300	2.2	11 / 17	0.54	0.14	13→22	1→45	1→45
	2001	4.5	12	220	1.0	7 / 19	0.12	0.05	20→22	29→51	15→51
	2002	12.3	32	170	2.1	7 / 19	0.31	0.12	14→22	19→33	15→51
	2003	14.0	36	150	2.1	16 / 17	0.29	0.11	12→26	17→49	19→51
	2004	11.1	28	150	1.7	14 / 17	0.63	0.13	12→23	17→52	17→52
Skuterud- bekken B	1995	0.8	0.3	350	0.3	0 / 18	-	-	-	-	11→50
	1996	0.9	0.3	350	0.3	1 / 17	0.11	-	25	36	15→50
	1997	0	0	0	0	1 / 21	0.12	-	-	25	7→52
Kolstad- bekken B	1997	3.0	1.4	210	0.6	0 / 16	-	-	24	-	16→51
Timebekken B	1998	0	0	-	-	1 / 23	0.03	-	-	25	3→51
	1999	0	0	-	-	2 / 20	0.06	0.04	-	24, 26	2→48
	2000	0	0	-	-	2 / 14	0.09	0.07	-	22, 24	18→46
	2004	0	0	-	-	1 / 12	0.06	-	-	26	22→48
Storelva Klopp S	1996	-	-	-	-	1 / 13	0.47	-	-	24	17→47

Tabell 2 forts. Bruk og funn av metribuzin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbru- ksareal	An- vendt dose g/ha	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons. µg/l	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt uke nr.
Skas-Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	2 / 15	0.19	0.17	-	23, 25	21→51
	1996	-	-	-	-	9 / 18	0.09	0.03	-	21→49	1,16→49
	1997	-	-	-	-	7 / 18	0.09	0.04	-	21→43	17→51
	1999	-	-	-	-	4 / 15	0.19	0.09	-	23→27	17→43
	2001	-	-	-	-	2 / 15	0.24	0.17	-	22, 24	18→46
	2002	-	-	-	-	3 / 15	0.1	0.06	-	23→26	19→47
	2003	-	-	-	-	2 / 15	0.1	0.09	-	25, 27	19→45
	2004	-	-	-	-	5 / 15	0.4	0.12	-	23→34	19→43
Finsal- bekken S	1995	-	-	-	-	0 / 12	-	-	-	-	22→49
	1996	-	-	-	-	0 / 13	-	-	-	-	17→45
	1997	-	-	-	-	1 / 17	0.05	-	-	40	19→50
Hotran- kanalen B	1998	-	-	-	-	1 / 15	0.05	-	-	29	3→51
<b>Grunnvann</b>											
Bye-feltet	1996	4.0	100	-	-	2 / 4	0.14	1.0	25	35→36	33→36
Vasshaglona	1997	-	-	-	-	17 / 33	33	4.5	20→24	23→47	20→47
	1998	5.7	-	210	1.2	13 / 15	3	0.73	22→25	24→35	24→35
	1999	-	-	-	-	12 / 15	0.28	0.13	-	23→44	23→44
	2000	-	-	-	-	3 / 9	0.04	0.04	-	29→41	29→46
	2002	-	-	-	-	1 / 9	0.02	-	-	28	21, 28, 47
	2003	-	-	-	-	7 / 12	0.06	0.04	-	28→49	28→49
2004	-	-	-	-	3 / 6	0.24	0.14	-	28, 42	28, 42	
16F: Rygge	1997	-	-	-	-	1 / 6	0.02	-	-	36	25→49
8H: Stokke	1999	-	-	-	-	1 / 2	0.02	-	-	26	26, 44
6G:Ås	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	27	27, 46
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	1 / 5	12	-	25	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll <sup>1</sup>	1996	-	-	-	-	2 / 18	2.3	1.1	25	25	25,40
	1997	0.05	-	220	0.01	1 / 18	0.07	-	25	26	26,46
	1998	0.05	-	220	0.01	2 / 24	0.04	0.04	24	25	25, 38
Heia G1 <sup>1</sup>	2002	-	-	-	-	2 / 4	0.03	0.03	-	21, 30	21→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.02	-	-	26	26
Heia G2 <sup>1</sup>	2002	-	-	-	-	0 / 3	-	-	-	-	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.04	-	-	26	26
Heia G3 <sup>1</sup>	2002	-	-	-	-	3 / 3	1.6	0.58	-	22→30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.16	-	-	26	26
Heia G4 <sup>1</sup>	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	30	22→30
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
Heia AG1 <sup>2</sup>	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.10	-	-	26	26
Heia AG2 <sup>2</sup>	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.49	0.47	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
Heia AG3 <sup>2</sup>	2002	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.07	-	-	26	26
Heia AG4 <sup>2</sup>	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.11	-	-	26	26
Heia AG5 <sup>2</sup>	2002	-	-	-	-	2 / 2	1.5	0.8	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.33	-	-	26	26
Heia AG6 <sup>2</sup>	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.42	0.23	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.59	-	-	26	26

Tabell 2 forts. Bruk og funn av metribuzin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/ha	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons. µg/l	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt uke nr.
<b>Bekkevann episodestudie</b>											
Heia HB1 <sup>3</sup>	2002	-	-	-	-	3 / 3	0.25	0.17	-	22→30	22→30
HB1 Ep.1	2003	-	-	-	-	6 / 6	0.51	0.18	-	21	21
HB1 Ep.2	2003	-	-	-	-	5 / 5	0.96	0.45	-	26	26
HB1 Ep.3	2003	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	41
Heia HB2 <sup>3</sup>	2002	-	-	-	-	3 / 3	0.38	0.17	-	22→30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.29	-	-	26	26
Heia HB3 <sup>3</sup>	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.73	0.40	-	22, 24	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.24	-	-	26	26

<sup>1</sup> = G er lukkede grøfteutløp <sup>2</sup> = AG er åpne sidegrøfter (egentlig overflatev) <sup>3</sup> = HB er ulike steder i hovedbakk

## Analyseomfang

Metribuzin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene

Gårdsdataene viser at metribuzin har vært brukt i 5 av 6 nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Størst omfang i bruk er det i Heiabekken og Vasshaglona der midlet har vært brukt på ca 20 – 35 % av jordbruksarealet. Fra og med 1999 ble det foretatt en betydelig dosereduksjon (78%) på etiketten til Sencor (metribuzin). Dette har ført til at dosene av metribuzin i perioden 1995 til 2002 er om lag halvert, men nivået varierer litt mellom feltene. Omsetningen av metribuzin ble redusert fra en topp på 6 tonn i 1998 til 2,1 tonn i 2002. Det ble omsatt 4,4 tonn metribuzin i 2004.

## Påvisninger

Totalt er det gjort 331 påvisninger av metribuzin i bekker og elver. Metribuzin er gjenfunnet i 10 bekke- og elvelokaliteter. I de lokaliteter der vi vet at stoffet er brukt i et visst omfang, gjenfinnes midlet over en lang tidsperiode fra tidlig i juni til og med desember. Det er også gjort funn av metribuzin gjennom vintermånedene og om våren før sprøyting.

Stoffet er også funnet i grunnvann på Bye-feltet, Vasshaglona og i 3 drikkevannsbrønner. Dette indikerer persistens. Det er gjort enkelte funn av metribuzin med svært høye konsentrasjoner, høyeste funn i bekker er 12 µg/l i Heiabekken. I overflatenært grunnvann på Vasshaglona er høyeste konsentrasjon av metribuzin målt, 33 µg/l. Det ble også gjort høye funn av metribuzin i grøft- og overflatevann på Apelsvoll kort tid etter sprøyting. Ved prøveuttak under en regnværsepisode i Heiabekken i 2002 ble metribuzin påvist i mange grøfter og flere steder i hovedbakk.

I Heiabekken er det påvist lavere konsentrasjoner de siste årene og det er en nedadgående trend i antall funn. I Vasshaglona er det ingen klare trender med hensyn til konsentrasjonsendringer og gjenfinning. I de andre feltene er det liten bruk av metribuzin og få funn.

## **Egenskaper og vurdering av resultater**

Metribuzin er et ugrasmiddel brukt i potet og gulrot. Det binder seg lite i jord og er meget vannløselig. På den andre siden er nedbrytbarheten ikke mer enn middels og under ugunstige forhold må den regnes for lav. Midlet har egenskaper som gjør at vi må regne med å finne det i sivevann der det har blitt brukt. Dersom metribuzin er brukt i et visst omfang, påvises midlet over lang tid. Det er en indikasjon på at metribuzin er relativt persistent.

Totalt for alle år er 12 funn av metribuzin i bekker og elver over den nye miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,8 µg/l) og en del påvisninger er ikke så veldig langt unna grenseverdien.

Det er vanskelig å tolke effektene av de reduserte doser som ble innført i 1999 på preparatet. Tilsynelatende betyr totalmengden brukt i nedbørfeltet mer enn dosen som er anvendt på det enkelte jordbruksareal (jfr. Vasshaglona.) I dette feltet er ingen reduksjoner i konsentrasjoner over tid. Samtidig kan det ikke utelukkes at dosereduksjoner har hatt en positiv effekt på gjenfinningen i Heiabekken. Vi vil imidlertid være noe varsom med å tolke en slik utvikling i dette nedbørfeltet.

Resultatene tolkes slik at det foreligger en viss risiko for skadeeffekter på vannlevende organismer dersom det brukes metribuzin i et betydelig omfang i et nedbørfelt. *Metribuzin peker seg derfor ut som et problematisk ugrasmiddel med hensyn til hyppighet av påvisning (utlekkingspotensiale) og nedbrytning.*

## Linuron (H)

Tabell 3 Bruk og funn av linuron.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	42.1	13	760	32.0	3 / 19	0.63	0.35	-	21→25	19→51
	1996	64.7	20	600	38.6	11 / 22	2.4	0.46	15→30	22→42	16→50
	1997	63.9	20	590	37.4	8 / 19	1.4	0.41	14→27	16→32	14→50
	1998	79.8	25	530	42.4	10 / 23	0.64	0.25	14→26	22→38	8→50
	1999	71.8	22	470	33.7	8 / 19	1.8	0.31	14→26	22→42	8→48
	2000	67.6	20	410	27.5	6 / 18	0.13	0.10	15→27	19→33	17→50
	2001	49.6	15	340	16.7	1 / 18	0.05	-	15→25	27	16→50
	2002	48.5	14	370	17.9	9 / 20	1.3	0.24	12→25	20→30	13→44
	2003	32.9	10	350	11.6	0 / 17	-	-	13→22	-	17→51
	2004	-	-	-	-	3 / 16	1	0.61	-	19→23	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	30.6	30	410	12.6	6 / 17	0.73	0.26	13→23	19→47	19→47
Vasshaglona B	1995	1.8	5	900	1.6	0 / 11	-	-	-	-	11→50
	1996	2.4	6	900	2.2	5 / 15	0.05	0.03	12→24	34→50	15→50
	1997	5.8	15	480	2.8	3 / 19	0.22	0.17	15→23	22→26	7→52
	1998	4.4	11	630	2.8	1 / 18	0.21	-	13→23	24	8→50
	1999	6.4	16	670	4.3	10 / 21	0.4	0.17	14→24	18→44	6→52
	2000	4.7	12	430	2.0	9 / 17	0.19	0.10	13→24	1→43	1→45
	2001	7.0	19	570	4.0	2 / 19	0.26	0.17	15→26	19, 45	15→51
	2002	9.0	23	420	3.8	6 / 19	0.64	0.27	12→22	19→33	15→51
	2003	10.6	27	350	3.7	1 / 17	0.07	-	12→25	31	19→51
	2004	4.2	11	380	1.6	1 / 17	0.69	-	12→22	17	17→52
Mordre- bekken B	1997	11.3	3	180	2.0	0 / 8	-	-	24	-	16→50
	2001	10.9	2	360	3.9	0 / 9	-	-	24	-	14→50
	2004	9.5	2	140	1.4	0 / 14	-	-	23, 24	-	18→42
TimebekkenB	1998	0	0	-	-	1 / 23	0.05	-	-	33	3→51
Hotran- kanalen B	1995	-	-	-	-	1 / 11	0.13	-	-	26	24→50
<b>Grunnvann</b>											
Vasshaglona	1997	-	-	-	-	2 / 33	0.08	0.07	15→23	29→38	20→47
	2002	-	-	-	-	1 / 9	0.07	-	-	28	21, 28, 47
<b>Grøftevann</b>											
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	1.5	-	-	22	22→30
Heia AG2	2002	-	-	-	-	2 / 2	1.7	1.02	-	22, 30	22, 30
<b>Episodestudier</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	3 / 3	0.19	0.12	-	22→30	22→30
Heia HB2	2002	-	-	-	-	2 / 3	5.3	2.7	-	22, 30	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	7.3	-	-	22	22→30

### Analyseomfang

Linuron har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## **Bruk i nedbørfeltene**

Linuron har vært brukt i 3 av 6 nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Størst omfang i bruk er det i Heiabekken og Vasshaglona, der midlet har vært brukt på ca 10 – 30 % av jordbruksarealet. I de andre feltene har bruken vært svært liten. Fra og med 1999 ble det foretatt en betydelig dosereduksjon på etiketten til Afalon F (linuron). Dersom vi ser på gårdsdataene for dosering av linuron, er dosene av linuron fra 1995 til 2004 om lag halvert. Den største dosereduksjonen har vært i Vasshaglona.

Omsetningen av linuron på landsbasis er redusert fra en topp på 4,5 tonn i 1999 til 2 tonn i 2004.

## **Påvisninger**

Det er gjort 105 påvisninger av linuron i bekker og elver. Linuron er gjenfunnet i 5 bekke- og elvelokaliteter. I de lokaliteter der vi vet at stoffet er brukt i et visst omfang, gjenfinnes midlet over en lengre tidsperiode fra tidlig i juni til og med november. Det er også gjort funn av linuron gjennom vintermånedene og om våren før sprøyting. De fleste funnene og de høye konsentrasjonene er kommet imidlertid relativt kort tid etter sprøyting.

Linuron er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona nedbørfelt og i grøftevann og episodestudier ved regnvær i Heiabekken. Høyeste målte konsentrasjon var 7,3 µg/l.

Det er vanskelig å tolke effektene av de reduserte doser som ble innført i 1999 på preparatet. Tilsynelatende betyr totalmengden brukt i nedbørfeltet mer enn dosen som er anvendt på det enkelte jordbruksareal (jfr. Vasshaglona.) I dette feltet er ingen reduksjoner i konsentrasjoner over tid. Samtidig kan det ikke utelukkes at dosereduksjoner har hatt en positiv effekt på gjenfinningen i Heiabekken. Vi vil imidlertid være noe varsom med å tolke en slik utvikling i dette nedbørfeltet.

## **Egenskaper og vurdering av resultater**

Linuron brukes i grønnsaker og potet. Linuron regnes for å være persistent og bindes sterkt i det øverste jordlaget. Nedbrytingen øker både med høyere temperatur og økende jordfuktighet. Funnene av linuron viser at stoffet gjenfinnes i bekker relativt ofte til tross for at det har sterk binding. 18 funn av linuron i bekker og elver er over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,56 µg/L).

Andelen av linuron som tapes til vannmiljø i Vasshaglona ligger årlig på mellom 1,8 % og 4,1 % av den mengden som tilføres i nedbørfeltet. (Merk forbeholdet om at beregningene er noe underestimerte.) Dette er en relativt høy prosentandel gjenfinning sammenlignet med mange av de andre ugrasmidlene som påvises.

*Linuron peker seg ut som et problematisk ugrasmiddel med hensyn til hyppighet av påvisning og konsentrasjoner (utlekkingspotensialet).*

## Propaklor (H)

Tabell 4 Bruk og funn av propaklor.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	8.8	2.8	4770	42	1 / 19	0.37	-	15→19	25	19→51
	1996	7.7	2.4	3390	30.3	0 / 22	-	-	16→25	-	16→50
	1997	5.3	1.9	2890	15.3	3 / 19	19	6.6	15→24	22→26	14→50
	1998	2.0	<1	3310	6.6	2 / 23	1.1	0.68	20→24	23→26	8→50
	1999	2.0	<1	2450	4.9	4 / 19	0.4	0.33	14→23	22→30	8→48
	2000	3.8	1	2380	9.1	2 / 18	68	34.08	15→23	21→23	17→50
	2001	5.5	1.6	2010	11.0	1 / 18	0.14	-	15→24	24	16→50
	2002	5.7	1.7	2440	14.0	3 / 20	0.08	0.07	19→23	21→26	13→44
	2003	8.2	2.4	2750	22.4	0 / 17	-	-	21→26	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	2.0	1.9	3360	6.7	5 / 17	27.5	5.64	25	27→44	19→47
Vasshaglona B	1995	2.2	6	3500	7.7	1 / 11	0.4	-	-	23	11→50
	1996	2.5	6	3570	8.9	7 / 15	0.45	0.18	21→34	36-48	15→50
	1997	1.6	13	3720	6.0	1 / 19	0.06	-	18→32	22	7→52
	1998	0.8	2	3840	3	1 / 18	0.12	-	21	34	8→50
	1999	1.4	4	4060	5.9	3 / 21	0.16	0.13	19→32	24→34	6→52
	2000	4.8	12	3600	17.3	3 / 17	1.1	0.60	19→28	23→29	1→45
	2001	5.1	13	2950	15.0	3 / 19	0.24	0.2	20→30	23→27	15→51
	2002	4.6	12	3520	16.2	3 / 19	2	0.71	18→23, 33	21→25	15→51
	2003	1.6	4	2400	3.8	0 / 17	-	-	22	-	19→51
2004	4.2	11	2690	11.3	2 / 17	0.46	-	19→24	26, 27	17→52	
Timebekken B	1995	0	-	-	-	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	0	-	-	-	3 / 16	0.11	0.07	-	28→44	1,24→50
Skas-Heigre B	1997	-	-	-	-	1 / 18	0.17	-	-	23	17→51
Lierelva- Elverhøy S	1998	-	-	-	-	1 / 14	0.37	-	-	24	14→46
Lierelva- Kjellstad S	1998	-	-	-	-	2 / 14	0.23	0.19	-	24→26	14→46
	2002	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	26	15→37
Høbøelva S	1998	-	-	-	-	2 / 14	0.9	0.48	-	23→27	16→42
	1999	-	-	-	-	1 / 12	0.06	-	-	23	16→39
	2001	-	-	-	-	1 / 11	0.05	-	-	25	21→44
	2003	-	-	-	-	1 / 13	0.11	-	-	24	18→44
Hotran- kanalen B	1998	-	-	-	-	2 / 15	0.24	0.15	-	23→25	3→51
	1999	-	-	-	-	1 / 18	0.03	-	-	26	3→50
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.1	-	-	24	19→46
Skuterud- bekken B	2004	-	-	-	-	1 / 15	0.01	-	-	27	15→43
<b>Grunnvann</b>											
Apelsvoll	1997	-	-	-	-	1 / 4	0.2	-	-	26	26, 46
Vasshaglona	1997	-	-	-	-	1 / 33	0.09	-	18→32	25	20→47
	1998	0.8	-	3840	3	1 / 15	0.29	-	22	34	24→38
	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.24	-	-	40	23→44
	2000	-	-	-	-	1 / 9	0.05	-	-	41	29→46
	2002	-	-	-	-	3 / 9	0.08	0.06	-	21	21, 28, 47
	2004	-	-	-	-	6 / 6	0.05	0.04	-	28, 42	28, 42

Tabell 4 forts. Bruk og funn av propaklor

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1997	-	-	-	-	2 / 5	41	20.7	23	25	25
<b>Grøftvann</b>											
	1997	0.05	-	4800	0.2	1 / 18	0.28	-	24	26	26,40
	1998	0.05	-	4800	0.2	3 / 24	1.9	0.71	25	25	25, 38
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.1	-	-	22	22→30
Heia AG3	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.06	-	-	22	22, 30
<b>Nedbør</b>											
Vasshaglona	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29→41
nedbørfelt	1996	-	-	-	-	0 / 7	-	-	-	-	26→34

## Analyseomfang

Propaklor har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene

Propaklor har vært brukt i nedbørfeltene Heiabekken og Vasshaglona. Omfanget av bruk har vært lite i Heiabekken (1 – 3 % av totalarealet), mens midlet er brukt på opp til 13 % av jordbruksarealet i Vasshaglona. Det ble omsatt 9,2 tonn propaklor i 2004.

## Påvisninger

Det gjort til sammen 63 påvisninger av propaklor i 8 bekke- og elvelokaliteter. Propaklor påvises fra juni til og med november, men i relativt få prøver. Det er gjort ett svært høyt funn (68 µg/l) av propaklor i Heiabekken. Dersom en ser sammenhengen mellom bruk og funn i Heiabekken og Vasshaglona, så er det relativt liten bruk av propaklor arealmessig. Propaklor brukes imidlertid i relativt høye doser. I disse feltene gjøres det noen funn hvert år når midlet er brukt. Det er også gjort noen funn av propaklor i Lierelva og Hobølelva. Disse elvene har stor vannføring og det påvises normalt pesticider i få prøver i elvene. Ved prøveuttak under en regnværsepisode i Heiabekken i 2002 ble propaklor påvist i 2 grøfter i lave konsentrasjoner. Propaklor ble funnet i høye konsentrasjoner (maks. 41 µg/l) i overflatevann og grøftvann på Apelsvoll i 1997. Midlet er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona og Apelsvoll.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Propaklor brukes i grønnsakskulturer og blir raskt nedbrutt ( $t_{1/2}$  2-8 dager), men det dannes flere persistente metabolitter som det ikke er analysert for. Denne raske nedbrytingen kan nok dels overskygge at propaklor har et høyt potensiale for mobilitet, spesielt i jord med lavt innhold av organisk materiale. Miljøfarlighetsgrensen (MF) for propaklor er 0,065 µg/l.

Endringen av MF-grensen for propaklor har ført til at svært mange påvisninger er over grenseverdien. 47 av 63 påvisninger (75%) i bekker og elver er over MF-grensen for propaklor. Dette innebærer at propaklor er det pesticidet som har registrert flest funn over grenseverdien for midlet. *De mange påvisningene av propaklor over grenseverdien, tilsier at bruk av propaklor innebærer en risiko for å gi skader på organismer i vann.*

## Metamitron (H)

Tabell 5 Bruk og funn av metamitron.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	0.5	0.2	4000	2	2 / 19	19	9.8	-	23, 25	19→51
	1996	2.3	0.7	2350	5.4	0 / 22	-	-	23→27	-	16→50
	1997	4.1	3.4	2860	11.7	6 / 19	2.9	0.64	19→22	24→34	14→50
	1998	6.8	2.1	1900	12.9	6 / 23	7	1.53	20→24	23→32	8→50
	1999	6.2	1.9	2020	12.5	3 / 19	0.25	0.13	19→26	26→30	8→48
	2000	7.8	2.3	2650	20.7	5 / 18	1.56	0.59	21→24	23→33	17→50
	2001	5.4	1.6	2320	12.5	3 / 18	0.66	0.39	22→24	27→30	16→50
	2002	2.4	0.7	2900	7.0	9 / 20	4.1	0.84	18→22	21→40	13→44
	2003	6.8	2.0	1920	13.1	7 / 17	42	6.2	22→25	25→39	17→51
	2004	-	-	-	-	5 / 16	1.9	0.97	-	25→38	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	0	0	0	0	4 / 17	0.72	0.39	-	27→38	19→47
Vasshaglona B	1995	1.8	4.5	4600	83	2 / 11	0.83	0.66	-	22, 23	11→50
	1996	0	0	-	-	0 / 15	-	-	-	-	15→50
	1997	1.2	3	2310	2.7	2 / 19	0.59	0.52	22→23	25, 26	7→52
	1998	2.8	7	2420	6.9	5 / 18	0.42	0.18	21→29	24→32	8→50
	1999	3.5	9	1920	6.7	4 / 21	0.42	0.25	21, 25	24→34	6→52
	2000	4.0	10	1840	7.4	6 / 17	2.3	0.57	21→25	23→43	1→45
	2001	3.1	8	1420	4.4	1 / 19	0.06	-	22	33	15→51
	2002	3.7	9	2300	8.5	5 / 19	1.6	0.64	19→23	22→33	15→51
	2003	3.2	8	1420	4.5	2 / 17	0.13	-	27, 28	27, 29	19→51
	2004	2.2	6	1920	4.2	3 / 17	0.94	0.52	23, 24	26→29	17→52
Skas-Heigre B	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.06	-	-	23	17→43
	2002	-	-	-	-	2 / 15	0.26	0.17	-	23, 32	19→47
Lierelva- Kjellstad S	2002	-	-	-	-	2 / 10	0.16	0.14	-	22, 26	15→37
Høbøelva S	2004					1 / 13	1.2	-		30	19→42
Skuterud- bekken B	2004					1 / 15	0.04	-		43	15→43
<b>Grunnvann</b>											
Vasshaglona	1997	-	-	-	-	6 / 33	0.21	0.12	22→23	28→38	20→47
	1998	5.0	-	1290	6.4	5 / 15	1.7	0.46	22→30	24→38	24→38
	1999	-	-	-	-	9 / 15	0.94	0.26	-	27→44	23→44
	2000	-	-	-	-	1 / 9	0.14	-	-	41	29→46
	2002	-	-	-	-	1 / 9	0.09	-	-	28	21, 28, 47
	2003					3 / 12	0.61	0.26		26, 37	26, 37, 44, 51
6G: Ås	2004					1 / 2	0.06	-		43	22, 43
<b>Nedbør</b>											
Vasshaglona nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	29→41
	1996	-	-	-	-	0 / 7	-	-	-	-	26→34
<b>Grøftevann</b>											
Heia G3	2002	-	-	-	-	2 / 3	3.7	2.09	-	22, 24	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	2.1	-	-	24	22→30

## **Analyseomfang**

Metamitron har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## **Bruk i nedbørfeltene**

Metamitron har vært brukt i nedbørfeltene Heiabekken og Vasshaglona. Omfanget av bruk har vært lite i Heiabekken (1 – 3 % av totalarealet), mens midlet er brukt på opp til 10 % av jordbruksarealet i Vasshaglona. Lite bruk i feltene oppveies til en viss grad av at metamitron brukes i relativt høye konsentrasjoner fra 150 til 400 gram/dekar.

Omsetningen av metamitron på landsbasis i 2004 var 1,3 tonn.

## **Påvisninger**

Metamitron er påvist til sammen 87 ganger i Heiabekken, Vasshaglona, Skas-Heigre-kanalen, Skuterudbekken, Hobølelva og Lierelva. Midlet er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt og i en drikkevannsbrønn.

## **Egenskaper og vurdering av resultater**

Metamitron har blitt brukt mot ugras i jordbær og betes. Metamitron er meget vannløselig (1700 mg/l ved 20° C) og har lav binding i jord. Det blir regnet med rask nedbryting i jord. Høyest målte konsentrasjon ble påvist i 2003, da det ble funnet 42 µg/l i en stikkprøve i Heiabekken. Også i 1995 ble det gjort ett funn (19 µg/l) over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (10 µg/l). Det er imidlertid svært mange påvisninger i området mellom 1 og 10 µg/l. Midlet påvises over en periode opp til et par måneder etter sprøyting.

De kjemiske egenskapene til stoffet, sammen med mange påvisningene og en beskjeden bruk, viser at dersom metamitron blir brukt i et noe større omfang, er det en viss risiko for at det i enkelte tilfeller kan påvises i konsentrasjoner som kan gi skade på organismer i bekker.

## Aklonifen (H)

Tabell 6 Bruk og funn av akklonifen.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1997	16.0	6	1000	16	1 / 19	0.1	-	20→25	20	14→50
S	1998	2.8	<1	970	2.7	0 / 23	-	-	18→33	-	8→50
	1999	4.2	1	910	3.8	0 / 19	-	-	18→24	-	8→48
	2000	4.2	1	800	3.4	0 / 18	-	-	19→24	-	17→50
	2001	2.4	<1	1630	3.9	0 / 18	-	-	21→27	-	16→50
	2002	2.8	<1	1350	3.8	1 / 20	0.08	-	19→24	26	13→44
Skuterud- bekken B	2004	4.6	1	550	2.5	0 / 15	-	-	21	-	15→43
Vasshaglona	1999	0	-	-	-	3 / 21	0.06	0.04	-	26→40	6→52
B	2000	1.3	3	1180	1.5	5 / 17	1.5	0.43	20	25→35	1→45
	2001	1.5	4	780	1.2	0 / 19	-	-	21	-	
	2003	1.2	3	600	0.7	2 / 17	0.12	0.10	20	21, 23	19→51
Kolstad- Bekken B	1997	3.0	2	720	2.2	0 / 16	-	-	24	-	16→51
Skas-Heigre B	2002	-	-	-	-	3 / 15	0.13	0.07	-	23→26	19→47
	2004	-	-	-	-	2 / 15	0.35	-	-	24, 27	19→43
Hobøelva S	2002	-	-	-	-	1 / 11	0.05	-	-	33	15→41
<b>Sediment</b>											
Heia før jernbanelinje	2003	-	-	-	-	1 / 4	mg/kg 0.06	-	-	45	45

### Analyseomfang

Aklonifen har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1996-1998 og 0,02 µg/l fra 1999 og 0,01 µg/l fra 2004.

### Bruk i nedbørfeltene

Aklonifen har vært brukt i nedbørfeltene Heiabekken, Vasshaglona og Kolstadbekken. Omfanget av bruk har vært liten (<1 – 6 % av totalarealet). Omsetningen av akklonifen var 3,4 tonn i 2004.

### Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Aklonifen er påvist til sammen 18 ganger i 5 bekker og elver. De fleste funn er gjort i Vasshaglona. Stoffet er også påvist i 1 sedimentprøve fra Heiabekken. Vi har i 2000 fått dokumentert at akklonifen kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Det er derfor grunn til å forvente en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner i de 2 lokalitetene (Vasshaglona og Kolstadbekken) der vi har blandprøvetaking. 3 funn av akklonifen i bekker og elver er over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,25 µg/l). Akklonifen er godkjent brukt i potet, gulrot, erter, løk og persille. Det er lite vannløselig og bindes sterkt, men med relativt kort halveringstid. Det er likevel antatt å kunne bioakkumulere. Det har vært relativt liten bruk av midlet i JOVA-feltene og omfanget av påvisninger må sees i lys av dette. Dersom det hadde vært større bruk av midlet, vil en kunne forvente at midlet hadde blitt gjenfunnet i større grad. *Bruk av akklonifen i et større omfang kan være problematisk med hensyn til at stoffet ved lite bruk enkelte ganger har overskredet grenseverdien for organismer i vann.*

## 2,4-D (H)

Tabell 7 Bruk og funn av 2,4-D.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B= blandprøve	År	Hektar sprøy- tet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	1996	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	29, 35	24→50
	2000	0	-	-	-	1 / 14	0.02	-	-	25	17→49
	2004					3 / 14	0.35	0.13		26→35	18→42
Skuterud- bekken B	1995	0	-	-	-	2 / 18	0.08	0.08	-	24→27	11→50
	1996	0	-	-	-	2 / 17	0.04	0.04	-	34	15→50
	1997	0	-	-	-	8 / 21	1.1	0.27	-	25→50	7→51
	1998	0	-	-	-	6 / 21	0.27	0.07	-	8→27	8→48
	1999	0	-	-	-	2 / 19	0.03	0.03	-	24, 25	9→52
	2000	0	-	-	-	2 / 16	0.1	0.07	-	21, 35	17→51
	2002	0	-	-	-	2 / 15	0.06	0.04	-	24, 27	15→49
2003	0	-	-	-	1 / 15	0.12	-	-	44	18→49	
Kolstad- bekken B	1995	0	-	-	-	-	-	-	-	-	25→47
	1996	0	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	37	21→47
	1997	0	-	-	-	2 / 16	0.28	0.15	-	36, 28	16→51
Time- bekken B	1997	0	-	-	-	2 / 19	0.05	0.04	-	35, 37	17→52
Heiabekken S	1999	0	-	-	-	2 / 19	0.06	0.05	-	46, 48	8→48
	2000	0	-	-	-	1 / 18	0.54	-	-	21	17→50
	2002	0	-	-	-	3 / 20	0.1	0.07	-	22→26	13→44
	2003	0	-	-	-	2 / 17	0.06	0.05	-	35, 39	17→51
Klopp S	1996	-	-	-	-	2 / 13	0.02	0.03	-	32	17→46
	1997	-	-	-	-	2 / 13	0.07	0.05	-	24, 26	21→46
Skas- Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	1 / 14	0.1	-	-	-	21→51
	1996	-	-	-	-	5 / 14	1.1	0.36	-	23→35	1,16→49
	1997	-	-	-	-	4 / 18	0.1	0.05	-	21→31	17→51
	2004	0	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	27	19→43
Hobøelva S	1997	-	-	-	-	2 / 12	0.03	0.03	-	27, 35	15→46
	1999	-	-	-	-	1 / 12	0.02	-	-	24	16→39
	2002	-	-	-	-	1 / 11	0.03	-	-	37	15→41
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	2 / 15	0.04	0.03	-	25, 46	15→46
	2002	-	-	-	-	1 / 10	0.04	-	-	26	15→37
<b>Grunnvann</b>											
Bye-feltet	1996	0	0	-	-	1 / 5	0.03	-	-	35	33→36
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	2 / 5	0.05	0.05	-	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Kvithamar	1997	0	0	-	-	2 / 21	0.03	0.03	-	10→47	10→47
Heia G2	2002	-	-	-	-	3 / 3	10	3.38	-	22→30	22→30
Heia AG6	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.03	-	-	22	22, 30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	22	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.88	-	-	22	22→30
<b>Nedbør</b>											
Time nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	31→37
	1996	-	-	-	-	1 / 8	0.06	-	-	24	24→36

## Analyseomfang

2,4-D har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1996 og 0,02 µg/l fra 1997. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene

Det har ikke vært registrert bruk av 2,4-D på jordbruksarealet i noen nedbørfelt som har registreringer av gårdsdata. Enkelte funn i betydelige konsentrasjoner tyder på at midlet likevel kan ha vært brukt i nedbørfeltet, for eksempel mot løvetann i plen, grusganger ved private bolighus eller på gårdsplasser. 2,4-D ble sist omsatt i 1997.

## Påvisninger

Det er gjort 66 funn av 2,4-D i 10 bekke- elvelokaliteter. De fleste funn er i lave konsentrasjoner. Høyeste konsentrasjon påvist er 10 µg/l. Dette funnet ble gjort i et grøfteutløp i Heiabekken i 2002. Det antas at funnet skyldes bruk i nedbørfeltet utenfor jordbruksarealet. 2,4-D er også påvist i grunnvann på Bye-feltet, i grøftevann på Kvithamar, i overflatevann på Apelsvoll og i nedbør i Timebakkens nedbørfelt.

## Egenskaper og vurdering av resultater

2,4-D påvises relativt ofte når en tar hensyn til at eventuell sprøyting har skjedd på svært begrensede arealer. Nedbrytbarheten til 2,4-D blir regnet for å være relativt raskt i jord ( $t_{1/2}$  ca. 7-30 dager). Det bindes svakt og beveger seg lett i jord, da det har høy vannløselighet. I andre forsøk av mer forskningsmessig karakter har en sett at fenoksytyrer har dukket opp året etter bruk (Eklo et al. 1994). En forklaring kan være at nedbrytingen avtar med lav pH og det blir sterkere bundet til humusrik jord i forhold til mineraljord. Det er ett funn i et grøfteutløp av 2,4-D som er over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2,2 µg/l). I bekker og elver er det ingen funn over grenseverdien.

## Isoproturon (H)

Tabell 8 Bruk og funn av isoproturon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Finsal- bekken S	1999	-	-	-	-	8 / 10	0.45	0.17	-	22→30	17→50
Skuterud- bekken B	2004	0	0	-	-	4 / 15	0.37	0.11	-	24, 26, 41, 43	15→43
Vasshaglona B	2004	0	0	-	-	1 / 17	0.13	-	-	17	17→52
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2003	-	-	-	-	1 / 2	0.02	-	-	47	22, 47
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.01	0.01	-	27, 46	27, 46
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	40
	1997	0.05	-	220	0.01	0 / 11	-	-	25	-	26

## **Analyseomfang og prøvetaking**

Isoproturon krevde en spesialanalyse fram til 2004 da den kom inn i det regulære søkespekteret. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1997, mens den ble senket til 0,01 µg/l i 1998.

Det er analysert for isoproturon i bekkevann i 8 lokaliteter dominert av kornproduksjon i perioden 1995-1999. I 2004 ble prøver fra alle bekkene analysert. Totalt er det derfor analysert 195 prøver av bekkevann for isoproturon. Det ble også analysert for isoproturon i grøftevann på Apelsvoll i 1996 og 1997. Til sammen 25 prøver av grøftevann ble analysert.

## **Bruk i nedbørfeltene**

I 6 av overvåkingsfeltene har vi opplysninger om bruken av isoproturon. Gårdsdataene samles inn i etterkant av sprøyteperioden. Gjennomgangen av gårdsdataene fra alle seks bekkene, viste at midlet ikke ble brukt i nedbørfeltet til noen av de bekkene de årene det er tatt ut prøver. Isoproturon ble naturlig nok heller ikke påvist. Isoproturon ble brukt i feltlysimeteret på Apelsvoll 1997. Midlet ble ikke påvist. Det ble ikke omsatt isoproturon i 2004.

## **Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater**

Til sammen er det gjort 13 funn av isoproturon. 8 av disse funnene ble gjort i Finsalbekken i 1999. Her ble midlet påvist fra 4. juni (uke 22) til og med 27. juli (uke 30). Det ble tatt 2 prøver uten funn etter dette (19.8.99 og 9.9.99). Høyeste konsentrasjon som ble målt var 0,45 µg/l, gjennomsnitts-konsentrasjonen var 0,17 µg/l. Finsalbekken ligger i Hamar kommune og det er 7500 dekar dyrka mark i felt (ca 35% av totalareal) og 14500 dekar skog og annet areal. Jordsmonnet i nedbørfeltet er morene med varierende innhold av leire og lettere jordtyper. Det er en liten myrandel i feltet. Vi har ikke opplysninger om bruken av pesticider i dette feltet, men funnene viser at midlet må ha vært brukt dette året. Det har trolig vært en sprøyting relativt kort tid i forkant av første funn. Det var mye nedbør i juni 1999 (124 millimeter på Kise) sammenlignet med normalen (59 millimeter). I juli var det svært lite nedbør i distriktet. Isoproturon er påvist begge måneder, men med de høyeste konsentrasjonene i juni. Den høye nedbøren i juni har gitt økt risiko for utvasking og avrenning denne måneden.

Etter at alle prøver ble analysert for isoproturon i 2004, ble det gjort 4 funn i Skuterudbekken og 1 funn i Vasshaglona. Det var ikke registrert noe bruk av midlet i disse bekkene dette året. I Skuterudbekken ble 2 funn gjort om våren og 2 funn relativt sent på høsten. Resultatet viser at det kan forekomme utvasking og transport av isoproturon til overflatevann, ved bruk av midlet.

Isoproturon er svært giftig for alger og moderat giftig for dafnier og fisk. Det er middels løselig i vann (70 mg/l ph uavhengig). Midlet er hydrolytisk og fotolytisk stabilt, men det er ikke forventet å bioakkumulere, halveringstid i vann-sediment er 20-61 dager og i vannfasen 44-276 dager. Det er tre funn av isoproturon i bekker og elver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,32 µg/l).

## Terbutylazin (H)

Tabell 9 Bruk og funn av terbutylazin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruksarea 1	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. Snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	14.9	4,7	134	2	0 / 19	-	-	-	-	9→51
S	1996	0	0	-	-	1 / 22	0.09	-	-	23	16→50
	1997	0	0	-	-	0 / 19	-	-	-	-	14→50
<b>Grunnvann</b>											
6G: Ås	1998	0	-	-	-	2 / 4	0.02	0.02	-	42, 48	26→48
	1999	-	-	-	-	0 / 3	-	-	-	-	25,37,45
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	43	22, 43

### Analyseomfang

Terbutylazin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Terbutylazin er bare registrert brukt i Heiabekken årene 1995-1997. Midlet ble påvist 1 gang i Heiabekken i 1996. Funnet er lavt, på 0,09 µg/l og ble gjort i juni. Terbutylazin ble også påvist 1 gang i 2002 i en grøftevannsprøve tatt i Heiabekkens nedbørfelt under en regneperiode. Terbutylazin er ikke oppgitt brukt i 1996, men det ble brukt i 1995. I 1997 ble midlet verken brukt eller gjenfunnet. Terbutylazin ble sist omsatt i 1996.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Ugrasmidlet terbutylazin ble brukt som brakkingsmiddel og i hagebrukskulturer fortrinnsvis bær. Det er lite løselig i vann, bindes rimelig sterkt til jord ( $K_d = 2,2 - 25$ ). Halveringstid i laboratoriet (20°C) er mellom 73 til 170 dager, mens den ved 10 °C var 456 dager. Etter primærnedbrytingen dannes giftige metabolitter og halveringstid for totalnedbrytning kan i verste fall være 10-20 år. Terbutylazin er ekstremt giftig for alger. Det er et funn av terbutylazin over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,02 µg/l).

## Simazin (H)

Tabell 10 Bruk og funn av simazin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	0	0	-	-	4 / 19	0.09	0.09	-	24→28	19→51
	1996	0	0	-	-	2 / 22	0.35	0.18	-	-	16→50
	1997	0	0	-	-	1 / 19	0.06	-	-	26	14→50
Timebekken B	1995	0	0	-	-	-	-	-	-	-	31→49
	1996	0	0	-	-	12 / 16	0.08	0.02	-	24→52	1,24→50
	1997	0	0	-	-	6 / 19	0.13	0.05	-	21→49	17→52
	1998	0	0	-	-	12 / 23	0.06	0.03	-	3→51	3→51
	1999	0	0	-	-	1 / 20	0.02	-	-	6	2→48
Skuterud- bekken B	1995	0	0	-	-	2 / 18	0.18	0.11	-	32→34	32→35
Rustad- bekken S *	1996	0	0	-	-	5 / 6	0.09	0.04	-	34→45	34→45
Kolstad- bekken B	1997	0	0	-	-	2 / 16	0.13	0.08	-	30, 45	16→51
Skas- Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	8 / 15	0.28	0.15	-	21→37	21→51
	1996	-	-	-	-	13 / 18	0.57	0.08	-	21→49	1,16→49
	1997	-	-	-	-	3 / 18	0.07	0.04	-	19→27	17→51
	1999	-	-	-	-	4 / 15	0.2	0.1	-	21→25	17→43
	2002	-	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	33	19→47
<b>Nedbør</b>											
Time nedbørfelt	1997	-	-	-	-	6 / 8	2.4	0.82	-	25→35	25→50
	1998	-	-	-	-	3 / 4	0.35	0.15	-	38→45	38→45
	1999	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	3→48
	2000	-	-	-	-	1 / 7	0.03	-	-	37	18→48
Bjerkreim- masten	2000	-	-	-	-	1 / 7	0.01	-	-	37	18→48
Obrestad fyr	2000	-	-	-	-	1 / 7	0.05	-	-	37	18→48

\* Rustadbekken er en sidebekk til Skuterudbekken, renner fra et boligområde.

### Analyseomfang

Simazin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er ikke registrert bruk av simazin i noen av nedbørfeltene med gårdsdata. Simazin er påvist til sammen 76 ganger i 6 bekker og elver. Midlet ble sist påvist i Skas-Heigrekkanalen i 2002. Stoffet gjenfinnes i relativt lave konsentrasjoner, men over lengre tidsperioder fra mai til og med desember. Høyeste funn ble gjort i Skas-Heigrekkanalen (0,57 µg/l). Simazin er også påvist i nedbør i flere felt i Rogaland. I 1997 var de høyeste konsentrasjonene svært høye (2,4 µg/l). Simazin ble sist omsatt i 1996.

### **Egenskaper og vurdering av resultater**

Simazin har blitt mye brukt som et brakkingsmiddel og ved frukt- og bær dyrking. Bruken av midlet er ikke knyttet til jordbruksdrift i noen av lokalitetene, men på annet areal (kirkegård, jernbane, boligområdet etc.) Dette er et middel som en godt kan finne igjen mange år etter bruk. Simazin er lite løselig i vann, blir moderat nedbrutt i jord og er ikke av de mest mobile kjemiske midlene. Havner det i dypere jordlag, kan oppholdstiden der bli lang. Det er ett funn av simazin i bekker og elver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,42 µg/l).

## 3.2 Ugrasmidler som ikke har overskredet MF-grensen

### Bentazon (H)

Tabell 11 Bruk og funn av bentazon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	38.3	12	590- 1440	14	16 / 19	6.9	0.68	20→25	23→51	19→51
S	1996	13.3	4	490	6.6	15 / 22	0.87	0.12	18→27	18→50	16→50
	1997	11.0	4	1060	11.6	16 / 19	3.4	0.6	22→41	20→50	14→50
	1998	3.0	1	400	1.2	22 / 23	0.46	0.11	22	8→50	8→50
	1999	0	-	-	-	5 / 19	0.06	0.03	-	8→48	8→48
	2000	0.1	<1	480	0.05	1 / 18	0.03	-	22	49	17→50
	2001	7.4	2	880	6.5	2 / 18	0.02	0.02	23	24, 27	16→50
	2002	0	-	-	-	1 / 20	0.03	-	-	26	13→44
	2003	0	-	-	-	2 / 17	0.03	-	-	39, 45	17→51
Mørdre- bekken B	1996	12.0	3	940	11.3	12 / 13	0.86	0.23	25	24→46	24→50
	1997	10.6	2	620	6.6	3 / 8	0.4	0.2	22→23	24→33	16→50
	1998	3.4	1	750	2.5	3 / 13	0.09	0.05	24	25→27	9→44
Vasshaglona B	1995	0	0	-	0	0 / 11	-	-	-	-	11→50
	1996	0	0	-	0	9 / 15	0.11	0.04	-	28→50	15→50
	1997	4.5	12	440	2.0	9 / 19	0.22	0.07	21→22	26→48	7→52
	1998	0.2	0.5	400	0.1	6 / 18	0.1	0.05	21	24→38	8→50
	1999	0	-	-	-	6 / 21	0.05	0.04	-	26→42	6→52
	2000	0	-	-	-	10 / 17	0.38	0.12	-	23→45	1→45
	2002	0	-	-	-	11 / 19	0.98	0.32	-	29→51	15→51
Timebekken B	1995	13.1	13	750	9.8	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	4.3	4	880	3.7	9 / 16	0.34	0.06	21	24→48	1,24→50
	1997	4.3	4	860	3.7	15 / 19	0.34	0.07	16→21	21→51	17→52
	1998	3.3	3	750	2.5	12 / 23	0.06	0.03	21	17→41	3→51
	1999	5.1	5	810	4.1	13 / 20	1	0.16	19, 20	22→48	2→48
	2000	11.3	12	1010	11.4	13 / 14	0.14	0.05	-	20, 21	18→46
	2004	1.6	2	880	1.4	4 / 12	0.16	0.10	22	24→38	22→48
Skuterud- bekken B	1995	5.0	2	550	2.7	0 / 18	-	-	23	-	11→50
	1996	0	-	-	-	0 / 17	-	-	-	-	15→50
	1997	0	-	-	-	3 / 21	0.6	0.24	-	25→34	7→51
	1998	0	-	-	-	1 / 21	0.02	-	-	23	8→48
	1999	0	-	-	-	1 / 19	0.04	-	-	31	8→52
	2000	0	-	-	-	6 / 16	0.45	0.17	-	24→35	17→51
	2003	0	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	27	18→49
	2004	4.6	2	320	1.5	2 / 15	0.16	-	21	26, 27	15→43
Kolstad- bekken B	1995	0.6	0.3	-	0.2	2 / 12	1.21	0.82	-	25→27	25→47
	1996	0	0	0	0	7 / 15	0.16	0.07	-	21→49	21→47
	1997	27.1	13	530	14	2 / 16	0.08	0.05	24→26	30,45	16→51
	1998	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	25	16→46
	1999	0	-	-	-	1 / 14	0.15	-	-	41	18→45
	2003	7	3	70	4.7	0 / 13	-	-	24	-	18→44
Storelva Klopp S	1995	-	-	-	-	9 / 10	2.2	0.40	-	24→49	24→49
	1996	-	-	-	-	12 / 13	1.0	0.27	-	24→46	17→46
	1997	-	-	-	-	12 / 13	1.2	0.18	-	24→46	21→46
	1998	-	-	-	-	12 / 16	0.48	0.11	-	24→44	18→45

Tabell 11 forts. Bruk og funn av bentazon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Hotran- kanalen B	1995	-	-	-	-	2 / 11	0.56	0.31	-	26→28	25→52
	1996	-	-	-	-	10 / 14	1.3	0.34	-	26→45	24→50
	1997	-	-	-	-	2 / 16	0.03	0.05	-	27, 33	19→51
	1998	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	3	3→51
	1999	-	-	-	-	2 / 18	0.02	0.02	-	28, 38	3→50
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	24	19→46
	2002	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	28	20→48
	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	31	21→51
2004	-	-	-	-	1 / 14	0.14	-	-	21	19→39	
Skas-Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	8 / 15	0.44	0.21	-	23→47	21→51
	1996	-	-	-	-	15 / 18	0.5	0.09	-	1,23→47	1,16→49
	1997	-	-	-	-	18 / 18	0.37	0.1	-	17→52	17→52
	1999	-	-	-	-	15 / 15	1.4	0.39	-	17→43	17→43
	2001	-	-	-	-	12 / 15	0.13	0.07	-	18→46	18→46
	2002	-	-	-	-	15 / 15	0.35	0.1	-	19→47	19→47
	2003	-	-	-	-	10 / 15	0.22	0.08	-	19→45	19→47
	2004	-	-	-	-	6 / 15	0.13	0.06	-	19→31	19→43
Finsal- bekken S	1996	-	-	-	-	9 / 13	0.26	0.07	-	25→46	17→45
	1997	-	-	-	-	13 / 17	0.08	0.04	-	22→50	19→50
	1999	-	-	-	-	10 / 14	0.06	0.04	-	23→50	17→50
Lierelva; Elverhøy S	1997	-	-	-	-	1 / 14	0.19	-	-	25	15→46
	1999	-	-	-	-	1 / 13	0.33	-	-	27	17→44
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	2 / 15	0.14	0.09	-	25, 28	15→46
	1999	-	-	-	-	1 / 13	0.56	-	-	27	17→44
	2002	-	-	-	-	2 / 10	0.04	0.04	-	22, 26	15→37
	2004	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	30	17→36
Hobøelva S	1997	-	-	-	-	2 / 12	0.13	0.09	-	27, 29	15→46
	1998	-	-	-	-	2 / 14	0.06	0.06	-	25, 27	16→42
	1999	-	-	-	-	3 / 12	0.15	0.07	-	24→27	16→39
	2001	-	-	-	-	1 / 11	0.03	-	-	29	21→44
	2004	-	-	-	-	1 / 13	0.05	-	-	26	19→42
<b>Grunnvann</b>											
Heiabekken	1995	-	-	-	-	1 / 3	0.08	-	20→25	48	39→48
	1996	-	-	-	-	7 / 9	1.6	0.28	18→27	23→50	23→50
	1997	-	-	-	-	5 / 12	0.58	0.18	22→41	26→51	26→51
	1998	-	-	-	-	5 / 10	0.04	0.04	-	13→44	13→44
	2000	-	-	-	-	1 / 4	0.03	-	-	43	26, 43
	2001	-	-	-	-	1 / 4	0.7	-	-	44	25, 44
	2002	-	-	-	-	2 / 4	0.06	0.05	-	25, 47	25, 47
	2003	-	-	-	-	1 / 2	0.04	-	-	20	20, 45
2004	-	-	-	-	3 / 6	0.03	0.03	-	22, 31, 43	22, 31, 43	
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	2 / 3	0.07	0.07	25	25, 46	25, 46
	1997	-	-	-	-	2 / 4	0.27	0.16	-	26, 46	26, 46
	1998	-	-	-	-	2 / 2	0.07	0.05	-	25, 38	25, 38
Vasshaglona	1996	-	-	-	-	6 / 15	0.42	0.14	-	26→47	26→47
	1997	-	-	-	-	14 / 33	0.46	0.16	21→22	20→47	20→47
	1998	-	-	-	-	10 / 15	1.8	0.60	-	25→35	24→35
	1999	-	-	-	-	10 / 15	1.2	0.27	-	23→44	23→44
	2000	-	-	-	-	3 / 9	0.2	0.10	-	29, 46	29→46

Tabell 11 forts. Bruk og funn av bentazon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=bland- prøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hekt ar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.fun n og antall prøver tatt ut	Maks. konsen - trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann forts.</b>											
Vasshaglona Forts.	2001	-	-	-	-	4 / 6	0.16	0.1	-	19, 25	19, 25
	2002	-	-	-	-	5 / 9	0.1	0.06	-	21, 28, 47	21, 28, 47
	2003					7 / 12	0.09	0.05		26, 37, 44, 51	26, 37, 44, 51
	2004					2 / 6	0.18	0.15		28, 42	28, 42
Bye-feltet	1995	40	-	72	2,9	1 / 1	0.13	-	24	31	31
	1996	0	-	0	0	4 / 4	0.1	0.08	-	33→36	33→36
5L: Våle	1998	-	-	-	-	2 / 2	0.98	0.69	-	20, 30	20, 30
	1999	-	-	-	-	3 / 3	0.36	0.30	-	28,37, 44	28,37, 44
	2000	-	-	-	-	4 / 4	0.28	0.16	-	25→44	25→44
	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.15	-	-	43	43
	2002	-	-	-	-	1 / 1	0.12	-	-	27	27
	2003					1 / 2	0.06	-		22	22, 47
	2004					1 / 2	0.07	-		27	27, 46
9H: Rakkestad	1998	-	-	-	-	3 / 4	0.02	0.02	-	24, 29, 43	20→50
	1999	-	-	-	-	1 / 1	0.03	-	-	45	45
	2000	-	-	-	-	1 / 1	0.1	-	-	37	37
	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.08	-	-	26	26, 42
	2002	-	-	-	-	1 / 1	0.07	-	-	43	43
	2003					1 / 1	0.07	-		46	46
10K: Fredrikstad	1997	-	-	-	-	6 / 6	0.24	0.14	-	25→49	25→49
	1998	-	-	-	-	2 / 3	0.3	0.28	-	16, 28	16, 28
	1999	-	-	-	-	1 / 1	0.5	-	-	1	1
12S: Sande	1998	-	-	-	-	1 / 4	0.04	-	-	43	21→50
	1999	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	26, 44
14H: Rygge	1997	-	-	-	-	6 / 6	0.05	0.03	-	29→49	29→49
	1998					2 / 2	0.02	0.02	-	16, 28	16, 28
16F: Rygge	1997	-	-	-	-	6 / 6	0.05	0.05	-	25→49	25→49
	1998	-	-	-	-	2 / 2	0.03	0.03	-	17, 28	17, 28
6G: Ås	1998	-	-	-	-	4 / 4	0.28	0.19	-	26→48	26→48
	1999	-	-	-	-	3 / 3	0.12	0.08	-	25, 37,45	25, 37, 45
	2000	-	-	-	-	3 / 4	0.1	0.08	-	30→44	25→44
	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.08	-	-	42	26, 42
	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.41	-	-	46	26, 46
	2003					2 / 2	0.58	-		20, 45	20, 45
	2004					2 / 2	20	-		22, 43	22, 43
4F: Borre	1998					1 / 1	1.0	-	-	20	20
20M: Skarnes	1999	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	43	29,43,46
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 5	30	8.5	25	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	7 / 18	19	5.6	25	25→40	25, 40
	1997	0.09	-	750	0.07	6 / 18	12.7	5.2	24	26, 46	26, 46
	1998					10 / 24	12	3.8		25, 38	25, 38
Kvithamar	1997	0	0	-	-	19 / 21	0.04	0.03	-	10→47	10→47
	1998	0	0	-	-	10 / 14	0.08	0.04	-	26	26→48

Tabell 11 forts. Bruk og funn av bentazon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=bland- prøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hekt ar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.fun n og antall prøver tatt ut	Maks. konsen - trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grøftevann forts.</b>											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.02	-	-	24	22→30
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	30	22→30
Heia G4	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.05	0.05	-	22, 30	22→30
<b>Nedbør</b>											
Time	1995	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	31→37
nedbørfelt	1996	-	-	-	-	2 / 8	0.11	0.09	21	24	24→36
Vasshaglona	1995	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	29→41
Nedbørfelt	1996	-	-	-	-	2 / 7	0.04	0.04	-	28→32	26→34

### Analyseomfang

Bentazon har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1996 og 0,02 µg/l fra 1997. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene

Bentazon har vært brukt i alle 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata, men omfanget av bruken har vært relativt beskjeden. Størst har bruken vært i Heiabekken og Timebekken der opptil 13% av arealet har blitt sprøytet i enkelte år. Det ble innført bruksbegrensninger på bentazon rundt 1997, da midlet ble forbudt brukt på kornarealer. Disse bruksbegrensninger har gitt reduksjoner i bruk og gjenfinning fra 1998. Omsetningen av bentazon i 2004 var 6,4 tonn.

### Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Bentazon skiller seg ut som det stoffet som oftest er påvist. Det er gjort 457 funn i til sammen 13 bekker og elver. Bentazon er funnet i grunnvann på 13 lokaliteter, i regnvann på 2 av 3 lokaliteter og i grøfte- og overflatevann på Apelsvoll. Det gjøres ganske sammenhengende funn i bekker og små elver fra begynnelsen av juni til desember. På Kvithamar feltlysimeter er bentazon funnet i grøftevannet 7 år etter at midlet er brukt. Bentazon er også påvist i en rekke grunnvannsbrønner, noe som indikerer sen nedbrytning. Høyeste konsentrasjon (30 µg/l) ble påvist i overflatevann på Apelsvoll.

Når bentazon blir brukt i et nedbørfelt gjøres det funn i svært mange av prøvene. Et generelt felles trekk for de fleste lokalitetene bentazon ble påvist i, var at høyeste konsentrasjon var i første funn for senere å avta i en lang hale. Det ser ikke ut til at forskjeller i jordtype og klima i de forskjellige lokalitetene, i særlig grad har påvirket gjenfinningen av stoffet. De siste årene har begrensningene i bruk av stoffet ført til at det gjøres relativt få funn sammenlignet med i første årene i overvåkingsprogrammet. Den totale funnprofilen for bentazon gjør at det er grunn til å vurdere *bentazon som et persistent pesticid under norske forhold*. Det er ikke gjort funn av bentazon i bekker og elver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (27 µg/l).

## Diklorprop/diklorprop-P (H)

Tabell 12 Bruk og funn av diklorprop/diklorprop-P.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøyet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	50.8	16	720– 800	39	6 / 19	8.9	1.68	20→27	23→29	19→51
S	1996	52.4	16	500	26.0	2 / 22	0.13	0.07	18→24	25→28	16→50
	1997	14.3	5	450	6.3	4 / 19	0.8	0.38	21→41	18→24	14→50
	1998	17.6	6	340	5.8	1 / 23	0.18	-	22	24	8→50
	1999	34.5	10	260	9.0	3 / 19	0.05	0.04	22→32	24→40	8→48
	2000	61.6	18	410	25.1	6 / 18	0.72	0.19	22→26	22→49	17→50
	2001	74.0	22	460	33.9	1 / 18	0.58	-	21→26	27	16→50
	2002	68.9	20	380	26.3	3 / 20	0.38	0.24	15→25	21, 22	13→44
	2003	62.6	18	390	24.3	3 / 17	0.09	0.06	18→25	21→25	17→51
	2004	-	-	-	-	1 / 16	0.06	-	-	23	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	5.1	5	330	1.7	2 / 17	0.09	-	21	25, 27	19→47
Mordre- bekken B	1996	58.6	13	660	42.3	3 / 13	0.17	0.13	20→24	26→29	24→50
	1997	65.8	15	710	46.9	2 / 8	0.69	0.35	22→24	27→37	16→50
	1998	61.2	14	310	19.0	3 / 13	2.3	1.11	21→23	25→27	9→44
	1999	35.6	8	310	10.8	2 / 11	0.11	0.10	23, 24	24, 28	4→52
	2000	47.0	11	280	13.0	3 / 14	0.05	0.04	23, 25	25→32	17→49
	2001	49.2	11	330	16.2	1 / 9	0.06	-	23→25	36	14→50
	2002	47.6	11	290	14.0	6 / 17	2.1	0.42	22	24→37	11→44
	2004	56.5	13	370	21.0	11 / 14	10.5	1.47	22, 24	24→42	18→42
Vasshaglona B	1995	1.8	5	500- 1420	2.1	1 / 11	0.06	-	-	29	11→50
	1996	6.7	19	910	6.1	1 / 15	0.03	-	20→24	28	15→50
	1997	9.1	30	510	4.6	3 / 19	0.21	0.08	21→23	25,26,52	7→52
	1998	5.6	14	290	1.8	3 / 18	0.27	0.15	21→23	24→28	8→50
	1999	6.2	15	420	2.6	5 / 21	0.21	0.10	22→26	24→30	6→52
	2000	4.4	11	460	2.2	1 / 17	0.11	-	20→27	23	1→45
	2001	0.1	<1	500	0.05	0 / 19	-	-	22	-	15→51
	2003	2.9	7	350	1	1 / 17	0.04	-	28, 29	35	19→51
	2004	1.7	4	330	0.6	2 / 17	0.73	0.55	23	26, 27	17→52
Timebekken B	1995	4.0	4	550	2.2	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	6.6	7	3220	21.2	1 / 16	0.41	-	20→21	40	1,24→50
	1997	9.6	10	710	6.8	2 / 19	0.06	0.04	20	23,25	17→52
	1998	2.4	3	330	0.8	2 / 23	0.03	0.03	20	3, 25	3→51
	1999	1.0	1	330	0.3	0 / 20	-	-	20	-	2→48
Skuterud- bekken B	1995	46.4	17	550	25.4	0 / 18	-	-	-	-	11→50
	1996	33.4	12	1260	42.2	1 / 17	0.02	-	20→23	34	15→50
	1997	21.4	8	570	12	3 / 21	0.11	0.08	22→35	25→31	7→51
	1998	4.4	2	220	1.0	3 / 21	0.15	0.08	22	24→26	8→48
	1999	6.7	2	410	2.8	1 / 19	0.04	-	22	28	9→52
	2000	8.0	3	420	3.3	2 / 16	0.08	0.05	22, 24	35→37	17→51
	2001	0	0	-	-	3 / 16	0.03	0.03	-	24→32	14→51
	2002	6.8	2	420	2.8	2 / 12	0.23	0.13	19	24, 27	15→49
	2003	20.4	7	310	6.3	2 / 15	0.07	0.06	21	24, 27	18→49
	2004	6.9	3	330	2.3	7 / 15	0.17	0.07	20	26→39	15→43

Tabell 12 forts. Bruk og funn av diklorprop/diklorprop-P.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøyet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Kolstad- bekken B	1995	25.2	12	370	9.5	4 / 12	0.33	0.18	-	25→48	25→47
	1996	24.4	12	850	20.9	0 / 15	-	-	24→27	-	21→47
	1997	59.6	28	500	29.8	0 / 16	-	-	21→26	-	16→51
	1998	14.8	7	480	7.1	1 / 13	0.03	-	22→24	25	16→46
	1999	5.3	3	400	2.1	0 / 14	-	-	23, 24	-	21→44
	2000	49.6	24	330	16.1	0 / 12	-	-	21→25	-	18→42
	2001	1.5	<1	250	0.4	4 / 10	0.1	0.06	25	26→41	20→41
	2002	0.7	<1	330	0.2	0 / 10	-	-	22	-	21→41
	2003	-	-	-	-	1 / 13	0.32	-	-	26	18→44
Storelva Klopp S	1995	-	-	-	-	4 / 10	1.1	0.32	-	24→36	24→50
	1996	-	-	-	-	3 / 13	2.4	0.79	-	24→32	17→47
	1997	-	-	-	-	6 / 13	0.2	0.07	-	24→46	21→46
	1998	-	-	-	-	3 / 16	0.36	0.22	-	24→26	18→45
Skas-Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	3 / 15	0.45	0.27	-	23→29	21→51
	1996	-	-	-	-	4 / 18	0.2	0.08	-	23→49	1,16→49
	1997	-	-	-	-	10 / 18	0.25	0.06	-	23→49	17→51
	1999	-	-	-	-	5 / 15	0.13	0.05	-	23→43	17→43
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	26	18→46
	2002	-	-	-	-	5 / 15	0.15	0.08	-	21→29	19→47
Hotran- Kanalen B	1995	-	-	-	-	3 / 11	1.2	0.54	-	25→28	25→52
	1996	-	-	-	-	5 / 14	0.49	0.15	-	26→39	24→50
	1997	-	-	-	-	3 / 16	0.07	0.04	-	27, 51	19→51
	1998	-	-	-	-	4 / 15	0.03	0.03	-	21→27,49	3→51
	1999	-	-	-	-	3 / 18	0.06	0.04	-	24→28	3→50
	2000	-	-	-	-	3 / 15	0.52	0.23	-	25→29	19→46
	2001	-	-	-	-	4 / 15	0.07	0.04	-	24→30	19→46
Finsal- bekken S	1995	-	-	-	-	2 / 15	0.19	0.12	-	23→27	22→49
	1996	-	-	-	-	2 / 13	0.16	0.16	-	25	17→45
	1997	-	-	-	-	4 / 17	0.16	0.06	-	23→31	19→50
	1999	-	-	-	-	2 / 14	0.05	0.04	-	25, 26	17→50
Lierelva; Elverhøy S	1997	-	-	-	-	1 / 14	0.06	-	-	25	15→46
	1999	-	-	-	-	1 / 13	0.04	-	-	27	17→44
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	2 / 14	0.26	0.16	-	24, 25	15→46
	1998	-	-	-	-	1 / 14	0.12	-	-	26	14→46
	1999	-	-	-	-	1 / 13	0.04	-	-	27	17→44
	2002	-	-	-	-	2 / 10	0.03	0.03	-	22, 26	15→37
Hobøelva S	1997	-	-	-	-	3 / 14	0.04	0.03	-	25→35	15→46
	1998	-	-	-	-	3 / 14	0.86	0.34	-	25→27	16→42
	1999	-	-	-	-	6 / 12	0.82	0.23	-	24→39	16→39
	2002	-	-	-	-	1 / 11	0.02	-	-	26	15→41
	2003	-	-	-	-	1 / 13	0.03	-	-	26	18→44
2004	-	-	-	-	1 / 13	0.04	-	-	26	19→42	

Tabell 12 forts. Bruk og funn av diklorprop/diklorprop-P

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøyet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann</b>											
Heiabekken	1996	-	-	-	-	1 / 9	0.02	-	18→27	50	23→50
	1997	-	-	-	-	1 / 12	0.14	-	22→41	26	26→51
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	3 / 3	1.97	0.77	24	25, 40	25, 40
	1997	0	0	-	-	4 / 4	0.06	0.04	-	26, 46	26, 46
Vasshaglona	1996	-	-	-	-	7 / 15	0.08	0.03	20→24	26→47	26→47
	1997	-	-	-	-	8 / 33	0.29	0.17	21→23	20→47	20→47
	1998	1.8	-	360	0.7	2 / 15	0.06	0.06	22→28	26, 38	24→38
	1999	-	-	-	-	4 / 15	0.06	0.05	-	23→44	23→44
	2000	-	-	-	-	3 / 9	0.04	0.03	-	29→41	29→46
Bye-feltet	1995	-	-	-	-	1 / 1	0.06	-	24	31	31
	1996	-	-	-	-	0 / 4	-	-	-	-	33→36
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 5	17	9.7	25	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 18	0.07	0.03	25	25, 40	25, 40
Kvithamar	1997	0	0	-	-	1 / 21	0.02	-	-	10→47	10→47
Heia G3	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.39	0.21	-	22, 24	22→30
Heia G4	2002	-	-	-	-	1 / 3	1.7	-	-	22	22→30
Heia AG3	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.11	0.07	-	22, 30	22, 30
Heia AG5	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.05	-	-	22	22, 30
Heia AG6	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.25	-	-	22	22, 30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.12	-	-	22	22→30
<b>Nedbør</b>											
Time nedbørfelt	1995	-	-	-	-	1 / 5	0.02	-	-20→21	31	31→37
	1996	-	-	-	-	4 / 8	7.4	1.88	-	24→33	24→36
Skuterud nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 8	-	-	-	-	27→38
	1996	-	-	-	-	3 / 6	0.02	0.013	20→23	34	25→34
Vasshaglona nedbørfelt	1995	-	-	-	-	2 / 6	0.26	0.14	-	36	29→41
	1996	-	-	-	-	3 / 6	0.03	0.02	20→24	26→32	26→34

## Analyseomfang

Diklorprop har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1996 og 0,02 µg/l fra 1997. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene

Diklorprop har vært brukt i alle 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget av bruken har variert fra 0 – 30 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet. Det har vært en overgang i bruken fra diklorprop til den aktive isomeren diklorprop-P. Etter 1996 er det bare diklorprop-P som er omsatt.

## Påvisninger

Diklorprop er påvist til sammen 227 ganger i 13 bekker og elver. Midlet er også funnet i overflatenært grunnvann på 4 lokaliteter, i regnvann på 3 av 3 lokaliteter og i grøfte- og overflatevann på Apelsvoll. Midlet er funnet fra juni kort tid etter sprøyting og ut september,

men det gjøres også enkelte funn til og med desember. Det er fra 1 til 5-6 funn i de fleste lokaliteter. Høyeste konsentrasjon (17 µg/l) ble påvist i overflatevann på feltlysimeteret på Apelsvoll.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Diklorprop er middels løselig i vann og på grunn av liten bindingsevne til jord blir det mobilt. Nedbrytbarheten er relativt rask, men avtar med synkende pH. Det er ikke funn av diklorprop i bekker og elver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (15 µg/l). Omsetningen av diklorprop-P i 2004 var 12,5 tonn.

### Mekoprop-P (H)

Tabell 13 Bruk og funn av mekoprop-P.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	0	0	-	0	0 / 19	-	-	-	-	19→51
	1996	15.8	5	450	7.1	1 / 22	0.02	-	24	36	16→50
	1997	18.6	7	520	9.7	2 / 19	0.03	0.03	20→22	22, 28	14→50
	2002	1.0	<1	1500	1.5	8 / 20	0.52	0.13	22	30→43	13→44
Heia-jb. B13/S4	2004	1.0	<1	900	0.9	0 / 17	-	-	20	-	19→47
Vasshaglona B	1995	0	0	-	0	0 / 11	-	-	-	-	11→50
	1996	0	0	-	0	1 / 15	0.03	-	-	40	15→50
	1998	1.2	3	360	0.4	2 / 18	0.03	0.03	23	24→26	8→50
	2003	-	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	21	19→51
Timebekken B	1995	0	0	-	-	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	0	0	-	-	5 / 16	0.38	0.11	-	24→42	1,24→50
	1997	5.0	5	1200	6	12 / 19	0.09	0.04	-	47→51	17→52
	1998	0	0	-	-	3 / 23	0.07	0.04	-	17, 25, 29	3→51
	1999	0	0	-	-	2 / 20	0.57	0.30	-	24, 26	2→48
	2000	1.1	1	1500	1.7	1 / 14	0.02	-	39	42	18→46
Kolstad- bekken B	2004	0	0	-	-	5 / 12	0.16	0.09	-	22→36	22→48
	1995	42.3	20	510	21.7	1 / 12	0.05	-	-	29	25→47
	1996	72.8	34	970	74	2 / 15	0.1	0.06	23→34	21, 27	21→47
	1997	48.2	23	1150	55	0 / 16	-	-	23→24	-	16→51
	1998	0	0	-	-	1 / 13	0.02	-	-	25	16→46
Mørdre- bekken B	2001	0	0	-	-	1 / 10	0.03	-	-	33	20→41
	1997	12.2	3	450	5.5	1 / 8	0.08	-	23	27	16→50
Skuterud- bekken B	2000	0	0	-	-	1 / 14	0.04	-	-	25	17→49
	1997	0	0	-	-	2 / 21	0.06	0.04	-	25→31	7→51
	2000	0	0	-	-	2 / 16	0.07	0.05	-	30, 41	17→51
	2003	0	0	-	-	1 / 15	0.03	-	-	33	18→49
Storelva; Klopp S	2004	0	0	-	-	1 / 15	0.25	-	-	34	15→43
	1995	-	-	-	-	1 / 10	0.06	-	-	24	24→50
	1996	-	-	-	-	0 / 13	-	-	-	-	17→47
	1997	-	-	-	-	2 / 13	0.03	0.03	-	27, 29	21→46
	1998	-	-	-	-	1 / 16	0.14	-	-	26	18→45

Tabell 13 forts. Bruk og funn av mekoprop-P.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hekt ar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.fun n og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- - trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Skas-Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	7 / 15	0.39	0.23	-	21→51	21→51
	1996	-	-	-	-	10 / 18	0.46	0.16	-	23→39	1,16→49
	1997	-	-	-	-	10 / 18	0.25	0.08	-	23→43	17→52
	1999	-	-	-	-	14 / 15	0.69	0.15	-	17→43	17→43
	2001	-	-	-	-	10 / 15	0.19	0.07	-	20→40	18→46
	2002	-	-	-	-	9 / 15	0.24	0.10	-	19→37	19→47
	2003	-	-	-	-	11 / 15	0.24	0.08	-	21→43	19→47
	2004	-	-	-	-	8 / 15	0.09	0.06	-	21→39	19→43
Hotran- kanalen B	1995	-	-	-	-	0 / 11	-	-	-	-	25→52
	1996	-	-	-	-	5 / 14	0.4	0.13	-	24→32	24→50
	1997	-	-	-	-	4 / 16	0.1	0.05	-	25→51	19→51
	1998	-	-	-	-	2 / 15	0.03	0.03	-	27, 37	3→51
	1999	-	-	-	-	2 / 18	0.15	0.11	-	30, 32	3→50
	2000	-	-	-	-	6 / 15	0.29	0.10	-	21→31	19→46
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	24	19→46
Hotran- kanalen forts	2002	-	-	-	-	3 / 15	0.35	0.24	-	37→41	20→48
	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	35	21→51
Finsal- bekken S	1995	-	-	-	-	0 / 12	-	-	-	-	22→49
	1996	-	-	-	-	5 / 13	0.79	0.48	-	25→27	17→45
	1997	-	-	-	-	2 / 17	0.13	0.10	-	26, 31	19→50
Voktor- bekken S	1996	-	-	-	-	2 / 8	0.02	0.02	-	29→34	27→45
	1997	-	-	-	-	1 / 8	0.02	-	-	40	25→40
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	25	15→46
	2001	-	-	-	-	1 / 10	0.03	-	-	33	21→39
	2002	-	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	26	15→37
Hobøelva S	1998	-	-	-	-	1 / 14	0.12	-	-	25	21→42
	1999	-	-	-	-	1 / 12	0.06	-	-	24	16→39
<b>Grunnvann</b>											
Apelsvoll	1996	0	0	-	-	1 / 3	0.02	-	-	25	25, 40
6G: Ås	1998	1.5	-	450	0.7	4 / 4	0.1	0.06	-	26→48	26→48
	1999	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	25	25,37,45
	2000	-	-	-	-	2 / 4	0.04	0.03	-	25, 30	25→44
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	0	0	-	-	4 / 5	0.23	0.17	-	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Ringvold	1998	3.4	25	360	4	3 / 13	2.3	0.81	26	27, 29, 31	23→46
	1999	3.5	25	1200	4	2 / 14	0.07	0.05	27→30	28, 30	14→44
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	30	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	30	22→30
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.45	-	-	30	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.24	-	-	30	22→30
<b>Nedbør</b>											
Time nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	31→37
	1996	-	-	-	-	1 / 8	0.42	-	-	24	24→36
Skuterud nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 8	-	-	-	-	27→38
	1996	-	-	-	-	2 / 6	0.06	0.04	-	25	25→34

### **Analyseomfang**

Mekoprop-P har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1996 og 0,02 µg/l fra 1997. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### **Bruk i nedbørfeltene og påvisninger**

Mekoprop-P har i enkelte år vært brukt i 5 av 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata, men omfanget av bruken har vært svært liten i de fleste feltene. Mekoprop-P er påvist 175 ganger i til sammen 13 bekker og elver. Det gjenfinnes i en relativt lang periode fra mai til og med desember. Det er også påvist i grunnvann, overflatevann, grøftevann og nedbør kort tid etter sprøyting. Ved prøveuttak under en regnværsepisode i Heiabekken i 2002 ble mekoprop-P påvist i en grøft og flere steder i hovedbekken. Mekoprop-P påvises som oftest i relativt lave konsentrasjoner, høyeste konsentrasjon var 2,3 µg/l påvist i grøftevann. Omsetningen av mekoprop-P i 2004 var 26,9 tonn.

### **Egenskaper og vurdering av resultater**

Mekoprop-P har mye de samme egenskapene som MCPA med hensyn til vannløselighet og svak binding til jord, men blir regnet for å være litt mer persistent. Det er ikke funn av mekoprop-P over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (16 µg/l).

## MCPA (H)

Tabell 14 Bruk og funn av MCPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	60.8	19	230- 1170	30	3 / 19	5.3	1.95	-	23→25	19→51
S	1996	81.9	26	410	33.4	1 / 22	0.04	-	17→26	25	16→50
	1997	40.4	14	520	21.0	5 / 19	8.8	1.98	21→41	20→28	14→50
	1998	62.7	20	360	22.8	2 / 23	1.1	0.60	19→23	24→28	8→50
	1999	95.2	29	500	47.4	2 / 19	0.04	0.04	22,24,32	24, 26	8→48
	2000	97.4	29	320	31	6 / 18	0.52	0.13	18→26	21→49	17→50
	2001	81.4	24	340	16.7	1 / 18	0.4	-	21→26	27	16→50
	2002	90.4	27	270	24.1	9 / 20	0.36	0.11	15→25	21→38	13→44
	2003	70.2	21	280	20	1 / 17	0.04	-	18→26	25	17→51
	2004	-	-	-	-	1 / 16	0.04	-	-	23	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	10.5	10	300	3.1	3 / 17	0.07	0.04	18→24	25→30	19→47
Mørdre- bekken B	1996	61.4	13	390	23.6	4 / 13	0.21	0.14	24→27	26→32	24→50
	1997	123.6	28	540	67.2	1 / 8	0.2	-	20→25	38	16→50
	1998	66	15	190	12.5	3 / 13	1.8	0.90	21→24	25→27	9→44
	1999	72	16	290	21.1	2 / 11	9.7	5.04	22→24	24, 28	4→52
	2000	47	11	160	7.4	1 / 14	0.05	-	23, 25	25	17→49
	2001	49.2	11	190	9.2	2 / 9	0.03	0.03	23→25	15, 36	14→50
	2002	74.3	17	290	21.3	4 / 17	1.6	0.46	22, 23	24→35	11→44
	2003	-	-	-	-	3 / 9	3.1	1.16	-	24→28	19→47
	2004	59.0	13	270	15.7	8 / 14	7.1	1.96	22→24	24→41	18→42
Vasshaglona	1995	1.8	5	330 – 500	0.8	1 / 11	0.12	-	-	23	11→50
B	1996	8.2	21	360	2.9	1 / 15	0.04	-	20→24	28	15→50
	1997	9.1	23	280	2.5	1 / 19	0.08	-	21→23	26	7→52
	1998	9.5	24	310	2.9	2 / 18	0.11	0.10	21→26	24→26	8→50
	1999	6.6	17	250	1.6	5 / 21	0.07	0.04	22→26	24→34	6→52
	2000	6.7	17	400	2.7	1 / 17	0.07	-	18→27	23	1→45
	2001	0.7	2	380	0.27	0 / 19	-	-	22, 23	-	15→51
	2002	2	5	600	1.2	0 / 19	-	-	22, 25	-	15→51
	2003	5	13	250	1.3	0 / 17	-	-	20, 28, 29	-	19→51
	2004	4.5	12	440	2	3 / 17	0.2	0.15	21, 23	26→34	17→52
Timebekken B	1995	9.1	9	550	5.0	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	16.7	17	1060	17.7	3 / 16	0.05	0.04	20→22	24→36	1,24→50
	1997	26.3	27	820	21.6	9 / 19	1.1	0.18	16→22	17→47	17→52
	1998	18.5	19	960	17.7	6 / 23	1.2	0.46	20→21	3→29	3→51
	1999	13.2	14	880	11.6	3 / 20	0.08	0.05	18→21	24→30	2→48
	2000	17.6	18	610	10.8	2 / 14	0.12	0.07	20→42	22→24	18→45
	2004	4.0	4	460	1.9	3 / 12	0.06	0.04	19, 22	22→26	22→48
Skuterud- bekken B	1995	100	37	650	65.1	2 / 18	0.51	0.3	-	29, 48	11→50
	1996	47.8	18	520	24.9	3 / 17	0.32	0.16	20→23	25→34	15→50
	1997	98.6	36	710	70.4	3 / 21	2.9	1.0	21→35	25→37	7→51
	1998	32.9	12	370	12.0	4 / 21	2.3	0.92	22→23	24→27	8→48
	1999	52.7	19	390	20.4	4 / 19	7.6	2.16	22, 24	24→31	9→52
	2000	26.4	10	350	9.3	3 / 16	0.06	0.05	22→24	25→37	17→51
	2001	1.6	<1	1130	1.8	3 / 16	0.08	0.07	26	24→32	14→51

Tabell 14 forts. Bruk og funn av MCPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Skuterud- bekken B forts	2002	22.1	8	410	9.1	2 / 12	0.31	0.22	19→21	24→27	15→49
	2003	26.8	10	310	8.4	3 / 15	0.09	0.06	21	24→33	18→49
	2004	21.0	8	330	6.9	5 / 15	0.11	0.07	20	26→36	15→43
Kolstad- bekken B	1995	157.3	75	120 – 560	75.3	2 / 12	0.23	0.14	-	24, 27	25→47
	1996	74.3	35	810	60.5	2 / 15	0.47	0.25	24→34	27→29	21→47
	1997	120.9	58	700	84.5	3 / 16	0.11	0.07	21→27	26→38	16→51
	1998	61.4	29	510	31.4	2 / 13	0.67	0.35	22→25	25→27	16→46
	1999	73.3	35	560	41.1	1 / 14	0.03	-	22→26	25	18→45
	2000	77.5	37	310	24.0	0 / 12	-	-	21→25	-	18→42
	2001	34.5	17	560	19.3	3 / 10	0.07	0.04	23→25	26→33	20→41
	2002	33.8	16	920	31.0	3 / 10	0.09	0.06	21→24	27→31	21→41
Storelva Klopp S	1995	-	-	-	-	1 / 10	0.37	-	-	24	24→49
	1996	-	-	-	-	4 / 13	1.7	0.79	-	24→32	17→46
	1997	-	-	-	-	7 / 13	0.55	0.12	-	21→37	21→46
	1998	-	-	-	-	5 / 16	0.67	0.24	-	20,24→28	18→45
Hotran- kanalen B/S	1995	-	-	-	-	3 / 11	1.6	0.64	-	25→28	25→52
	1996	-	-	-	-	6 / 14	8.7	2.84	-	24→32	24→50
	1997	-	-	-	-	6 / 16	4.8	1.0	-	25→51	19→51
	1998	-	-	-	-	5 / 15	0.43	0.22	-	23→31	3→51
	1999	-	-	-	-	6 / 18	0.31	0.11	-	28→42	3→50
	2000	-	-	-	-	5 / 15	0.48	0.21	-	23→39	19→46
	2001	-	-	-	-	4 / 15	0.11	0.05	-	24→30	19→46
	2002	-	-	-	-	6 / 15	0.33	0.15	-	25→41	20→48
	2003	-	-	-	-	8 / 15	0.31	0.13	-	21→45	21→51
	2004	-	-	-	-	4 / 14	0.69	0.22	-	21→25, 39	19→39
Skas-Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	5 / 15	1.4	0.67	-	23→39	21→51
	1996	-	-	-	-	9 / 18	1.1	0.28	-	23→49	1,16→49
	1997	-	-	-	-	9 / 18	0.43	0.11	-	21→37	17→52
	1999	-	-	-	-	10 / 15	1.2	0.34	-	23→41	17→43
	2001	-	-	-	-	7 / 15	0.88	0.28	-	24→36	18→46
	2002	-	-	-	-	10 / 15	0.56	0.17	-	21→43	19→47
	2003	-	-	-	-	10 / 15	1	0.19	-	19→47	19→47
	2004	-	-	-	-	10 / 15	0.72	0.17	-	21→39	19→43
Finsal- bekken S	1995	-	-	-	-	1 / 12	0.06	-	-	27	22→49
	1996	-	-	-	-	3 / 13	0.15	0.09	-	25→27	17→45
	1997	-	-	-	-	2 / 17	0.08	0.06	-	25	19→50
	1999	-	-	-	-	1 / 14	0.03	-	-	26	17→50
Lierelva; Elverhøy S	1997	-	-	-	-	1 / 14	0.18	-	-	25	15→46
	1999	-	-	-	-	1 / 13	0.08	-	-	27	17→44
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	2 / 15	0.14	0.12	-	24, 25	15→46
	1998	-	-	-	-	3 / 14	0.07	0.04	-	24→26,43	14→46
	1999	-	-	-	-	3 / 13	0.16	0.09	-	24→29	17→44
	2001	-	-	-	-	1 / 10	0.09	-	-	25	21→39
	2002	-	-	-	-	4 / 10	0.10	0.07	-	22→30	15→37
	2004	-	-	-	-	2 / 10	0.08	-	-	28, 30	17→36

Tabell 14 forts. Bruk og funn av MCPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=bland-prøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Hobølelva S	1997	-	-	-	-	3 / 12	0.13	0.07	-	27, 29	15→46
	1998	-	-	-	-	3 / 14	2.1	0.75	-	25→27	16→42
	1999	-	-	-	-	6 / 12	0.63	0.19	-	24→39	16→39
	2001	-	-	-	-	3 / 11	0.29	0.12	-	25→29	21→44
	2003	-	-	-	-	1 / 13	0.1	-	-	26	18→44
	2004	-	-	-	-	2 / 13	0.09	0.07	-	26, 27	19→42
<b>Grunnvann</b>											
Heiabekken	1996	-	-	-	-	1 / 9	0.04	-	20→25	32	23→50
	1997	-	-	-	-	1 / 12	0.03	-	21→41	26	26→51
Vasshaglona	1996	-	-	-	-	2 / 15	0.03	0.03	22→24	26	26→47
	1997	-	-	-	-	3 / 33	0.25	0.14	21→23	28→29	20→47
	1998	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	26	24→38
	2000	-	-	-	-	2 / 9	0.03	0.03	-	41, 46	29→46
	2003	-	-	-	-	1 / 12	0.02	-	-	37	26, 37, 44, 51
Apelsvoll	1997	0.045	-	380	0.02	2 / 4	0.04	0.03	24	26, 46	26, 46
	1998	0.045	-	380	0.02	2 / 2	0.12	0.07	25	35, 38	25, 38
6G: Ås	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.26	-	-	25	25, 42
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.2	-	-	43	22, 43
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	4 / 5	9.8	4.9	25	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	3 / 18	0.8	0.29	25	25	25, 40
	1997	0.045	-	380	0.02	1 / 18	0.03	-	24	26, 46	26, 46
	1998	0.045	-	380	0.02	1 / 24	0.2	-	25	25	25, 38
Ringvoll	1998	3.4	25	1200	4	3 / 13	1.7	0.59	-	27, 29, 31	23→46
	1999	3.5	25	1200	4	2 / 14	0.03	0.03	27→30	28, 30	14→44
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.02	-	-	30	22→30
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.26	-	-	22	22→30
Heia G4	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.63	-	-	22	22→30
Heia AG3	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.04	-	-	22	22, 30
Heia AG6	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.18	-	-	22	22, 30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.08	0.08	-	22, 30	22→30
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.34	-	-	30	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.18	-	-	30	22→30
<b>Nedbør</b>											
Time nedbørfelt	1995	-	-	-	-	2 / 5	0.12	0.08	-	31, 35	31→37
	1996	-	-	-	-	5 / 8	3.5	0.74	20→22	24→36	24→36
Skuterud nedbørfelt	1995	-	-	-	-	1 / 8	0.05	-	-	27	27→38
	1996	-	-	-	-	4 / 6	0.1	0.04	20→23	25→29	25→34
Vasshaglona nedbørfelt	1995	-	-	-	-	1 / 6	0.06	-	-	37	29→41
	1996	-	-	-	-	2 / 7	0.01	0.01	20→24	26→28	26→34

## **Analyseomfang**

MCPA har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1996 og 0,02 µg/l fra 1997. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## **Bruk i nedbørfeltene**

MCPA har vært brukt i alle 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget av bruken har vært relativt stor i de fleste felt. Høyest var bruken i Kolstadbekken i 1995 da 75 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet ble sprøytet med MCPA. Det har vært gjennomført endringer i godkjenningsordningen for MCPA. De preparatene der MCPA brukes i høye doser, er nesten helt tatt ut av markedet. Etter en svært lav omsetning i 2000 og 2001, var omsetningen i 2004 økt til 107 tonn aktivt stoff. MCPA er et av de eldste pesticidene og har vært blant de mest solgte pesticider i 50 år.

## **Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater**

MCPA er påvist 336 ganger i 13 bekker og elver. I de fleste lokalitetene gjøres det et begrenset antall funn i perioden kort tid etter sprøyting (1 til 4 uker). Den høyeste konsentrasjonen i bekker og elver var 9,7 µg/l målt i Mørdrebekken i 1999. Det påvises også MCPA i enkelte prøver ut over høsten selv om sprøytetidspunkt er oppgitt å være på forsommeren. Konsentrasjonene senere i sesongen er lave og dette er i samsvar med at stoffet regnes som lett nedbrytbart. Ett unntak var i Hotrankanalen i 1997, der 4,8 µg/l MCPA ble påvist i desember. I overflatevann på Apelsvoll ble det målt 9,8 µg/l MCPA i juni 1996. MCPA gjenfinnes også i overflatenært grunnvann, grøftevann, overflatevann og nedbør. Funnene i nedbør var i lave konsentrasjoner, med unntak av ett funn midt i juni på 3,5 µg/l. . Ved prøveuttak under en regnværsepisode i Heiabekken i 2002 ble MCPA påvist i mange grøfter og flere steder i hovedbekken.

Det er igjen en vesentlig bruk av MCPA i JOVA-felt og det er relativt mange påvisninger de siste årene. Det var en klar nedgang i gjennomsnittlig konsentrasjoner fra 1996 til 2002, men siste år ble det igjen målt relativt mange høye konsentrasjoner.

Det er ikke funn av MCPA over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (13 µg/l).

## Glyfosat (H)

Tabell 15 Bruk og funn av glyfosat og AMPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Kolstad- bekken B	1997	54.5	26	1060	58	1 / 2	0.03 G	-	38→40	41	41, 49
						1 / 2	0.01 A	-	"	"	"
	1998	21.7	10	1010	22	1 / 5	0.09 G	-	34→40	36, 46	30, 46
						2 / 5	0.02 A	0.01	"	"	"
Mørdre- bekken B	1997	95.9	22	1300	125	2 / 2	0.93 G	0.50	16,32→38	37, 47	37, 47
						2 / 2	0.20 A	0.16	"	"	"
	1998	64.1	14	1170	73	7 / 7	0.47 G	0.20	21→40	9→44	9→44
						7 / 7	0.09 A	0.07	"	"	"
	1999	81.6	18	1270	104	7 / 7	0.77 G	0.19	33,38→40	3→48	3→48
						7 / 7	0.13 A	0.07	"	"	"
	2000	19.1	4	1390	27	5 / 5	0.10 G	0.07	34→39	17→44	17→44
						5 / 5	0.21 A	0.08	"	"	"
1S/1B	2001	35.5	8	1150	41	2 / 2	0.22 G	0.17	18→42	14, 36	14, 36
						1 / 2	0.20 A	-	"	"	"
Skuterud- bekken 1S/1B B	1997	129.7	42	1260	163	2 / 2	0.05 G	0.03	33→40	39, 47	39, 47
						2 / 2	0.08 A	0.05	"	"	"
	1998	18.6	4	1190	22	8 / 8	0.60 G	0.12	39	12→48	12→48
						8 / 8	0.14 A	0.07	"	"	"
7B/1S	1999	125.7	46	1190	150	8 / 8	0.31 G	0.11	17→41	8→46	8→46
						8 / 8	0.13 A	0.09	"	"	"
4B/1S	2000	53	19	1410	75	5 / 5	0.87 G	0.33	36→42	17→45	17→45
						5 / 5	0.17 A	0.13	"	"	"
S	2001	130.4	47	1220	158	3 / 3	0.25 G	0.18	19→43	14, 37,49	14, 37,49
						3 / 3	0.11 A	0.07	"	"	"
S	2002	129.7	48	1260	164	3 / 3	0.49 G	0.18	14, 16, 30→38	33, 40, 49	33, 40, 49
						3 / 3	0.17 A	0.12	"	"	"
	2003	95.6	35	1560	149	1 / 1	0.34 G	-	16, 33→39	39	18→49
						1 / 1	0.54 A	-	"	"	"
Heiabekken	2003	52.3	15	1000	52	1 / 1	0.07 G	-	17→39	33	17→51
						1 / 1	0.38 A	-	"	"	"
Storelva; Klopp S	1997	-	-	-	-	2 / 2	0.15 G	0.13	-	37, 40	37, 40
						2 / 2	0.09 A	0.08	"	"	"
Hotran- kanalen S	1997	-	-	-	-	2 / 2	0.07 G	0.05	-	37, 39	37, 39
						2 / 2	0.06 A	0.05	"	"	"
Finsal- Bekken S	1997	-	-	-	-	1 / 2	0.12 G	-	-	36	36, 48
						1 / 2	0.06 A	-	"	"	"
Hobøelva S	1998	-	-	-	-	1 / 1	0.01 G	-	-	38	38
							0.02 A	-	"	"	"
<b>Grunnvann</b>											
20M:	1999	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	46
Skarnes	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	28
2D: Enebakk	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
5L: Våle	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
6G: Ås	2000	-	-	-	-	0 / 2	- G	-	-	-	25, 44
						1 / 2	0.02 A	-	-	44	25, 44
9H: Rakkestad	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	37

Tabell 15 forts. Bruk og funn av glyfosat og AMPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/daa	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann forts</b>											
17H: Rakkestad	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	37
<b>Grøftevann</b>											
Kvithamar	1998	0.26	-	1100	0.3	2 / 2	0.10	0.1	22	45, 48	26→48
Skuterud div. grøfter	2002	-	-	-	-	8 / 8 8 / 8	1.2 G 0.26 A	0.46 G 0.15 A	-	43	43
<b>Episodestudie</b>											
Skuterud ep1	2001	-	-	-	-	4 / 4 4 / 4	4.0 G 0.58 A	2.2 G 0.3 A	-	40 40	40 40
Skuterud ep2	2002	-	-	-	-	3 / 3 3 / 3	0.67 G 0.22 A	0.33 G 0.16 A	-	40 40	40 40
Skuterud ep3	2002	-	-	-	-	3 / 3 3 / 3	1.2 G 0.3 A	0.83 G 0.23 A	-	43 43	43 43
<b>Sediment</b>											
Heia før jernbanelinje	2003	-	-	-	-	1 / 1	mg/kg 0.025	-	-	45	45

## Analyseomfang

Glyfosat og AMPA (nedbrytningsprodukt) krever en spesialanalyse. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,01 µg/l for alle prøver. Prøvene tatt i 1997-2001 er analysert ved Miljø Kjemi Danmark. Prøvene fra og med 2002 er analysert ved Planteforsk Pesticidlaboratoriet.

## Bruk i nedbørfeltene

Når det gjelder bruk av glyfosat inneholder tabellen både bruk av glyfosat og glyfosat-trimesium. Tabellen angir både funn av glyfosat (merket G) og AMPA (aminometylfosfon-syre merket A). Glyfosat er brukt i alle nedbørfelt som har registrering av gårdsdata og brukes til brakking av stubbåker og annet areal. Glyfosat er det pesticidet som omsettes i størst mengde i Norge, 215,2 tonn i 2004.

## Påvisninger

Det er analysert til sammen 68 ordinære overvåkingsprøver for glyfosat og AMPA i 7 bekker og elver. Det er gjort funn av glyfosat og/eller AMPA i 63 av prøvene. Glyfosat er også analysert i 6 drikkevannsbrønner. Glyfosat ble ikke påvist, men i 1 prøver ble det funnet lave konsentrasjoner av AMPA. Glyfosat er også påvist i sediment fra Heiabekken. Det ble høsten 2001 og 2002 gjennomført tre episodestudier av glyfosat med hyppig prøvetaking i løpet av en regnværepisode. I disse studiene ble det tatt 11 prøver. Resultatene viste at mengden glyfosat i avrenningsvannet økte med stigende vannføring. AMPA viste også en tendens til å følge vannføringen, men variasjonene var mye mindre. Høyeste målte konsentrasjoner av glyfosat og AMPA, var henholdsvis 4 og 0,58 µg/l.

## Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Glyfosat blir sterkt bundet til jord, samtidig er det meget løselig i vann. Dette skyldes at midlet opptrer kationisk (+). Mikrobiologisk nedbryting dominerer forsvinningsbildet.

Mobiliteten i jord øker med økende pH og fosforinnhold. Dette skyldes at fosfor- og glyfosatmolekyler innbyrdes konkurrerer om bindingsplassene på jordpartikler.

Bruken av glyfosat i nedbørfeltene har i hovedsak vært begrenset til en tidsperiode om høsten. Glyfosat påvises i vintermånedene, om våren og forsommeren også. Resultatene indikerer at det forekommer en utvasking av glyfosat over en lengre tidsperiode etter sprøyting om høsten og at glyfosat i denne perioden ikke er blitt totalt nedbrutt. Disse funnene kan derfor tyde på at det skjer en *transport av glyfosat til elver og bekker gjennom hele året og at glyfosat brytes ned langsommere enn tidligere antatt*. Det er ikke funn av glyfosat over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (100 µg/l).

## 2,6-diklobenil / 2,6-diklorbenzamid (BAM) (H)

Tabell 16 Bruk og funn av 2,6-diklobenil / 2,6-diklobenzamid (BAM).

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1998	0	-	-	-	1 / 7	0.02	-	-	42	38→50
	1999	0	-	-	-	6 / 19	0.11	0.06	-	8→40	8→48
	2000	0	-	-	-	7 / 18	0.6	0.14	-	21→43	17→50
	2001	0	-	-	-	5 / 18	0.06	0.05	-	27→50	16→50
	2002	0	-	-	-	14 / 20	0.16	0.05	-	13→43	13→44
	2003	0	-	-	-	4 / 17	0.04	0.03	-	21→43	17→51
	2004	0	-	-	-	10 / 16	0.06	0.03	-	17→42	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	0	-	-	-	8 / 17	0.07	0.03	-	19→44	19→47
Skas-Heigre kanalen B	2001	0	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	46	18→46
	2002	0	-	-	-	6 / 15	0.04	0.03	-	21→43	19→47
	2004	0	-	-	-	2 / 15	0.01	0.01	-	37, 43	19→43
Skuterud- bekken B	1999	0	-	-	-	7 / 19	0.24	0.09	-	9→38	9→52
	2000	0	-	-	-	6 / 16	0.11	0.06	-	21→45	17→51
	2001	0	-	-	-	6 / 16	0.09	0.05	-	26→40	14→51
	2002	0	-	-	-	6 / 12	0.05	0.03	-	24→40	15→49
	2003	0	-	-	-	6 / 15	0.06	0.04	-	22→39	18→49
	2004	0	-	-	-	4 / 15	0.06	0.06	-	26→38	15→43
Timebekken B	1999	0	-	-	-	1 / 20	0.06	-	-	6	2→48
	2004	0	-	-	-	3 / 12	0.02	0.01	-	22, 26, 38	22→48
Hotrankanalen B	2002	0	-	-	-	2 / 15	0.18	0.11	-	31, 45	20→48
	2003	0	-	-	-	2 / 15	0.03	0.03	-	21, 23	21→51
Vasshaglona B	2002	0	-	-	-	1 / 19	0.03	-	-	27	15→51
	2003	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	21	19→51
	2004	0	-	-	-	3 / 17	0.1	0.06	-	26→37	17→52
Hobøelva S	2003	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	22	18→44
Lierelva- Kjellstad S	2003	0	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	23	19→37
Kolstad- bekken B	2003	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	20	18→44

Tabell 16 forts. Bruk og funn av 2,6-diklobenil / 2,6-diklobenzamid (BAM).

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hekta r	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann</b>											
2D:	1998	0	0	-	-	2 / 4	0.06	0.05	-	42, 48	21→48
Enebakk	1999	-	-	-	-	1 / 2	0.22	-	-	26	26→46
	2000	-	-	-	-	1 / 1	0.15	-	-	26	26
	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.28	-	-	41	41
	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.12	0.09	-	28, 48	28, 48
	2003	-	-	-	-	2 / 2	0.04	0.04	-	22, 46	22, 46
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.06	0.06	-	27, 44	27, 44
10K: Fredrikstad	1999	-	-	-	-	1 / 2	0.31	-	-	1	1
B12S: Sande	1999	-	-	-	-	1 / 1	0.06	-	-	26,44	26,44
20M:	1999	-	-	-	-	2 / 3	0.29	0.25	-	28,43	28,43,46
Skarnes	2000	-	-	-	-	1 / 1	0.29	-	-	28	28
5L:	1999	-	-	-	-	3 / 3	0.38	0.22	-	28,37, 44	28,37, 44
Våle	2000	-	-	-	-	2 / 4	1.2	1.1	-	35, 44	25→44
	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.4	-	-	43	43
	2002	-	-	-	-	1 / 1	0.27	-	-	27	27
	2003	-	-	-	-	1 / 2	0.22	-	-	22	22, 47
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.43	0.38	-	27, 46	27, 46
8R: Stokke	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.03	-	-	22	22
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	46	24, 46
<b>Grøftevann</b>											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.15	-	-	22	22→30
Heia G2	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.42	0.31	-	24, 30	22→30
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	22	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	24	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	24	22→30

## Analyseomfang

2,6-diklorbenzamid (BAM) er nedbrytningsproduktet til 2,6-diklobenil. BAM har vært i analysespekteret siden 1998. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1998-2002. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l og fra 2004 ned til 0,01 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er ikke registrert bruk av diklobenil i noen av nedbørfeltene med gårdsdata. BAM er likevel påvist til sammen 115 ganger i 6 bekker. 2,6-diklobenzamid er også påvist i 6 forskjellige grunnvannsbrønner. Diklobenil ble sist omsatt i 1999.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Vi har i 2000 fått dokumentert at diklobenil ved lave konsentrasjoner kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Det er derfor grunn til å forvente at vi kan ha en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner i lokaliteter med blandprøver.

Diklobenil er et 30 år gammelt middel som er i granulatform og regnes som et totalbekjempelsesmiddel mot ugras. Det brytes gradvis ned i jord til 2,6-diklorbenzamid (BAM) for så over lengre tid å bli nedbrutt til 2,6-diklorbenzoylsyre. Halveringstida for diklobenil er oppgitt til å variere mellom 1 til 6 måneder ("The Pesticid Manual" 2000). To viktige egenskaper for opptreden i jord som er knyttet til diklobenil er liten løsningssevne i vann og et høyt gasstrykk. Høy temperatur, vind og lavt organisk innhold i jord favoriserer generelt til kortere halveringstid, mens innblanding i jord, formulering som granulater, lave temperaturer og høyt organisk innhold i jorda vanligvis favoriserer økende persistens. Den lave vannløslingssevnen til diklobenil favoriserer sorpsjon til organisk materiale, har innvirkning på nedbrytingsprosesser og reduserer transport i jordprofil. Selv om midlet ikke lenger er tillatt brukt, gjøres det relativt mange påvisninger. Dette kan skyldes rester av bruk tidligere år. Det er ikke funn av BAM over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (36 µg/l).

## Atrazin og atrazindesetyl (H)

Tabell 17 Bruk og funn av atrazin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	2004	atrazin				1 / 14	0.03	-		32	18→42
	2004	atrazin-desetyl				1 / 14	0.03	-		32	18→42
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	1998	atrazin		-	-	2 / 2	0.03	0.03	-	20, 30	20, 30
	2004	atrazin				1 / 2	0.02	-		46	27, 46
	2004	atrazin-desetyl				1 / 2	0.01	-		46	27, 46
20M: Skarnes	2002	atrazin		-	-	1 / 1	0.04	-	-	45	45

### Analyseomfang

Atrazin har vært i analysespekteret siden 1995. Analysene omfatter atrazin og nedbrytningsproduktene atrazin-desetyl og atrazin-desisopropyl. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l og fra 2004 ned til 0,01 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er ikke registrert bruk av atrazin i noen av nedbørfeltene med gårdsdata. Atrazin og nedbrytningsproduktet atrazin-desetyl er påvist en gang i Mørdrebekken i 2004. Atrazin er også påvist i to grunnvannsbrønner. Atrazin har ikke vært godkjent brukt i Norge på svært mange år.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Atrazin er et triazinherbicide som tidligere ble brukt langs veier og jernbaner og ellers som et totalbekjempingsmiddel mot all vegetasjonen. Ett unntak var likevel i maisdyrkingsområder, fordi selve maisplanten har et enzymverktøy som kan bryte ned atrazin og som derfor gjør at atrazin er selektiv i denne kulturen. Atrazin er regnet for å være persistent i jord. Land som

dyrker mais og som henter mye av drikkevannet fra brønner, f. eks. Danmark, fokuserer mye på dette stoffet. Det er ikke funn av atrazin over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,43 µg/l).

## Dikamba (H)

Tabell 18 Bruk og funn av dikamba.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruksarea l	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Hotran- kanalen B/S	1999	0	-	-	-	1 / 18	0.02	-	-	28	3→50
Skas-Heigre B	1999	0	-	-	-	2 / 15	0.12	0.07	-	24, 25	17→43
	2002	0	-	-	-	2 / 15	0.11	0.07	-	19, 21	19→47
	2003	0	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	29	19→47
	2004	0	-	-	-	4 / 15	0.2	0.09	-	21, 31→35	19→43
Timebekken B	2000	0	-	-	-	1 / 14	0.03	-	-	26	18→46
	2004	0	-	-	-	1 / 12	0.03	-	-	29	22→48

### Analyseomfang

Dikamba har vært i analysespekteret siden 1998. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er ikke registrert bruk av dikamba i noen av nedbørfeltene med gårdsdata. Midlet er påvist 12 ganger i 3 bekker og elver. Flest påvisninger er gjort i Skas-Heigre kanalen. Det ble omsatt 1,5 tonn dikamba i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Dikamba er et eldre herbicid spesielt rettet mot grasmark og da igjen spesielt fokusert mot høymole. Dikamba er et bensosyrepreparat som har auxin (hormonliknende) virkning. Det er meget løselig i vann og har kort halveringstid i jord, mindre enn 14 dager ("The Pesticide Manual" 2000). Det er ikke funn av dikamba over miljøfarlighetsgrensen (970 µg/l).

## Fluroksypyr 1-metylheptylester (fluroksypyr) (H)

Tabell 19 Bruk og funn av fluroksypyr.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Skuterud- bekken B	1997	10.4	4	70	0.8	0 / 21	-	-	22	-	7→51
	1998	28.5	10	80	2.3	0 / 21	-	-	23	-	8→48
	1999	38.1	14	70	2.8	0 / 19	-	-	22, 24	-	8→51
	2000	18.4	7	80	1.5	0 / 16	-	-	23	-	17→51
	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.26	-	-	27	18→49
	2004	14.1	5	120	1.6	0 / 15	-	-	20	-	15→43
Mørdre- bekken B	1997	21.6	5	80	1.6	0 / 10	-	-	20, 24	-	16→50
	1998	7	2	140	1.0	0 / 13	-	-	23	-	9→44
	1999	32.9	7	70	2.5	1 / 11	0.33	-	23	24	5→53
	2000	14.8	3	60	1.0	0 / 14	-	-	23	-	17→49
	2002	19	4	80	1.5	0 / 17	-	-	22, 23	-	11→44
	2003	17.2	4	90	1.6	1 / 9	0.11	-	22	26	19→47
	2004	4	<1	50	0.2	0 / 14	-	-	21	-	18→42
Timebekken B	1998	1.5	2	80	0.1	0 / 23	-	-	20	-	3→51
	2000	2.8	3	80	0.23	0 / 14	-	-	20,21,42	-	18→46
	2004	2.4	2	140	0.33	0 / 12	-	-	19	-	22→48
Kolstad- bekken B	1999	95.2	46	80	7.3	0 / 13	-	-	22→26	-	21→44
	2000	56.4	27	70	3.7	0 / 12	-	-	23, 24	-	18→42
	2001	105.2	50	70	7.1	0 / 10	-	-	22→25	-	20→41
	2002	68.9	33	80	5.5	0 / 10	-	-	21, 22	-	21→41
	2003	119.1	57	100	12.2	0 / 13	-	-	22→25	-	18→44
Vasshaglona B	1999	0.3	<1	80	0.1	0 / 21	-	-	24	-	5→51
	2000	2	5	80	0.2	0 / 17	-	-	22	-	1→45
	2001	3.2	8	70	0.2	0 / 19	-	-	22, 23	-	15→51
	2002	2	5	70	0.2	0 / 19	-	-	22, 25	-	15→51
	2003	2.1	5	90	0.2	0 / 17	-	-	20	-	19→51
	2004	2.8	7	170	0.5	0 / 17	-	-	21	-	17→52
Heiabekken S	1999	48.4	15	80	3.7	0 / 21	-	-	22→24	-	8→48
	2000	45.1	11	90	3.9	0 / 18	-	-	18→23	-	17→50
	2001	10	3	60	0.6	0 / 18	-	-	23	-	16→50
	2002	20.5	6	80	1.5	0 / 20	-	-	17→22	-	13→44
	2003	5.6	2	90	0.48	0 / 17	-	-	21	-	17→51
Heia jb. B13/S4	2004	11.2	11	90	1.0	0 / 17	-	-	18→24	-	19→47
Hotrank.B/S	1999	-	-	-	-	1 / 18	0.13	-	-	30	3→50
SkasHeigre B	1999	-	-	-	-	2 / 15	0.14	0.13	-	24, 25	17→43
	2002	-	-	-	-	1 / 15	0.11	-	-	26	19→47
	2004	-	-	-	-	3 / 15	0.13	0.11	-	24→34	19→43

### Analyseomfang

Fluroksypyr 1-metylester brytes ned til fluroksypyr som det blir analysert for. Fluroksypyr har vært i analysespekteret siden 1997. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,2 µg/l i 1997 og 0,1 µg/l fra 1998.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Fluroksypyr 1-metylester har vært brukt i alle 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget av bruken har variert fra liten til svært omfattende (1 – 50 %) av jordbruksarealet.

Fluroksypyr er påvist til sammen 10 ganger i 4 bekker. Funnene er gjort i juni og juli. Midlet finnes som enkeltpreparat og i en trippelblanding. Som navnet indikerer inngår halogenet fluor i stedet for jod. Det er presisert på etiketten for enkeltpreparatet at langs vei- og jernbanestrekninger og i grasmark kan fluroksypyr (Starane 180) brukes alene. I vårkorn skal dette preparatet alltid blandes med et MCPA preparat eller et lavdosemiddel. Det rene fluroksypyr preparatet ble godkjent i 1991 og trippelblandingen i 1996. Det ble omsatt 10,9 tonn av fluroksypyr (1-metylheptylester) i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Da trippelblandingen også er godkjent i høstkorn, er det av spesiell interesse å overvåke dette midlet. Løseligheten i vann er 91 mg/l og det opptrer som ei syre. Hovednedbrytingen skjer mikrobielt under aerobe forhold og blir betegnet som rask (5-9 dager i laboratorieforsøk). Det er generelt vanskeligere å få fram signifikante utslag for nedvasking i jord for midler som blir raskt nedbrutt. Det er ikke funn av fluroksypyr over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (19,9 µg/l).

## Flamprop-M-isopropyl (flamprop) (H)

Tabell 20 Bruk og funn av flamprop.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	1999	15	3	640	9.6	0 / 11	-	-	21, 23	-	4→52
	2000	34.5	8	490	17.0	0 / 14	-	-	23, 24	-	17→49
	2001	54.8	12	600	32.9	0 / 9	-	-	23, 24	-	14→50
	2002	26.5	6	600	15.9	0 / 17	-	-	23	-	11→44
	2003	18	4	800	14.4	0 / 9	-	-	22	-	19→47
2004	23	5	600	13.8	0 / 14	-	-	21, 23	-	18→42	
Skuterud- bekken B	1999	0	-	-	-	1 / 14	0.16	-	-	28	9→52

## Analyseomfang

Det aktive stoffet flamprop-M-isopropyl er esteren av fenoksyisyren flamprop (som det analyseres for). Fluroksypyr har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Flamprop-M-isopropyl er brukt i Mørdrebekken nedbørfelt uten at stoffet er påvist. Flamprop er bare påvist en gang i Skuterudbekken. Midlet har i tester gjennomført i 2000, vist at det skjer en nedbrytning på ca. 60% i løpet av en lagringsperiode på 14 dager. Det er derfor

grunn til å anta at vi få en viss underreportering fra felt med blandprøvetaking dersom midlet blir brukt. Det ble omsatt 0,4 tonn flamprop-M-isopropyl i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Flamprop er et spesialmiddel mot floghavre. Midlet er lite løselig i vann – 12 mg/l. Til sammenligning er dette bare sekstidelen av løseligheten til MCPA og dikamba. Halveringstida for flamprop-isopropyl i aerobe laboratorieforsøk er oppgitt til 70 dager i lett jord, 77 dager i leirjord og 161 dager i myrjord. Karboksylsyre utgjorde hovedtyngden av nedbrytingsproduktet og denne ble så videre nedbrutt til andre metabolitter. Flamprop er meget giftig for fisk. Det er ikke funn av flamprop over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (19 µg/l).

## Klopyralid (H)

Tabell 21 Bruk og funn av klopyralid.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	1999	32.9	7	40	1.23	1 / 6	1.1	-	23	24	22→52
	2002	19	4	40	0.76	0 / 17	-	-	22, 23	-	11→44
Vasshaglona B	1999	0.3	<1	40	0.01	1 / 16	0.19	-	24	42	6→5
	2000	2	5	40	0.08	0 / 17	-	-	22	-	1→45
	2001	0.6	2	40	0.02	0 / 19	-	-	23	-	15→51
	2002	2	5	40	0.07	0 / 19	-	-	22, 25	-	15→51
	2003	2.1	5	30	0.07	0 / 17	-	-	20	-	19→51
	2004	2.8	7	60	0.17	0 / 17	-	-	21	-	17→52
Skuterud- bekken B	1999	38.1	14	40	1.41	0 / 19	-	-	22, 24	-	9→52
	2000	18.4	7	40	0.7	0 / 16	-	-	23	-	17→51
	2003	7.8	3	100	0.8	0 / 15	-	-	22	-	18→49
	2004	14.1	5	40	0.6	0 / 15	-	-	20	-	15→43
Kolstad- bekken B	1999	58.6	28	40	2.23	0 / 13	-	-	22→26	-	21→44
	2000	17.2	8	40	0.7	0 / 12	-	-	23	-	18→42
	2001	26.3	13	30	0.8	0 / 10	-	-	22→25	-	20→41
	2002	16.5	8	30	0.53	0 / 10	-	-	21, 22	-	21→41
	2003	50.9	24	40	1.9	0 / 13	-	-	22, 23	-	18→44
Heiabekken S	1999	40.4	12	40	1.62	0 / 21	-	-	23, 24	-	8→48
	2000	37.4	11	50	1.83	0 / 18	-	-	18→26	-	17→50
	2002	22.1	7	40	0.93	0 / 20	-	-	17→25	-	13→44
	2003	6.2	2	40	0.24	0 / 17	-	-	21, 23	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	4.4	4	30	0.13	0 / 17	-	-	18, 24	-	19→47
Timebekken B	2000	1.6	2	50	0.08	0 / 14	-	-	20, 42	-	18→46
	2004	2.4	2	50	0.12	0 / 12	-	-	19	-	22→48
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2004					1 / 2	0.1	-		46	27, 46
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.91	-	-	30	22→30

## Analyseomfang

Klopyralid har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klopyralid har blitt brukt i alle nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget har i de fleste felt vært beskjedent og dosene som brukes er lave. Midlet er påvist 1 gang i Mørdrebekken og 1 gang i Vasshaglona. Midlet ble også påvist 1 gang i en episodestudie i Heiabekken i 2002 og i en drikkevannsbrønn i 2004. Høyeste målte konsentrasjon er 1,1 µg/l. Det ble omsatt 0,9 tonn klopyralid i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Dette midlet har bruksområdet rettet inn mot korsblomstra vekster. Vannløseligheten er noe avhengig av pH, men ved en pH på 5 er løseligheten i vann lik 118 g/l. Nedbrytingen i jord er hovedsakelig mikrobiell og halveringstiden vil derfor være avhengig av den biologiske aktiviteten i jorda. I fruktbar jord går nedbrytingen raskt. En halveringstid på fra 14 til 66 dager er likevel oppgitt i litteraturen. Halveringstida er dessuten avhengig av den dosen som blir brukt. Det er ikke funn av klopyralid over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (144 µg/l).

## Klorprofam (H)

Tabell 22 Bruk og funn av klorprofam.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1999	2.4	<1	2000	4.8	2 / 13	0.2	0.17	20	24, 30	8→48
Vasshaglona	1999	0.8	2	2460	2.0	2 / 16	0.11	0.11	21,26	24, 28	6→52
B	2000	0.5	1	1440	0.7	4 / 17	0.35	0.17	19	25→39	1→45
	2001	1.1	3	1230	1.4	0 / 19	-	-	21	-	15→51

## Analyseomfang

Klorprofam har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klorprofam har blitt brukt i Heiabekken og Vasshaglona. Her er midlet påvist til sammen 8 ganger. Klorprofam ble sist omsatt i 2000.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Klorprofam er godkjent brukt mot ugras i purre/løk og engrappfrøeng. Det er også et vekstregulerende middel i potet. Løseligheten i vann er liten (89 mg/l). Det blir mikrobielt nedbrutt til CO<sub>2</sub> innenfor ei halveringstid fra 65 dager ved 15° C til 30 dager ved 29° C. Det er ikke funn av klorprofam over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (5 µg/l).

### 3.3 Ugrasmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist

#### Ioksynil (H)

Tabell 23 Bruk og funn av ioksynil.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Timebekken B	1997	9.6	10	170	1.6	0 / 19	-	-	25	-	17→52
	1999	1	1	140	0.1	0 / 20	-	-	20	-	2→48
Heiabekken S	1997	12.8	5	140	1.8	0 / 19	-	-	24→29	-	14→50
	1998	6.1	2	160	2.6	0 / 23	-	-	21→31	-	8→50
	1999	36.9	11	160	5.7	0 / 19	-	-	20→32	-	8→48
Mørdre- bekken B	1997	53.4	12	180	9.7	0 / 10	-	-	22→24	-	16→50
	1998	68.2	15	130	8.6	0 / 13	-	-	21→23	-	9→44
	1999	35.6	8	120	4.3	0 / 11	-	-	23,24	-	3→52
Skuterud- bekken B	1997	21.4	8	140	2.9	0 / 21	-	-	24	-	7→51
	1998	4.4	2	90	0.4	0 / 21	-	-	22	-	8→48
	1999	6.7	2	170	1.1	0 / 19	-	-	22	-	8→51
Kolstad- bekken B	1998	14.8	7	200	2.9	0 / 13	-	-	22→24	-	16→46
	1999	18.8	9	160	3.0	0 / 14	-	-	22→24	-	21→44
Vasshaglona B	1997	5.3	14	120	0.9	0 / 19	-	-	21→24	-	7→52
	1998	5.4	14	170	0.7	0 / 19	-	-	22→23	-	8→50
	1999	6.2	16	190	1.0	0 / 21	-	-	22→26	-	5→51
Timebekken B	1998	2.4	2	140	0.3	0 / 23	-	-	20	-	3→51

#### Analyseomfang

Ioksynil har vært i analysespekteret i perioden 1995-1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l. Pesticidlaboratoriet hadde problemer med analysemetoden fra juni 1999. Det ble derfor ikke analysert på alle prøvene i 1999. Stoffet er ikke analysert etter dette.

#### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Ioksynil er brukt i alle 6 bekkene der vi har gårdsdata, uten at midlet ble påvist. Det ble omsatt 5,3 tonn ioksynil i 2004.

#### Egenskaper og vurdering av resultater

Dette benzonitril-herbicidet inneholder 2 jodatom i molekylet og regnes som et giftig herbicid. Ioksynil har i dag bare løk og purre som godkjente bruksområder. Ioksynil er godkjent i en lav dose i en trippelblanding sammen med diklorprop-p + MCPA med bruksområde til korn, grasgjenlegg, grasfrøeng og grasmark uten kløver. Ioksynil blir regnet for å ha lav mobilitet. Hydrolyse er en viktig nedbrytingsvei og ”The Pesticide Manual” oppgir en halveringstid i jord på ca.10 dager. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 0,22 µg/l.

## Tribenuron-metyl (H)

Tabell 24 Bruk og funn av tribenuron-metyl.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	1997	218.1	49	7	1.46	0 / 1	-	-	19→26	-	27
	1999	311.6	79	5	1.43	0 / 2	-	-	19→25	-	23, 27
	2000	319.1	71	5	1.48	0 / 3	-	-	18→25	-	21→25
	2002	282.3	64	5	1.31	0 / 2	-	-	21→24	-	27, 29
Skuterud- bekken B	1997	149.4	55	6	0.94	0 / 1	-	-	16→23	-	31
	1999	170.5	63	7	1.15	0 / 2	-	-	18→26	-	24, 27
	2000	144.3	53	5	0.7	0 / 2	-	-	17→24	-	21, 25
	2001	189.8	69	5	0.89	0 / 2	-	-	18→25	-	24, 30
Kolstad- bekken B	2000	71	34	7	0.47	0 / 1	-	-	22,24	-	23
	2000	74.1	35	6	0.45	0 / 2	-	-	23, 24	-	22, 26
	2001	122.2	59	6	0.67	0 / 2	-	-	23, 24	-	28, 29
Storelva, Klopp S	1997	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	26, 27
Hotran- kanalen B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
<b>Grøftevann</b>											
Kvithamar	1998	2.6	-	-	0.8	0 / 1	-	-	26	-	36

### Analyseomfang

Tribenuron-metyl krever en spesialanalyse. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,02 µg/l i 1997, 0,03 µg/l i 1999, 0,01 µg/l i 2000-2001 og 0,02 µg/l i 2002. Det er analysert for tribenuron-metyl i til sammen 25 prøver i perioden 1997 til 2002. I 2002 er prøvene som ble analysert for tribenuron-metyl også analysert for nedbrytningsproduktet triazinamin-metyl (bestemmelsesgrense 0,02 µg/l). Prøvene tatt ut i 1997 er analysert ved laboratoriet ved Sveriges Landbruksuniversitet. Prøvene tatt ut i 1999 - 2002 er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Tribenuron-metyl er brukt i nedbørfeltet til alle 7 bekkene der vi har gårdsdata, men her er bare rapportert gårdsdata fra de feltene der det er analysert for midlet. Det har vært omfattende bruk av tribenuron-metyl i kornfeltene (35 – 79 % av jordbruksarealet), uten at midlet ble påvist. Nedbrytningsproduktet triazinamin-metyl (analysert for i 2002) ble heller ikke påvist.

Tribenuron-metyl er det viktigste av de såkalte lavdosemidlene. Disse brukes i svært små konsentrasjoner. Det ligger i navnet at lavdosemidlene – under 1 gram pr. dekar – ikke dominerer salgsstatistikken. Regner vi derimot på antall dekar sprøytet areal, blir omfanget av bruken av disse midlene stort. Det har ikke vært gjort funn av noen av lavdosemidlene i de bekkene som har vært undersøkt. Det ble analysert en prøve i grønne vann ved Kvithamar i 1998, uten at midlet ble påvist. Med en bruk på under ett gram pr. dekar blir bestemmelsesgrensene trolig for høye i forhold til konsentrasjonene som brukes, slik at eventuelle rester i

vann ikke kommer over bestemmelsesgrensene. Tribenuron-metyl brytes raskt ned til metabolitten triazinamin-metyl. Det ble omsatt 0,7 tonn tribenuron-metyl i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Tribenuron-metyl er et kombinert jord-bladherbicid. Det regnes til gruppen lavdosemidler og er av sulfonyleureatypen. Virkningsmekanismen oppstår ved at tribenuron-metyl hindrer biosyntesen av de essensielle aminosyrene valin og isoleucin som fører til at celledeling og plantevekst stopper. *Selektiviteten* for de godkjente kulturvekstene oppstår ved en rask metabolisme i disse plantene. *Løsningsvevnen* i vann påvirkes sterkt av pH. Denne er 48 mg/l ved pH 5, 2040 mg/l ved pH 7 og 18000 mg/l ved pH 9. *Nedbrytningen* skjer både ved hydrolyse og mikrobielt. Denne er også sterkt pH avhengig og da slik at hydrolysen går raskere ved lave pH-verdier. *Sorpsjonen* til jord er i de oppgitte kildene gitt å ligge mellom  $K_d$  verdiene 0,19 – 2,0 og de tilsvarende  $K_{oc}$  verdiene mellom 30 – 80 der pH har variert mellom 4,3 – 6,6 og % organisk material (O.M.) mellom 1,1 – 4,7. *Halveringstida* i jord svinger mellom 2 – 12 dager. *Økotoxikologisk* er tribenuron-metyl ekstremt giftig for alger ( $EC_{50} = 11,5 \mu\text{g/l}$ ). Miljøfarlighetsgrensen for tribenuron-metyl er 0,1  $\mu\text{g/l}$ .

### Metsulfuron-metyl (H)

Tabell 25 Bruk og funn av metsulfuron-metyl.

Feltlokaltitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon $\mu\text{g/l}$	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	2000	18.2	4	5	0.09	0 / 3	-	-	17	-	21→25
Skuterud- bekken B	2000	54.9	20	3	0.17	0 / 2	-	-	17→21	-	21, 25
	2001	10.4	4	3	0.03	0 / 2	-	-	22	-	24, 30
Kolstad- bekken B	2000	4.5	2	4	0.02	0 / 2	-	-	22	-	22, 26
	2001	4.5	2	4	0.02	0 / 2	-	-	23	-	28, 29
Hotran- kanalen B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
<b>Grøftevann</b>											
Heia AG6	2002	0	0	-	-	0 / 1	-	-	-	-	22

### Analyseomfang

Metsulfuron-metyl krever en spesialanalyse. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,01  $\mu\text{g/l}$  i 2000-2001 og 0,02  $\mu\text{g/l}$  i 2002. Metsulfuron-metyl er et lavdosemiddel. Det er analysert 12 prøver fra til sammen fire bekker for metsulfuron-metyl i 2000-2001. I 2002 ble det analysert en prøve av grøftevann i Heiabekken. Prøvene er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Midlet var brukt i nedbørfeltet til de 3 bekkene der vi har registrert gårdsdata, men omfanget av bruken var relativt liten de fleste årene. Metsulfuron-metyl ble ikke påvist. Det ble omsatt 74 kg med metsulfuron-metyl i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Metsulfuron-metyl er et lavdosemiddel og et kombinert blad/jordherbicide til bruk i korn. Både i planter og i jord skjer det en hydrolytisk nedbryting, i jord dessuten også en mikrobiell nedbryting. Nedbrytingen blir derfor stimulert av at det er god fuktighet til stede. "The Pesticide Manual" (2000) oppgir en halveringstid fra 1 – 5 uker. Lav pH øker nedbrytingen. Midlet blir regnet for ekstremt giftig for vannlevende organismer og må derfor ikke brukes nærmere åpent vann enn 10 meter. Miljøfarlighetsgrensen for metsulfuron-metyl er 0,016 µg/l.

## Tifensulfuron-metyl (H)

Tabell 26 Bruk og funn av tifensulfuron-metyl.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	2000	22.5	5	2	0.03	0 / 3	-	-	23	-	21→25
Skuterud- bekken B	2000	30.5	11	5	0.15	0 / 2	-	-	19→21	-	21, 25
	2001	52.7	19	4	0.22	0 / 2	-	-	23, 25	-	24, 30
Kolstad- bekken B	2000	0	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	22, 26
	2001	0	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	28, 29
Hotran- kanalen B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
<b>Grøftevann</b>											
Heia AG6	2002	15.8	5	4	0.06	0 / 1	-	-	19, 20	-	22

## Analyseomfang

Tifensulfuron-metyl krever en spesialanalyse. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,01 µg/l i 2000-2002. Det er analysert 12 prøver fra til sammen 4 bekker for tifensulfuron-metyl i 2000-2001. I 2002 ble det analysert 1 prøve av grønne vann i Heiabekken. Prøvene er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Midlet var brukt i nedbørfeltet til de 3 bekkene der vi har registrert gårdsdata, men omfanget av bruken var relativt liten de fleste årene. Tifensulfuron-metyl ble ikke påvist. Det ble omsatt 0,17 tonn med tifensulfuron-metyl i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Tifensulfuron-metyl er et lavdosemiddel. Som metsulfuron-metyl blir dette midlet nedbrutt både mikrobielt og ved kjemisk hydrolyse, men det brytes mye raskere ned enn metsulfuron-metyl. Halveringstid er 5-12 dager, noe senere ved lite sollys. Nedbrytingen går raskere ved høy pH. Miljøfarlighetsgrensen for tifensulfuron-metyl er 0,05 µg/l.

## Klorsulfuron (H)

Tabell 27 Bruk og funn av klorsulfuron.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken B	2000	13.3	3	2	0.03	0 / 3	-	-	23	-	21→25
Skuterud- bekken B	2000	0	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	21, 25
Kolstad- bekken B	2000	0	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	22, 26
Hotran- kanalen B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
<b>Grøftevann</b>											
Heia AG6	2002	0	0	-	-	0 / 1	-	-	-	-	22

### Analyseomfang

Klorsulfuron krever en spesialanalyse. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,01 µg/l i 2000. Det er analysert 8 prøver fra til sammen 4 bekker for klorsulfuron i 2000. Det ble også analysert 1 grøftevannsprøve fra Heiabekken i 2002. Prøvene er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Midlet var brukt i nedbørfeltet til 1 av disse bekkene. Midlet ble ikke påvist. Det ble sist omsatt klorsulfuron i 1997.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Klorsulfuron er et lavdosemiddel. I norske feltforsøk har det i høy grad blitt observert utvasking av klorsulfuron (Eklo et al., 1994). Midlet er meget løselig i vann og noe persistent i jord. Det frarådes å dyrke kulturer av meldestokkfamilien, som f. eks. rødbeter på et jorde der det er brukt klorsulfuron året før. Nedbrytingen er en kombinasjon av kjemisk hydrolyse og normale mikrobiologiske prosesser. God fuktighet betyr derfor mye for nedbrytingen. Miljøfarlighetsgrensen for klorsulfuron er 0,01 µg/l.

## 4 SOPPMIDLER

### 4.1 Soppmidler som har overskredet MF-grensen

#### Propikonazol (F)

Tabell 28 Bruk og funn av propikonazol.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	18.2	6	110	2	1 / 19	0.66	-	-	28	19→51
	1996	30.9	10	60	1.9	2 / 22	0.12	0.11	24→31	33, 35	16→50
	1997	41.5	14	150	6.0	0 / 19	-	-	23→28	-	14→50
	1998	52.6	16	120	6.4	2 / 23	7.7	3.87	25→29	28, 32	8→50
	1999	22.6	7	130	2.8	0 / 19	-	-	27→30	-	8→48
	2000	24	7	130	3.0	1 / 18	0.11	-	27→29	29	17→50
	2001	10.1	3	60	0.6	0 / 18	-	-	28, 30	-	16→50
	2002	10.4	3	130	1.3	0 / 20	-	-	22	-	13→44
	2003	27.6	8	100	2.7	0 / 17	-	-	18→28	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	27	19→47
Mørdre- Bekken B	1996	106.8	24	110	12.4	3 / 13	0.14	0.09	22→30	35→41	24→50
	1997	89.7	20	60	5.7	0 / 10	-	-	24→37	-	16→50
	1998	65.7	15	70	4.6	0 / 13	-	-	23→28	-	9→44
	1999	158.1	36	70	11.1	1 / 11	0.28	-	21→33	28	37→52
	2000	69.6	16	100	6.9	1 / 14	0.13	-	20→31	32	17→49
	2001	39.2	9	160	6.2	0 / 9	-	-	22→28	-	14→50
	2002	47.4	11	60	3.0	1 / 17	0.15	-	23→25	27	11→44
	2003	40.9	9	100	4.0	0 / 9	-	-	25, 27	-	19→47
	2004	103.4	23	70	6.9	5 / 14	0.16	0.09	21→28	24→35	18→42
Vasshaglona B	1999	1	3	100	0.07	0 / 21	-	-	24	-	5→51
Timebekken B	1995	0	-	-	-	0 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	8.2	8	130	1.0	0 / 16	-	-	-	-	1,24→50
	1997	9.6	10	60	0.6	0 / 19	-	-	25	-	17→52
	1998	6.5	7	130	0.8	0 / 23	-	-	27	-	3→51
	1999	2.5	3	160	0.4	0 / 20	-	-	26	-	1→47
Skuterud- bekken B	1995	74.2	27	140	10.3	0 / 18	-	-	-	-	11→50
	1996	100.3	37	140	13.8	4 / 17	0.1	0.06	21→29	15→43	4→50
	1997	60.1	22	120	7.0	1 / 21	0.08	-	27	7	7→51
	1998	86.8	32	70	6.1	1 / 21	0.04	-	22→26	30	8→48
	1999	63.8	23	60	3.8	0 / 19	-	-	24→28	-	8→51
	2000	119.6	44	100	11.5	0 / 16	-	-	18→30	-	17→51
	2001	61.5	22	90	5.8	0 / 16	-	-	25→29	-	14→51
	2002	52.8	19	70	3.7	0 / 12	-	-	23, 24	-	15→49
	2003	83.2	31	30	2.5	0 / 15	-	-	18→23	-	18→49
	2004	144.6	53	100	14.8	5 / 15	0.09	0.03	19→26	26, 27, 39→41	15→43
Kolstad- bekken B	1995	84.7	41	30	2.3	2 / 12	0.17	0.14	-	48	25→47
	1996	20.8	10	100	2.1	0 / 15	-	-	28→29	-	21→47
	1997	66.8	32	100	6.5	0 / 17	-	-	23→28	-	16→51
	1998	51	24	120	5.9	0 / 13	-	-	23→31	-	16→46
	1999	36	17	70	2.6	0 / 14	-	-	24→28	-	17→44

Tabell 28 forts. Bruk og funn av propikonazol.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Kolstad-	2000	61.1	29	100	5.9	0 / 12	-	-	23→30	-	18→42
	2001	34	16	80	2.7	0 / 10	-	-	26, 27	-	20→41
	2002	54.4	27	70	3.6	0 / 10	-	-	24, 25	-	21→41
	2003	67.7	32	60	4.2	0 / 13	-	-	23→28	-	18→44
Storelva Klopp S	1995	-	-	-	-	0 / 10	-	-	-	-	24→50
	1996	-	-	-	-	1 / 13	0.07	-	-	-	17→47
	1997	-	-	-	-	1 / 13	0.04	-	-	26	21→46
Hotran- Kanalen B/S	1996	-	-	-	-	4 / 14	0.1	0.05	-	24→41	24→50
	1997	-	-	-	-	3 / 16	0.09	0.08	-	27→33	19→51
	1998	-	-	-	-	2 / 15	0.1	0.09	-	29, 31	3→51
<b>Grunnvann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	2 / 3	0.19	0.11	25→28	40	25, 40
	1997	-	-	-	-	1 / 4	0.11	-	24, 29	26	26, 46
5L: Våle	1998	-	-	-	-	1 / 2	0.12	-	-	30	20, 30
	1999	-	-	-	-	3 / 3	0.12	0.1	-	28,37,44	28,37,44
	2000	-	-	-	-	1 / 4	0.09	-	-	35	25→44
	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.06	-	-	43	43
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.04	0.03	-	27, 46	27, 46
8H: Stokke	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.07	-	-	26	26
<b>Overflatevann</b>											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	3 / 5	1.59	0.79	25→28	25	25
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1997	0.63	-	130	0.08	0 / 18	-	-	24, 29	26, 46	26, 46
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.09	-	-	22	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.07	-	-	22	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	22	22→30

## Analyseomfang

Propikonazol har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene

Propikonazol har blitt brukt i alle nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget har i de fleste felt vært betydelig (opp til 45 % av jordbruksarealet). Omsetningen av propikonazol i 2004 var 12 tonn.

## Påvisninger og vurdering av resultater

Propikonazol er påvist til sammen 42 ganger i 8 bekke- og elvelokaliteter. Det ble også gjort funn i grunnvann og overflatevann på Apelsvoll. Ved prøveuttak under en regnværsepisode i Heiabekken i 2002 ble propikonazol påvist i en grøft og flere steder i hovedbekken i lave konsentrasjoner. De fleste funn er i vekstsesongen, men det er få funn pr lokalitet og midlet er også oppgitt brukt uten å bli påvist. Det ble gjort 2 funn i snøsmeltingen i Skuterudbekken om våren. Midlet påvises videre fra juni til og med ut november. Propikonazol påvises oftest i relativt lave konsentrasjoner, høyeste funn var 7,7 µg/l i Heiabekken. Propikonazol er også

påvist i grunnvannsbrønner på 3 lokaliteter. Feltforsøk utført med dette midlet har vist at det har en relativt lang nedbrytningstid og det er lite mobilt (Eklo. et al., 1994 og 2002). 7 funn av propikonazol overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,13µg/l).

## Kresoksim-metyl / kresoksim (F)

Tabell 29 Bruk og funn av kresoksim-metyl / kresoksim.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	2002	0	-	-	-	3 / 20	1.00	0.48	-	30→36	13→44
	2003	0	-	-	-	2 / 17	0.53	0.33	-	39, 43	17→51
	2004	-	-	-	-	6 / 16	0.57	0.3	-	21→38	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	2.0	2	150	0.3	14 / 17	1.5	0.61	20	19→42	19→47
Lierelva; Kjellstad S	2002	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	26	15→37
	2003	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	37	19→37
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2003					1 / 2	0.61	-		22	22, 47
	2004					2 / 2	0.41	0.41		27, 46	27, 46
6G: Ås	2004					1 / 2	0.15	-		43	22, 43
<b>Grøftevann</b>											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.17	-	-	30	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.14	-	-	30	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	2.1	-	-	30	22→30

### Analyseomfang

Kresoksim er nedbrytningsproduktet av kresoksim-metyl og har vært i analysespekteret siden 2001. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er bare registrert bruk av kresoksim-metyl i Heiabekkens nedbørfelt i 2004. Kresoksim er påvist i mange prøver i Heiabekken og i to prøver fra Lierelva. Det er også påvist i Heiabekken ved episodestudie og i flere grøfteutløp. Det ble omsatt 0,4 tonn kresoksim-metyl i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Kresoksim hører kjemisk til typen strobilurin. Det har ingen pKa verdier i området 2-12. Dette betyr at det er en polar og nøytral substans som er i molekylform mellom pH 2 og 12. Sorpsjon til jord er ubetydelig. Kresoksim regnes derfor å være svært mobilt i jord –  $K_{OC}$  219–372. Løsningsevnen i vann er 2 mg/L. Nedbryting i jord går raskt,  $DT_{50}$  blir oppgitt til å være < 1 døgn. Det er 17 funn av kresoksim tatt i Heiabekken som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,24 µg/l). Også funnet under episodestudiet var over denne grenseverdien.

## Fenpropimorf (F)

Tabell 30 Bruk og funn av fenpropimorf.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. Snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	4.7	1.5	850	4	1 / 19	1.1	-	28	28	19→51
	1996	30.9	10	180	5.6	0 / 22	-	-	24→31	-	16→50
	1997	12	4	350	4.3	0 / 19	-	-	23→28	-	14→50
	1998	47.1	15	470	22	2 / 23	12	6.02	22→29	28, 30	8→50
	1999	22.6	7	380	8.5	0 / 23	-	-	27→30	-	8→48
	2000	20.2	6	300	6.0	1 / 18	0.06	-	27→28	29	17→50
	2001	35.9	11	380	13.8	0 / 18	-	-	27→30	-	16→50
	2002	13	4	500	6.5	0 / 20	-	-	22→25	-	13→44
	2003	31.4	9	370	11.7	0 / 17	-	-	26, 27	-	17→51
Mørdre- bekken B	1997	89.7	20	170	15.3	0 / 8	-	-	24→37	-	16→50
	1998	53.7	12	220	11.6	0 / 13	-	-	26→28	-	9→44
	1999	50.5	11	210	10.5	2 / 11	0.05	0.04	21→27	28, 40	4→53
	2000	6.6	1	380	2.5	2 / 14	2.6	1.35	25	22, 23	17→49
	2001	32.9	7	220	7.4	0 / 9	-	-	26, 27	-	14→50
	2002	42.4	10	470	19.8	0 / 17	-	-	21→24	-	11→44
	2003	79.9	18	460	37	1 / 9	0.08	-	21→26	28	19→47
	2004	34.9	8	140	5	2 / 14	0.1	0.06	25, 29	26, 29	18→42
Skuterud- bekken B	1997	47.2	17	380	18	0 / 21	-	-	18→27	-	7→51
	1998	84.4	31	290	24.5	0 / 21	-	-	20→27	-	8→48
	1999	99.1	36	190	19	0 / 19	-	-	24→28	-	8→51
	2000	55.2	20	320	17	0 / 16	-	-	18→29	-	17→51
	2001	73.7	27	340	25.2	0 / 16	-	-	24→28	-	14→51
	2002	114.5	42	300	34.7	0 / 12	-	-	21→26	-	15→49
	2003	60.8	22	380	22.8	0 / 15	-	-	23,25,26	-	18→49
	2004	11.8	4	420	5	0 / 15	-	-	23	-	15→43
Kolstad- bekken B	1997	51	24	350	17.7	0 / 17	-	-	23→28	-	16→51
	1999	14.7	7	310	4.6	0 / 13	-	-	24→28	-	21→44
	2000	43.1	21	230	9.8	0 / 12	-	-	25→30	-	18→42
	2001	5	2	380	1.9	0 / 10	-	-	26	-	20→41
	2003	22.5	11	400	8.9	0 / 13	-	-	23→27	-	18→44
Timebekken B	1997	9.6	10	190	1.8	0 / 19	-	-	25	-	17→52
	1998	6.5	7	380	2.4	0 / 23	-	-	27	-	3→51
	1999	2.5	3	490	1.22	0 / 20	-	-	26	-	1→47
Hotran- kanalen B/S	1999	-	-	-	-	1 / 18	0.04	-	-	32	3→50
Vasshaglona B	1999	1	3	300	0.3	0 / 21	-	-	24	-	5→51
Skas-Heigre kanalen B	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	28	18→46
Hobølelva S	2002	-	-	-	-	1 / 11	0.12	-	-	26	15→41
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1997	0.27	-	375	0.1	0 / 18	-	-	24, 29	26, 46	26, 46
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.02	-	-	43	43
8R: Stokke	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.06	-	-	26	26
<b>Episodestudie</b>											
Skuterud ep 1	2001	114.5	42	300	34.7	3 / 4	0.2	0.09	21→26	40	40

## Analyseomfang

Fenpropimorf har vært i analysespekteret siden 1997. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1997-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Fenpropimorf har vært brukt i alle nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Omfanget har variert mye fra felt til felt og mellom år. Midlet har vært brukt på opp til 50 % av jordbruksarealet enkelte år. Fenpropimorf er påvist til sammen 14 ganger i 4 bekker og i en elv. Fenpropimorf er påvist i Heiabekken til sammen 4 ganger med høyeste konsentrasjon på 12 µg/l. I Mørdrebekken er midlet påvist 7 ganger med høyeste konsentrasjon på 2,6 µg/l. Fenpropimorf er også påvist i lave konsentrasjoner en gang i Hotrankanalen og Skas-Heigrekanalen. Midlet er også påvist i 2 grunnvannsbrønner i 2001. I 2002 ble fenpropimorf påvist i 3 av 4 prøver under en nedbørepisode. Funnene var i lave konsentrasjoner. Omsetningen av midlet i 2004 var 17 tonn.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Litteraturen sier høy binding til jord med høyt organisk innhold. Det er moderat løselig i vann. Laboratorieforsøk ved 22 ° viser at totalnedbrytingen av fenpropimorf tar mellom 0,5-1 år. Alle funn av fenpropimorf overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,016 µg/l).

## Azoksyrobin (F)

Tabell 31 Bruk og funn av azoksyrobin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	2003	31.4	9	130	4.2	0 / 17	-	-	26, 27	-	17→51
S	2004	-	-	-	-	1 / 16	0.04	-	-	30	17→47
Mørdre- bekken B	2003	91.1	21	150	13.7	3 / 9	0.28	0.26	23→26, 38	28, 45, 47	19→47
	2004	79.4	18	80	6.7	8 / 14	0.52	0.11	25, 29, 40	20→42	18→42
Skuterud- bekken B	2003	107.1	39	180	19.5	2 / 15	0.17	0.14	23→26	46, 48	18→49
	2004	11.8	4	150	1.8	1 / 15	0.02	-	23	26	15→43
Hobøelva S	2003					1 / 13	0.09	-		28	18→44
	2004					1 / 13	0.02	-		26	19→42
Hotran- kanalen B	2003					1 / 15	0.12	-		28	21→51
	2004										
Kolstad- bekken B	2003	7.5	4	80	0.6	0 / 13	-	-	26, 27	-	18→44
Time- bekken B	2004					1 / 12	0.02	-		24	22→48
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2004					1 / 2	0.11	-		27	27, 46

## Analyseomfang

Azoksyrobin har vært i analysespekteret siden 2003. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l, men stoffet har blitt rapportert ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Azoksyrobin har vært brukt i fire nedbørfelt. Midlet er påvist i alle felt det er brukt. Totalt 19 påvisninger. Det ble omsatt 9 tonn azoksyrobin i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Azoksyrobin er et soppmiddel i korn. Det er relativt nytt og hører til strobilurin analogene. Det har 3 benzenringer og gir derfor mange nedbrytingsprodukt. Det er meget giftig for vannlevende organismer og krever derfor sprøyteavstand fra vannførende grøfter, bekker samt dammer. Azoksyrobin har liten mobilitet i jord Det har en  $K_{OC}$  200 – 500 og litteraturen oppgir lite funn under 15 cm. Det er mikrobiell nedbryting som dominerer, men vi har og en fotokjemisk nedbryting som ikke er uvesentlig. Nedbryting av stoffet går raskt. Halveringstida på jord i sollys er rapportert til 11 dager. Nedbryting under jordoverflata går gjerne noe saktere og her har vi litteraturopplysninger på halveringstid mellom 1 til 8 uker. Det er ingen funn av azokzyrobin som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,9 µg/l).

## Fluazinam (F)

Tabell 32 Bruk og funn av fluazinam.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1998	60.3	19	330	20	1 / 23	0.03	-	26→36	38	38→50
	1999	79.4	24	390	31	2 / 19	0.15	0.10	24→38	36, 38	8→48
	2000	74.7	22	470	35	0 / 18	-	-	23→37	-	17→50
	2001	73.1	21	460	34	0 / 18	-	-	22→37	-	16→50
	2002	76.6	23	470	36	1 / 20	0.19	-	23→36	30	13→44
	2003	77.9	23	410	32	0 / 17	-	-	21→36	-	17→51
	2004	0	-	-	-	-	1 / 16	0.04	-	-	38
Heia-jb. B13/S4	2004	21.3	21	330	7.0	3 / 17	2.2	1.21	23→29	27, 30, 40	19→47
Vasshaglona B	1998	10	26	190	1.9	1 / 18	0.12	-	25→32	32	38→50
	1999	8.4	21	220	1.8	0 / 21	-	-	24→35	-	5→51
	2000	3.7	9	200	0.8	0 / 17	-	-	28→33	-	1→45
	2001	7.5	20	190	1.4	0 / 19	-	-	22→33	-	15→51
	2002	12.6	32	290	3.6	0 / 19	-	-	22→32	-	15→51
	2003	14.7	38	320	4.7	0 / 17	-	-	22→32	-	19→51
	2004	12.8	33	270	3.5	3 / 17	0.17	0.11	22→33	26→29	17→52
Mørdre- bekken B	1998	9	2	450	4.0	0 / 13	-	-	26→36	-	38→44
	1999	23.2	5	350	8.2	0 / 11	-	-	26→37	-	3→52
	2000	12.5	3	520	6.5	0 / 14	-	-	27→37	-	17→49
	2001	22.5	5	1130	25.5	0 / 9	-	-	27→38	-	14→50
	2002	23.4	5	1000	23.5	0 / 17	-	-	27→36	-	11→44
	2003	6.6	1.5	900	5.9	0 / 9	-	-	28→35	-	19→47
	2004	56	13	860	48.2	0 / 14	-	-	26→37	-	18→42

Tabell 32 forts. Bruk og funn av fluazinam.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann</b>											
8R: Stokke	1998	-	-	-	-	1 / 4	0.48	-	-	42	20→48
<b>Grøftevann</b>											
Heia G4	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.11	-	-	30	22→30

### Analyseomfang

Fluazinam har vært i analysespekteret siden 1998. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Fluazinam har vært brukt i tre av seks felt med registrering av gårdsdata. Størst bruk har det vært i Heiabekken og Vasshaglonas nedbørfelt (9 – 32 % av jordbruksarealet). Midlet er påvist til sammen 12 ganger i Heiabekken og Vasshaglona. Høyeste funn i bekker er på 0,19 µg/l. Fluazinam er også påvist i en grunnvannbrønn i Stokke (0,48 µg/l) og en grøftevannsprøve i Heiabekken. Det ble omsatt 15,8 tonn fluazinam i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Fluazinam er et soppmiddel spesielt rettet mot tørråte og storknollet råtesopp i potet. Kjemisk er det et anilin og det er meget lite vannløselig (1,7 mg/l). Det er oppgitt høye bindingsverdier i jord ( $K_d$  143 – 820) ("The Pesticide Manual" 2000). Midlet inngår i et to-komponents handelspreparat sammen med metalaksyl-M. Funn som er gjort både i 1998 og 1999 kom i august til oktober i etterkant av sprøyteperioden. Oppgitt halveringstid ligger mellom 1 – 2 måneder. Midlet regnes for sterkt giftig både for fisk og vannlopper.

Vi har i 2000 fått dokumentert at fluazinam kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på 50-80%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning i samme størrelsesorden. Det er derfor grunn til å forvente at vi kan ha en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner både ved å ta stikkprøver og ved å ta blandprøver. Det er to funn av fluazinam som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (1,2 µg/l).

## Iprodion (F)

Tabell 33 Bruk og funn av iprodion.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. Snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Vasshaglona B	1997	1.6	6	750	1.2	0 / 19	-	-	24	-	7→52
	1998	0.8	2	1310	1.1	1 / 18	0.14	-	21→24	24	8→50
	1999	1.2	3	750	0.9	0 / 21	-	-	23	-	5→51
	2000	0.1	<1	750	0.04	0 / 17	-	-	21	-	1→45
	2001	0.1	<1	750	0.04	0 / 19	-	-	21	-	15→51
Heiabekken S	1997	5.2	1	1670	8.7	0 / 19	-	-	20→34	-	14→50
	1998	1.5	<1	1000	1.5	0 / 23	-	-	30→32	-	8→50
	1999	2.4	<1	750	1.8	0 / 19	-	-	28	-	8→48
	2000	3.8	1	860	3.3	0 / 18	-	-	28, 30	-	17→50
	2001	2	<1	750	1.5	0 / 18	-	-	28	-	16→50
	2002	4.4	1	1320	5.8	2 / 20	0.28	0.17	26→30	30	13→44
	2003	3.8	1	1410	5.3	2 / 17	0.05	0.04	22→29	33, 37	17→51
	2004	-	-	-	-	1 / 16	0.1	-	-	30	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	2.2	2	710	1.6	5 / 17	4.3	1.22	25, 26	30→36	19→47
Høbølelva S	1998	-	-	-	-	1 / 14	0.05	-	-	27	21→42
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	22	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	22	22→30
<b>Golfbaner</b>											
Vestfold green	2002	1.4	4	1000	1.4	3 / 3	16	5.8	41	19, 42, 43	19, 42, 43
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.08	-	-	26	26
Oppegård: Green	2002	1	4	1500	1.5	8 / 8	5.2	1.1	41	14→43	14→43
	2003	0	-	-	-	1 / 1	0.27	-	-	15	15
Oppegård: Bekk	2002	1	4	1500	1.5	1 / 8	0.30	-	41	43	14→43
	2003	0	-	-	-	0 / 1	-	-	-	15	15
Gjennestad: kompostgreen	2002	<0.1	-	750	-	3 / 7	0.9	0.32	23	24→25	24→45
Gjennestad: Torvgreen	2002	<0.1	-	750	-	2 / 7	0.05	0.05	23	43, 44	24→45

### Analyseomfang

Iprodion har vært i analysespekteret siden 1997. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1997-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,05 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Iprodion er brukt i et lite omfang i Vasshaglona og Heiabekkens nedbørfelt. I feltene med gardsdata er iprodion brukt i doser 50 til 75 gram aktivt stoff pr. dekar. De høyere arealdosene som er oppgitt i tabellen skyldes at det er sprøytet på samme areal flere ganger. Det er ingen trender i doseringen over tid. Det ble omsatt 2,2 tonn iprodion i 2004.

Iprodion er påvist 12 ganger i til sammen 4 bekker og elver. Det er også påvist under episodestudier i Heiabekken.

I 2002 fram til våren 2003 ble det gjennomført undersøkelser på to golfbaner og en forsøksgreen i et eget pilotprosjekt (Vandsemb et. al. 2003). Iprodion ble brukt på greenene på disse lokalitetene. Dosene varierer fra 75 til 150 gram aktivt stoff pr. dekar og ligger noe høyere enn dosene som er brukt på jordbruksareal. Iprodion ble påvist på alle greener i varierende omfang. Etter større nedbørepisoder om høsten ble det påvist til dels høye konsentrasjoner i drensvannet fra greenene (maks. 16 µg/l på Vestfold). Stoffet ble også påvist en gang i bekken som rant ut av golfbanen. Iprodion er påvist i drensvannet om våren året etter sprøyting og også i jord flere år etter sprøyting.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Iprodion er et dikarboksimid av eldre årgang – godkjent i 1981. Det er tungtløselig i vann (13 mg/l) og metaboliserer i jord til CO<sub>2</sub>. Halveringstida i jord er oppgitt å variere mellom 20 – 160 dager. Det er relativt stabilt i jord med lav pH, men nedbrytes lett i alkalisk miljø.

Funnene på golfbanene viser at iprodion er persistent under norske forhold og at det har et potensial for utvasking. Det er gjort et funn av iprodion i bekker som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (3,4 µg/l). Flere av funnene i drengroftene fra greenene overskrider MF-grensen.

### Cyprokonazol (F)

Tabell 34 Bruk og funn av cyprokonazol.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Kolstad- bekken B	2002	6.0	3	45	0.27	0 / 10	-	-	21	-	21→41
	2003	12.8	6	30	0.38	0 / 13	-	-	25	-	18→44
<b>Grunnvann</b>											
6G: Ås	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.03	-	-	42	42
	2004					1 / 2	0.04	-		43	22, 43
<b>Golfbaner</b>											
Vestfold green	2002	1.4	4	90	0.13	1 / 3	0.98	-	34	42	19, 42, 43
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26

### Analyseomfang

Cyprokonazol har vært i analysespekteret siden 2000. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Cyprokonazol er brukt i et lite omfang i Kolstadbekkens nedbørfelt uten at midlet ble påvist. Cyprokonazol er påvist 2 ganger i en drikkevannsbrønn i Ås kommune. Funnet var i en lav konsentrasjon (0,03 µg/l). Cyprokonazol ble sist omsatt i 1999. Midlet er trukket av produsenten.

I 2002 til våren 2003 ble det gjennomført undersøkelser på to golfbaner og en forsøksgreen i et eget pilotprosjekt (Vandsemb et. al. 2002). Cyprokonazol ble brukt på greenen på Vestfold golfbane. Midlet ble påvist i en prøve ved en avrenningsepisode seks uker etter sprøyting.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Cyprokonazol er et systemisk soppmiddel som er brukt i korn og gras. Det er relativt løselig i vann (140 mg/l), men regnes likevel for å ha et relativt lavt utlekkingspotensiale (Koc er 300-700 avhengig av jordtype). Nedbrytningstiden regnes som moderat, DT50 er ca 3 måneder. Det er ett funn av cyprokonazol i drenggrøft fra golfbane som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,7 µg/l). Det er ikke funn i elver og bekker over grenseverdien.

### Imazalil (F)

Tabell 35 Bruk og funn av imazalil.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	2002	0	-	-	-	1 / 20	0.64	-	-	30	13→44
<b>Grøftevann</b>											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	1.8	-	-	30	22→30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	5	-	-	30	22→30

### Analyseomfang

Imazalil har vært i analysespekteret siden 2000. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det har ikke vært registrert bruk av imazalil i nedbørfeltene som har gårdsdata. Imazalil er likevel påvist i Heiabekken 1 gang i 2002. Samme dag ble det tatt prøver flere steder i bekken (episodestudie) og av flere grøfteutløp. Imazalil ble da påvist i hovedbekken i en relativt høy konsentrasjon og i et grøfteutløp. Alle påvisninger ble gjort samme dag i en nedbørepisode. Det ble omsatt 1,3 tonn imazalil i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Imazalil er en svak base med pKa 6,53. Kjemisk er det en imidazol som har to nitrogen atom i en ring og som hører til de heterosykliske aminene. Ved avtagende pH vil en større del av molekylet bli protonert, noe som innebærer økt binding av stoffet til negativt ladde jordpartikler. N-atomene danner grunnlag for imazalils polare karakter. Det er lite løselig i vann 0,18 g/L. DT<sub>50</sub> i jord 4-5 dager. Kd verdiene for binding i jord er 182 – 209 – 68 for de respektive jordartene ”clay loam, sandy loam og sandy soil”. Det er et funn av imazalil tatt under episodestudier, som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (4,6 µg/l). Det er ikke funn i ordinære prøver fra elver og bekker over grenseverdien.

## 4.2 Soppmidler som ikke har overskredet MF-grensen

### Metalaksyl/metalaksyl-M (F)

Tabell 36 Bruk og funn av metalaksyl/metalaksyl-M.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	83.3	26	190	15.6	9 / 19	1.62	0.55	-	31→46	19→51
	1996	49.8	16	170	8.5	15 / 22	0.57	0.25	26→32	18→50	16→50
	1997	17.6	5	170	3.8	16 / 19	0.35	0.17	22→37	14→50	14→50
	1998	12.3	4	120	1.5	20 / 23	0.65	0.10	26→31	8→50	8→50
	1999	5.7	2	110	0.7	6 / 19	0.07	0.05	27,34	19→42	2→48
	2000	13	4	100	1.3	5 / 18	0.08	0.05	25→35	17→49	17→50
	2001	2	1	200	0.4	5 / 18	0.11	0.07	29, 30	27→46	16→50
	2003	2.5	1	100	0.25	0 / 17	-	-	30	-	17→51
	2004	0	-	-	-	9 / 16	1.3	0.2	-	27→47	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	0	-	-	-	13 / 17	1.1	0.18	-	26→47	19→47
Mørdre- bekken B	1999	10	2	70	0.7	0 / 11	-	-	28	-	3→52
	2000	5.5	1	70	0.4	1 / 14	0.07	-	27	17	17→49
	2001	10.9	2	160	1.7	0 / 9	-	-	28	-	14→50
	2002	16.8	4	80	1.2	2 / 17	0.06	0.06	27	30, 31	11→44
Vasshaglona B	1995	9.4	24	300	2.8	1 / 11	0.07	-	-	41	11→50
	1996	2.6	8	280	0.7	5 / 15	0.05	0.04	25→31	34→50	15→50
	1997	1.7	4	190	0.3	4 / 19	0.08	0.05	29	26→48	7→52
	1998	0.2	<1	150	0.03	11 / 18	0.12	0.05	32	8→50	8→50
	1999	0.2	<1	150	0.03	11 / 21	0.46	0.15	32	6→52	6→52
	2000	0	-	-	-	13 / 17	0.49	0.17	-	1→45	1→45
	2001	0	-	-	-	2 / 19	0.08	0.07	-	29, 33	15→51
	2002	0	-	-	-	1 / 19	0.12	-	-	33	15→51
	2003	0	-	-	-	4 / 17	0.17	0.09	-	27, 31, 47, 49	19→51
2004	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	21	17→52	
Timebekken B	1998	-	-	-	-	2 / 23	0.05	0.05	-	33, 37	3→51
	2004	-	-	-	-	2 / 12	0.12	0.07	-	36, 38	22→48
Skuterud- bekken B	1997	1.5	0.6	190	0.3	0 / 21	-	-	26	-	7→51
Skas- Heigre- kanalen B	1995	-	-	-	-	3 / 15	0.5	0.3	-	27→51	21→51
	1996	-	-	-	-	0 / 18	-	-	-	-	1,16→49
	1997	-	-	-	-	1 / 18	0.04	-	-	43	17→52
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.17	-	-	28	18→46
	2004	-	-	-	-	4 / 15	0.02	0.02	-	27→39	19→43
Lierelva; Kjellstad S	2003	-	-	-	-	1 / 10	0.07	-	-	25	19→37
<b>Grunnvann</b>											
Heiabekken	1996	-	-	-	-	1 / 9	0.08	-	27→31	36	23→50
	1997	-	-	-	-	7 / 12	0.14	0.1	22→37	26→47	26→51
	1998	-	-	-	-	1 / 10	0.06	-	-	44	18→44
	2000	-	-	-	-	1 / 4	0.13	-	-	26	26, 43
	2004	-	-	-	-	3 / 6	0.04	0.02	-	22, 43	22, 31, 43

Tabell 36 forts. Bruk og funn av metalaksyl/metalaksyl-M.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruk sareal	An- vendt dose g/hekt ar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.fun n og antall prøver tatt ut	Maks. konsen - trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann</b>											
Vasshaglona	1996	-	-	-	-	7 / 15	0.28	0.18	25→31	36→47	26→47
	1997	-	-	-	-	14 / 33	6.8	1.6	29	25→47	20→47
	1998	-	-	-	-	11 / 18	0.12	0.05	-	26→38	24→38
	1999	-	-	-	-	9 / 15	0.24	0.08	-	23→44	23→44
	2000	-	-	-	-	4 / 9	0.09	0.07	-	29, 46	29→46
	2002	-	-	-	-	1 / 9	0.07	-	-	28	21,28, 47
	2003	-	-	-	-	4 / 12	0.09	0.07	-	-	26, 37, 44, 51
	2004	-	-	-	-	2 / 6	0.02	0.02	-	-	28, 42
Bye-feltet	1996	4	100	-	-	4 / 4	5.3	1.80	25	33→36	33→36
14H: Rygge	1997	-	-	-	-	2 / 6	0.1	0.08	-	36→49	29→49
	1998	-	-	-	-	1 / 2	0.1	-	-	16	16, 28
<b>Grøftevann</b>											
Bye	1996	4	100	-	-	5 / 9	0.20	0.12	25	33→35	33→49
Apelsvoll	1998	0.18	-	80	0.04	3 / 24	0.12	0.08	29, 32	35	25,38
Heia AG1	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.08	0.08	-	24, 30	22→30

### Analyseomfang

Metalaksyl/metalaksyl-M har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene

Gårdsdatatene viser at metalaksyl eller metalaksyl-M har vært brukt i 4 av 6 nedbørfelt. Det har vært endringer i godkjenningen av midlet i overvåkingsperioden og dette har gitt betydelig utslag på bruksomfanget. I perioden 1995-1997 var hovedbruken metalaksyl (Ridomil MZ), mens fra 1998 har metalaksyl-M (Epic 600 EC) blitt brukt. Dette stoffet inneholder bare den aktive isomeren og anvendt dose ble dermed redusert samtidig som bruken av metalaksyl-(M) har vært svært liten de siste årene. Metalaksyl-M (Apron XL 350 ES) er godkjent som beisemiddel av frø. Bruk av frø som er beiset med stoffet vil normalt ikke bli oppgitt av gårdbrukeren og vil derfor ikke bli registrert som bruk i JOVA-programmets database. Omsetningen av metalaksyl-M var 0,3 tonn i 2004. Metalaksyl ble ikke omsatt i 2004.

### Påvisninger

Metalaksyl er påvist til sammen 168 ganger i 7 bekker. Antall påvisninger hadde en topp i 1998 og har siden det blitt betydelig redusert. I både Heiabekken og Vasshaglona som hadde mange funn av midlet, er det nå nesten ikke påvisninger på grunn av liten bruk. I de årene det var betydelig bruk av midlet, ble det gjort funn fra snøsmeltingen i april og ut desember. I 2002 var det kun 3 påvisninger i ordinære bekkeprøver. Det er også gjort funn av metalaksyl i overflatenært grunnvann i Heiabekken og Vasshaglona nedbørfelt, Bye-feltet og en drikkevannsbrønn. Metalaksyl er og så påvist i flere grøftevannsprøver. Høyest målte konsentrasjon er 6,8 µg/l, gjort i overflatenært grunnvann i Vasshaglona.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Metalaksyl er meget løselig i vann, har moderat nedbrytningstid og høy mobilitet i jord. Påvisningene de siste årene er gjort i tilknytning til nedbørepisoder. Funn i svært mange

prøver tidligere år, viser at dersom midlet brukes i vesentlig omfang vil det også bli gjenfunnet over lengre tid. Restriksjonene på bruken av midlet har ført til få påvisninger de senere år og konsentrasjonene er gjennomgående lave. Restriksjonene på omsetning har derfor gitt god effekt i forhold til redusert bruk og gjenfinning i overvåkingsfeltene. Det er ikke funn av metalaktyl som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (24 µg/l).

## Prokloraz (F)

Tabell 37 Bruk og funn av prokloraz.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	4.5	1	440	2	0 / 19	-	-	-	-	19→51
	1996	28.4	9	190	5.3	0 / 22	-	-	17→24	-	16→50
	1997	3.8	1	450	1.7	0 / 19	-	-	21	-	14→50
	1998	3.8	1	340	1.3	0 / 23	-	-	18	-	8→50
	2001	5	1	450	2.3	0 / 18	-	-	26	-	16→50
Heia-jb. B13/S4	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.07	-	-	36	19→47
Mørdre- bekken B	1996	29.6	7	240	7.1	0 / 13	-	-	23→29	-	24→50
	1997	3.6	1	450	1.6	0 / 8	-	-	40	-	16→50
	1998	19	4	210	3.9	0 / 13	-	-	20, 28	-	9→44
	1999	22.2	5	230	6.7	2 / 11	0.22	0.20	42	49, 52	49→52
	2000	0	0	-	0	1 / 14	0.06	-	-	17	17→49
	2001	18.7	4	400	7.4	1 / 9	0.2	-	29	36	14→50
Skuterud- bekken B	2004	21.4	5	230	4.8	0 / 14	-	-	25, 40	-	18→42
	1995	7.3	3	450	3.3	0 / 18	-	-	25	-	11→50
	1996	32	12	150	4.8	0 / 17	-	-	23→26	-	15→50
	1997	29.1	11	90	2.7	0 / 21	-	-	23→28	-	7→51
	1998	13.4	5	260	3.4	0 / 21	-	-	18, 20	-	8→48
	1999	19.1	7	230	4.4	0 / 19	-	-	22, 40	-	8→51
	2001	32.5	12	150	4.9	0 / 16	-	-	24	-	14→51
2002	28.7	11	390	11.1	0 / 12	-	-	24, 40	-	15→49	
2004	22.8	8	225	5.1	0 / 15	-	-	18	-	15→43	
Timebekken B	1998	4.1	4	150	1.7	0 / 23	-	-	25	-	3→51
Kolstad- bekken B	1999	38.1	18	128	4.9	0 / 13	-	-	24, 26	-	21→44
	2000	7.7	4	410	3.8	0 / 12	-	-	25, 26	-	18→42
	2002	6	3	230	1.4	0 / 10	-	-	21	-	21→41
	2003	12.8	6	150	1.9	0 / 13	-	-	25	-	18→44

Tabell 37 Bruk og funn av prokloraz.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Grunnvann</b>											
Apelsvoll	1996	0	0	-	-	2 / 3	0.36	0.20	-	40	25, 40
	1997	0	0	-	-	3 / 4	0.19	0.1	-	26, 46	26, 46
	1998	0	0	-	-	1 / 2	0.07	-	-	38	25, 38
5L: Våle	1999	-	-	-	-	1 / 3	0.12	-	-	28	28,37,44
	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.84	-	-	43	43
<b>Nedbør</b>											
Skuterud nedbørfelt	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27→38
	1996	-	-	-	-	0 / 6	-	-	23→26	-	25→34
<b>Golfbaner</b>											
Vestfold green	2002	1.4	4	450	0.63	1 / 3	0.10	-	34	42	19, 42, 43
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
Oppegård: green	2002	1	4	2390	2.4	0 / 8	-	-	18, 45	-	14→43
	2003	0	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	15
Oppegård: bekk	2002	1	4	2390	2.4	0 / 8	-	-	18, 45	-	14→43
	2003	0	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	15
Gjennestad: kompostgreen	2002	<0.1	-	450	-	1 / 7	0.10	-	42	44	24→45
Gjennestad: torvgreen	2002	<0.1	-	450	-	0 / 7	-	-	42	-	24→45

## Analyseomfang

Prokloraz har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1996-1998 og 0,05 µg/l fra 1999.

## Bruk i nedbørfeltene

Prokloraz har vært brukt i de fleste felt med registrering av gårdsdata, men i relativt beskjedent omfang. Størst bruk har det vært i Mørdrebekken og Skuterudbakkens nedbørfelt (1 – 12 % av jordbruksarealet). I 2002 til våren 2003 ble det gjennomført undersøkelser på to golfbaner og en forsøksgreen i et eget pilotprosjekt (Vandsemb et. al. 2002). Prokloraz ble brukt på greenene på disse lokalitetene.

## Påvisninger

Prokloraz er påvist til sammen 5 ganger i 2 bekker. 4 funn er i Mørdrebekken årene 1999, 2000 og 2001. 1 funn i Heiabekken i 2004 (prøvetakingssted jernbanelinje). Funnet i Mørdrebekken i 2000 er gjort om våren året etter at det ble sprøytet med midlet. Prokloraz ble også påvist i 2 grunnvannsbrønner på Apelsvoll i 1996, 1997 og 1998. Midlet ble brukt i 1994 og 1995, men ikke i 1996 eller 1997. Funnene av midlet i grunnvannet skyldes trolig bruk i forutgående år. Prokloraz ble også påvist i en drikkevannsbrønn i Våle i 1999 og 2001. Funnet i 2001 var relativt høyt (0,84 µg/l). Prokloraz ble påvist i 1 prøve fra drensvann på en green på Vestfold golfbane og i 1 prøve fra greenen med kompostinnblanding på Gjennestad. Funnene ble gjort henholdsvis 6 og 2 uker etter sprøyting. Konsentrasjonene var relativt lave (0,10 µg/l). Midlet ble ikke påvist på Oppegård golfbane, selv om det ble brukt. Det ble omsatt 7,4 tonn prokloraz i 2004. (I tillegg prokloraz-Mn 0,3 tonn.)

## Egenskaper og vurdering av resultater

Vi har i 2000 fått dokumentert at prokloraz ved lave konsentrasjoner kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Det er derfor grunn til å forvente at vi kan ha en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner i de lokalitetene der vi har blandprøvetaking.

Prokloraz er lite løselig i vann (34,4 mg/l) og det blir sterkt adsorbent til jordpartikler. Kd verdier for lettere jord (sandig silt) er oppgitt til 152 og for litt tyngre jord (siltig leire) til 256. Det betyr at prokloraz ikke så lett blir vasket ut, men heller følger med erosjonsmateriale og blir frigjort fra partikler når vannmengden blir stor. Nedbryting i jord er ikke pH avhengig og halveringstiden (DT<sub>50</sub>) for midlet under feltforhold er oppgitt til å være mellom 5 og 27 dager. Funn av prokloraz i grunnvann på Apelsvoll, i grunnvannsbrønner og i bekker lang tid etter bruk indikerer en svært langsom nedbrytning av stoffet under norske forhold. Det er ikke funn av prokloraz som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,44 µg/l).

## Tiabendazol (F)

Tabell 38 Bruk og funn av tiabendazol.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	2.4	0.8	20	83.3	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1996	0	0	-	-	1 / 22	0.08	-	-	36	16→50
Mørdre- bekken B	1999	0	0	-	-	1 / 11	0.08	-	-	28	4→52
Skas-Heigre- kanalen B	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.22	-	-	29	17→43
<b>Grunnvann</b>											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	1 / 3	0.24	-	-	40	25, 40
<b>Grøftevann</b>											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	1 / 18	0.09	-	-	40	25, 40

## Analyseomfang

Tiabendazol har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1996-1998 og 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,05 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Tiabendazol er bare registrert brukt 1 gang i Heiabekken nedbørfelt. Det er påvist 3 ganger i 3 forskjellige bekker. Tiabendazol ble funnet 1 gang i Heiabekken i 1996 uten at stoffet er oppgitt brukt dette året, men det ble brukt året før. Funnet er lavt (0,08 µg/l) og ble gjort i begynnelsen av september. I 1999 ble tiabendazol påvist i Mørdrebekken og Skas-Heigrekkanalen. På Apelsvoll ble det gjort 1 funn knyttet til lysimeterdrift i en rute med integrert husdyrbruk (0,09 µg/l) og 1 funn i grunnvann (0,24 µg/l) fra ett rør. Tiabendazol er et middel til beising av settepoteter. Etter de opplysninger som foreligger, er settepotetene aldri blitt beiset på feltet. Settepotetene på resten av gården beises heller ikke. Vi har derfor ingen

forklaring på funnene av tiabendazol i feltlysometeret på Apelsvoll. Det ble omsatt 24 kg tiabendazol i 2002. 0 i 2003 og 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Tiabendazol er klassifisert som mindre helseskadelig. Midlet er middels løselig i vann og det bindes sterkt i jord som har høyt leirinnhold. Halveringstiden er oppgitt til mellom 1,5 og 5 år. Høy persistens og høy sorpsjon gir stor fare for akkumulering i jord. Disse forholdene gir større fare for partikkelbundet transport enn direkte transport med vann. Tiabendazol har fått vurderingen meget giftig for dafnier og fisk. Det er ikke funn av tiabendazol som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2,4 µg/l).

### Penkonazol (F)

Tabell 39 Bruk og funn av penkonazol.

Feltlokaltitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heia-jb. B13/S4	2004	0.5	<1	25	0.01	0 / 17	-	-	20	-	19→47
Skas-Heigre B	2004	-	-	-	-	2 / 15	0.1	0.06		24, 27	19→43
<b>Grøftevann</b>											
Ringvoll	1998	13.3	96	40	0.13	1 / 13	0.03	-	20	31	23→46

### Analyseomfang

Penkonazol har vært i analysespekteret siden 1998. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Penkonazol har vært brukt i nedbørfelt til Heiabekken uten at midlet ble påvist der. Det er gjort 2 funn av penkonazol i Skas-Heigre-kanalen i 2004. Penkonazol er også påvist 1 gang i Ringvoll frukthage i juli 1998 i en konsentrasjon på 0,03 µg/l.

Det ble omsatt 0,16 tonn penkonazol i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Penkonazol er et triazolmiddel som ble godkjent i 1992. Denne svake basen ( pKa= 1,51) har en løselighet i vann lik 73 mg/l. Oppgitt halveringstid i ulike jordtyper (DT<sub>50</sub>) er oppgitt til å være mellom 133 – 343 dager. Denne relativt seine nedbrytingen i jord blir i stor grad oppveid ved at nedbryting i sollys (fotokjemisk) går raskt. I ”The Pesticide Manual” er DT<sub>50</sub> oppgitt til 4 dager. Dette kan være med å forklare få funn.

Vi har i 2000 fått dokumentert at penkonazol ved lave konsentrasjoner kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Det er ikke funn av penkonazol som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,69 µg/l).

## Tebukonazol (F)

Tabell 40 Bruk og funn av tebukonazol.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	2000	2	<1	230	0.5	0 / 18	-	-	27	-	17→50
<b>Golfbaner</b>											
Oppegård: green	2003	0	-	-	-	1 / 1	0.18	-	-	15	15

### Analyseomfang

Tebukonazol har vært i analysespekteret siden 1997. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l i 1997-2002.

### Bruk og påvisninger i nedbørfeltene

Tebukonazol ble registrert bruk i Heiabekkens nedbørfelt 1 gang i 2000. Da ble midlet brukt på et lite areal. Stoffet er aldri blitt påvist i bekker eller elver. Tebukonazol ble sist omsatt i 1996.

I 2002 til våren 2003 ble det gjennomført undersøkelser på 2 golfbaner og 1 forsøksgreen i et eget pilotprosjekt (Vandsemb et. al. 2002). Tebukonazol var ikke registrert brukt på golfbanen de siste 3 årene før prøven ble tatt. Likevel ble midlet påvist i en prøve tatt våren 2003. Det ble også tatt 8 prøver av greenen i 2002, uten at midlet ble påvist. Funnet våren 2003 skyldes trolig bruk mange år tilbake.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Det er oppgitt lang nedbrytningstid for midlet under laboratorieforsøk, mens nedbrytningen i feltforsøk har vært raskere. Studier av sorpsjon/desorpsjon indikerer liten mobilitet i jord. Det er ikke funn av tebukonazol som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (4 µg/l).

## Cyprodinil (F)

Tabell 41 Bruk og funn av cyprodinil.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	2002	0.5	<1	150	0.07	0 / 20	-	-	18	-	13→44
	2003	8.2	2	310	2.6	0 / 17	-	-	18→22	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	0.5	<1	300	0.15	0 / 17	-	-	19, 21	-	19→47
Mørdrebekken B	2002	8	2	200	1.6	0 / 17	-	-	24	-	11→44
	2004	85.2	19	210	17.6	3 / 14	0.14	0.05	23→28	26→35	18→42
Kolstadbekken B	2002	13.8	7	160	2.3	0 / 10	-	-	25	-	21→41
	2003	52.7	25	230	12.1	0 / 13	-	-	23→28	-	18→44
Hobølelva S	2004					1 / 13	0.01	-		26	19→42
Skuterud- bekken B	2003	83.2	31	120	9.9	1 / 15	0.02	-	18→23	22	18→49
	2004	0	0	-	-	1 / 15	0.01	-		26	15→43

### Analyseomfang

Cyprodinil har vært i analysespekteret siden 2000. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Cyprodinil har vært brukt i 3 av overvåkingsfeltene som har registrering av gårdsdata. Midlet er i 2004 påvist i Skuterudbekken og Hobølelva. Det ble omsatt 20,6 tonn cyprodinil i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Cyprodinil er et soppmiddel brukt i korn og jordbær. Det er ekstremt giftig for vannlevende organismer og må derfor ikke benyttes nærmere vannførende grøfter, bekker, dammer eller større vannforekomster enn 20 meter. Cyprodinil hindrer myselvekst ved at det hindrer biosyntesen av aminosyra metionin. Det er lite løselig i vann – 13mg/L ved pH 7. Det blir sterkt bundet til jord og stoffet er nesten immobilt –  $K_{oc}$  er beregna til 1400. I jord er halveringstida oppgitt til 20 – 60 dager, men cyprodinil blir og sterkt påvirket fotolytisk. Det er oppgitt en halveringstid på 15,5 dager. Midlet nedbrytes raskt i vann når det blir eksponert for UV-lys. Halveringstid blir da oppgitt til ca. 14 dager. Cyprodinil er ikke påvist over grenseverdien for miljøfarlighet (0,18 µg/l).

## Mankozeb – ETU (F)

Tabell 42 Bruk og funn av mankozeb (ETU).

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen- snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	271.2?	60?	1470?	398	2 / 3	3.0	1.03	-	29→33	28→33
	1996	68.2	21	4860	331	0 / 5	-	-	26→36	-	27→38
	1998	55.2	17	3200	177	3 / 5	0.05	0.04	27→35	30→34	28→34,50
	2001	65.2	19	2250	146.6	1 / 3	0.03	-	24→37	30	16→50
	2002	53	16	1950	103.1	1 / 5	0.04	-	23→36	25	25→30
	2003	67.2	20	2470	165.9	1 / 1	0.12	-	22→31	33	31
Vasshaglona B	1995	7	24	2190	15.3	-	-	-	-	-	41
	1996	4.9	13	2430	11.9	0 / 2	-	-	29→35	-	36→40
	1998	9.7	25	4090	39.7	3 / 7	0.06	0.05	24→35	30,34,38	28→50
	2001	5.1	13	1740	8.9	2 / 3	0.05	0.02	26→34	29, 33	15→51
	2002	11.9	31	2080	24.8	0 / 2	-	-	17→30	-	27, 30
Skuterud- bekken B	1995	0	0	-	-	1 / 1	0.06	-	-	36	34→44
	1996	0	0	-	-	0 / 3	-	-	-	-	34→41
Storelva Klopp S	1996	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	35,37
Skas-Heigre- kanalen B	1996	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	35,39
<b>Grøftevann</b>											
Heia G3	2002	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	30
<b>Episodestudie</b>											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	30

### Analyseomfang

ETU (etylentiourea) er et nedbrytningsprodukt av mankozeb og krever en spesialmetode for analyse. Bestemmelsesgrensen var 0,5 µg/l i 1995-1996 og 0,01 µg/l i 1998-2002. Prøvene tatt ut i 1995-1996 er analysert ved laboratoriet ved Sveriges Landbruksuniversitet. Prøvene tatt ut i 1999-2002 er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark. Det er analysert 44 ordinære prøver for ETU i perioden 1995-2003. Prøvene er i hovedsak tatt i overvåkingfeltene Heiabekken og Vasshaglona. Det er også tatt noen få prøver i andre felt. I Heiabekken 2002 ble det under en nedbørepisode også tatt en prøve i 1 grøfteutløp og 2 prøver på ulike steder i hovedbekken uten at ETU ble påvist.

### Bruk i nedbørfeltene

Mankozeb er først og fremst kjent som midlet mot tørråte i potet. Bruken av mankozeb i Heiabekken og Vasshaglona har vært relativt omfattende. Mankozeb anvendes slik at det er vanlig med gjentatte sprøytinger av det samme arealet. Anvendt dose av stoffet er angitt slik at det er sum av alle sprøytingene på et areal som er angitt som arealdose. I Heiabekken har det vært en halvering av anvendt dose fra 1996 til 2002, mens det ikke er klare trender i arealdosene av mankozeb i Vasshaglona. Endringene i Heiabekken kan skyldes en overgang fra rene mankozebpreparat til formuleringer som i tillegg til mankozeb inneholder andre middel. Dette gir lavere doser av mankozeb slik at bruken av midlet reduseres. Omsetningen av mankozeb i 2004 var 43,3 tonn.

## Påvisninger

ETU er påvist i til sammen 14 prøver i tre bekker. Det var ikke funn i prøvene tatt ved en nedbørepisode. ETU er analysert og påvist flest ganger i Heiabekken og Vasshaglona. Midlet er også påvist en gang i Skuterudbekken. I Heiabekken ble den høyeste konsentrasjon målt til 3,0 µg/l. Funn gjøres kort tid etter sprøyting og de fleste funn er i lave konsentrasjoner.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Det som kjennetegner ETU er at det er ganske stabilt i jord og at midlet i seg selv er karsinogent (kreftfremkallende). Det er ingen funn av ETU som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (49 µg/l). Mankozeb har lav vannløselighet (9,9 mg/L ved 20° C) og lav gjennomtrengelighet inn i plantene. Dette er med på å forklare hvorfor midlet er forebyggende og ikke kurativt. ETU er det endelige nedbrytingsproduktet. Sorpsjonsforsøk viser at mankozeb er lite mobilt i jord, mens ETU derimot bindes svært dårlig i jord. Primærnedbrytingen av både mankozeb og ETU er meget høy. DT<sub>50</sub> er ca. 2 timer for begge. Ut fra dette skulle den høye mobiliteten til ETU være uproblematisk i forurensingssammenheng, men her mangler vi relevante forsøksdata. Også under anaerobe forhold er primærnedbrytingen høy. Under sterile forhold skjer det ingen mineralisering. Mankozeb er giftig til ekstremt giftig for alger, ekstremt akutt giftig og kronisk giftig for dafnier, ekstremt akutt giftig og kronisk giftig for fisk. ETU er moderat akutt giftig og lite giftig kronisk for dafnier og lite akutt giftig for fisk.

## 4.3 Soppmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist

### Vinklozolin (F)

Tabell 43 Bruk og funn av vinklozolin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn Uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Vasshaglona B	1996	1	3	750	0.8	0 / 14	-	-	28	-	15→50

### Analyseomfang

Vinklozolin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Vinklozolin ble brukt på et lite areal i Vasshaglona i 1996 uten at det ble gjort funn av midlet. Vi har i 2000 fått dokumentert at vinklozolin kan ha en kjemisk nedbrytning på 90-100 % i løpet av en 14 dagers periode. Vinklozolin ble ikke omsatt etter 1995.

## 5 INSEKTMIDLER

### 5.1 Insektmidler som har overskredet MF-grensen

#### Klorfenvinfos (I)

Tabell 44 Bruk og funn av klorfenvinfos.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	2.8	0.9	2500	7	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1996	0.4	0.1	2000	0.2	0 / 22	-	-	16	-	16→50
	1997	2.7	1	1700	4.6	0 / 19	-	-	21→22	-	14→50
	1998	2.1	0.7	1700	3.6	0 / 23	-	-	22	-	8→50
	1999	1.1	<1	2500	2.8	0 / 19	-	-	18	-	8→48
	2000	0.5	<1	400	0.2	0 / 18	-	-	18	-	17→50
	2002	1.5	<1	1890	2.8	0 / 20	-	-	20, 22	-	13→44
	2003	3.9	1.1	910	3.5	0 / 15	-	-	21	-	
Vasshaglona B	2000	0	-	-	-	1 / 17	0.03	-	-	23	1→45
Timebekken	1997	0	0	-	-	5 / 19	0.07	0.04	-	19→49	17→52
B	1998	0	0	-	-	13 / 23	0.37	0.10	-	3→51	3→51
	1999	0	0	-	-	1 / 20	0.1	-	-	4	2→48
Skas- Heigre- kanalen B	1997	-	-	-	-	1 / 18	0.03	-	-	25	17→51
	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.2	-	-	30	18→46
Lierelva; Kjellstad S	1997	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	25	15→46

#### Analyseomfang

Klorfenvinfos har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999.

#### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klorfenvinfos er bare registrert brukt i Heiabekkens nedbørfelt i et svært begrenset omfang uten at midlet er påvist i bekkevannet. I andre felt er klorfenvinfos påvist til sammen 23 ganger. Klorfenvinfos er påvist flest ganger i Timebekken, der det i 1997 og 1998 ble påvist i prøver gjennom hele året. De fleste funn er i lave konsentrasjoner, men høyeste påviste konsentrasjon var 0,37 µg/l. Midlet er påvist 2 ganger i Skas-Heigre-kanalen, samt 1 gang i Vasshaglona og Lierelva. Det ble omsatt 3,5 tonn klorfenvinfos i 2002. Ingenting i 2003 og 2004. Midlet har mistet sin godkjenning, men er tillatt brukt i enkelte kulturer til og med 2006.

#### Egenskaper og vurdering av resultater

Klorfenvinfos er et skadedyrmiddel spesielt mot larver av kålfluer. Biokjemisk virker det som kolinesterase hemmer. Det er giftig for alger og ekstremt giftig for fisk og dafnier. Det løser seg meget lett i vann (145 mg/l). Det er sparsomt med  $K_{oc}$  verdier å finne i litteraturen, men tilvirker har oppgitt verdier fra 184 – 410 (Landbrukstilsynet pers. medd.) Når det gjelder

halveringstid i jord er disse hentet fra den samme kilden som oppgir 180 dager ved 10°C og 56 dager ved 25°C.

Alle (23) funn av klorfenvinfos overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,015 µg/l). Med en bestemmelsesgrense på 0,05 µg/l, vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelige for miljøet.

## Diazinon (I)

Tabell 45 Bruk og funn av diazinon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	6	2	170	1	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1996	2	<1	250	0.5	0 / 22	-	-	28	-	16→50
	1998	0.6	<1	140	0.08	0 / 23	-	-	28	-	8→50
	1999	1.4	<1	310	0.4	0 / 19	-	-	23,24	-	8→48
	2000	2.3	<1	170	0.4	0 / 18	-	-	22, 31	-	17→50
	2001	0.7	<1	900	0.63	0 / 18	-	-	22	-	16→50
	2002	0.9	<1	760	0.68	1 / 20	0.49	-	22, 26	18	13→44
	2003	1.6	<1	240	0.38	0 / 17	-	-	21, 26	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	0.2	<1	600	0.1	0 / 17	-	-	26	-	19→47
Vasshaglona	1995	3.2	8	500	1.6	0 / 11	-	-	-	-	11→50
B	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15→50
	1998	<0.1	<1	600	0.03	0 / 18	-	-	22	-	8→50
	1999	<0.1	<1	600	0.03	0 / 21	-	-	22	-	5→51
	2002	3	8	2860	8.6	4 / 19	0.2	0.11	22, 29→31	25→33, 45	15→51
	2004					1 / 17	0.02			21	17→52
Skas-Heigre	2003					1 / 15	0.1	-		25	19→47
B											
Skuterud- bekken B	2003					1 / 15	0.43	-		41	18→49
<b>Fangdammer</b>											
”Østfold- D”	1997	-	-	-	-	4 / 4	0.29	0.14	-	37→40	37→40

### Analyseomfang

Diazinon har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Diazinon ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken og Vasshaglonas nedbørfelt. Midlet er påvist til sammen 8 ganger i 4 bekker og elver. Diazinon ble også påvist i en fangdam i Østfold i en pilotundersøkelser september 1997. Fangdammen ble prøvetatt ved innløp og utløp av dammen. Det var større transport av diazinon ut av fangdammen i den gjeldende perioden, enn inn i fangdammen. Dette må bety at fangdammen har tatt imot en større konsentrasjon av diazinon forut for prøvetaksperioden. Stoffet må ha blitt holdt igjen i

fangdammen, slik at det transporteres ut senere i perioden. Det ble omsatt 0,6 tonn diazinon i 2002. 1,4 tonn i 2003. Ingenting i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Diazinon er et fosformiddel mot skadeinsekter. Biokjemisk er det en kolinesterase-hemmer som er klassifisert som giftig for alger, meget akutt giftig for fisk og ekstremt akutt giftig for dafnier. Oppløsningsevnen i vann er middels (60 mg/l). Halveringstiden i jord kan variere etter forholdene fra rask til moderat (6 - 77 dager) ifølge opplysninger fra Landbrukstilsynet. I "The Pesticide Manual" er det vist til et laboratorieforsøk der halveringstida har variert mellom 11 - 21 dager. Mobiliteten er liten og diazinon absorberes ganske sterkt til jord.  $K_{oc}$  er oppgitt til 1520.

Alle funnene av diazinon overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,002 µg/l). Med en bestemmelsesgrense på 0,02 µg/l, vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelige for miljøet.

### Azinfosmetyl (I)

Tabell 46 Bruk og funn av azinfosmetyl.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1996	2	0,6	1280	2.6	0 / 22	-	-	25	-	16→50
	1997	3	1	380	1.1	0 / 19	-	-	24	-	14→50
	1998	3.5	1	860	3	0 / 23	-	-	25, 29	-	8→50
	1999	0.6	<1	1530	0.9	0 / 19	-	-	22	-	8→48
	2000	5.8	2	1230	7.2	0 / 18	-	-	21→23	-	17→50
	2001	5.7	2	1100	6.3	0 / 18	-	-	22→24	-	16→50
	2002	4.1	1	1630	6.7	0 / 20	-	-	21	-	13→44
	2003	3.6	1	2000	7.1	0 / 17	-	-	21, 22	-	17→51
	2004	-	-	-	-	1 / 16	0.01	-	-	42	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	0.1	<1	510	0.05	0 / 17	-	-	20	-	19→47
Vasshaglona B	1996	0.8	2	510	0.4	1 / 15	0.34	-	19	36	15→50
	1998	0.8	2	320	0.3	0 / 18	-	-	29	-	8→50
	2000	2.2	6	510	1.1	0 / 17	0.03	-	19→32	-	1→45
	2001	5	13	820	4.1	0 / 19	-	-	19→29	-	15→51
	2002	2.9	7	1280	3.7	2 / 19	0.55	0.32	27, 29	29, 33	15→51
	2003	0.8	2	1150	0.9	0 / 17	-	-	21, 25	-	19→51
	2004	2.7	7	1720	4.6	2 / 17	0.52	0.37	24→29	26, 27	17→52
Skas-Heigre- kanalen B	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.06	-	-	28	16→42
Lierelva, Elverhøy S	1998	-	-	-	-	2 / 14	0.64	0.39	-	24, 34	14→46
<b>Grøftevann</b>											
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.15	-	-	22	22→30

## Analyseomfang

Azinfosmetyl har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l i 1996-1998 og 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1999 rapportert funn ned til 0,02 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Omfanget i bruk av azinfosmetyl i felt med registrering av gårdsdata, er generelt lite. Av de 6 nedbørfeltene som har registrering av bruken av pesticider, er det kun Vasshaglona og Heiabekken som har registrert bruk.

Azinfosmetyl er påvist 9 ganger i 4 bekker og elver. Flest funn av azinfosmetyl er gjort i Vasshaglona. I 1998 er det påvist azinfosmetyl 2 ganger i Lierelva (Elverhøy midt i Lierdalen) i juni og i august med den høyeste konsentrasjon av stoffet på 0,64 µg/l. Med den vannføringen som Lierelva har, må dette karakteriseres som en relativt høy konsentrasjon. I tillegg er azinfosmetyl påvist i et grøfteutløp i Heiabekkens nedbørfelt i 2002. Funnet var på 0,15 µg/l og ble gjort i sist i mai. Prøven ble tatt i etterkant av en nedbørepisode som gav avrenning fra både overflategrøfter og lukkede grøfter. Total vannføring i bekken var imidlertid relativt lav. Det ble omsatt 2,2 tonn azinfosmetyl i 2004.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Azinfosmetyl blir regnet for å ha lav mobilitet og løseligheten i vann er ikke spesiell høy (20-30 ppm ved 20°C). Halveringstida i jord er oppgitt å ta flere uker i feltforsøk, mens rene nedbrytingsforsøk i laboratoriet har vist en halveringstid på en til to uker. Nedbrytingen skjer hovedsakelig abiotisk for dette midlet (oksydasjon, hydrolysering, demetylering).

Azinfosmetyl er ekstremt giftig for fisk. Grensen for miljøfarlighet (MF) er på 0,025 µg/l. 8 funn i bekker og elver er over denne grenseverdien.

## Dieldrin

Tabell 47 Bruk og funn av dieldrin

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Vasshaglona B	2004	-	-	-	-	1 / 17	0.16	-		17	17→52

## Analyseomfang

Dieldrin har vært i analysespekteret siden 2003. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,01 µg/l.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Dieldrin har ikke vært godkjent i Norge på mange tiår og er generelt forbudt i den vestlige verden. Det er derfor svært underlig at stoffet blir påvist i en så høy konsentrasjon som 0,16 µg/l i Vasshaglona.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Dieldrin er et av de ”gamle” insektmidlene med egenskaper på linje med DDT. Det er ikke mobilt og nedbrytes svært sakte:  $T_{50}$  i jord – 365 – 2560 dager ved pH 7,4-8,0 og  $T_{50}$  i vatn (ellevatn) > 56 dager (Børner, 1994). Midlet er ekstremt giftig for vannlevende organismer. Dieldrin har ikke vært godkjent brukt i Norge på svært mange år. Det er vanskelig å forklare et funn i en så høy konsentrasjon som 0,16 µg/l. Funnet er over miljøfarlighetsgrensen for dieldrin (0,003 µg/l).

## Alfacypermetrin - Cypermetrin alfa (I)

Tabell 48 Bruk og funn av alfacypermetrin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1997	30.7	11	20	0.7	0 / 19	-	-	26→32	-	14→50
	1998	32.1	10	40	1.1	0 / 23	-	-	23→30	-	8→50
	1999	50.5	15	30	1.6	0 / 19	-	-	21→23	-	8→48
	2000	21.2	6	20	0.5	0 / 18	-	-	21→30	-	17→50
	2001	16.8	5	30	0.4	0 / 18	-	-	21→33	-	16→50
	2002	49.9	15	20	1.0	0 / 20	-	-	19→31	-	13→44
	2003	25.2	7	10	0.4	0 / 17	-	-	20→32	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	0.2	<1	20	0.0	1 / 17	0.01	-	25	23	19→47
Mordre- bekken B	1997	72.3	16	10	0.9	0 / 10	-	-	23→27	-	16→50
	1998	3.1	1	10	0.03	0 / 13	-	-	23	-	9→44
	1999	45.8	10	10	0.55	0 / 11	-	-	23→27	-	3→52
	2002	11.5	3	30	0.36	0 / 17	-	-	21, 24	-	11→44
Skuterud- bekken B	1997	0.3	<1	10	0.004	0 / 21	-	-	28	-	7→51
	1998	0.3	<1	10	0.004	0 / 21	-	-	23	-	8→48
	1999	11	4	10	0.11	0 / 19	-	-	25	-	8→51
	2000	16.2	6	10	0.19	0 / 16	-	-	25, 27	-	17→51
	2002	27.1	10	10	0.32	0 / 15	-	-	19→23	-	15→49
	2003	16.8	6	10	0.17	0 / 15	-	-	21, 23	-	19→47
	2004	21.8	8	10	0.26	0 / 15	-	-	27	-	15→43
Kolstad- bekken B	1997	35.2	17	20	0.7	0 / 17	-	-	23→28	-	16→51
	1998	30.7	15	10	0.4	0 / 13	-	-	23→31	-	16→46
	1999	3.1	1	15	0.05	0 / 13	-	-	28	-	21→44
	2000	25.6	12	10	0.26	0 / 12	-	-	27, 30	-	18→42
	2001	30	14	10	0.29	0 / 10	-	-	24→27	-	20→41
	2002	58.9	28	10	0.7	0 / 10	-	-	22→25	-	21→41
	2003	46.6	22	20	1.0	0 / 13	-	-	23, 25	-	18→44
Vasshaglona B	1998	1.2	3	20	0.02	0 / 19	-	-	32	-	8→50
	2002	2.5	6	30	0.08	0 / 19	-	-	21→28	-	15→51
	2003	1	3	20	0.02	0 / 17	-	-	32	-	19→51
Hobølelva S	2004					1 / 13	0.01	-		23	19→42

## Analyseomfang

Alfacypermetrin har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l.

## **Bruk i nedbørfeltene og påvisninger**

Gårdsdataene viser at alfacypermetrin har vært brukt i 5 av 6 nedbørfelt. Midlet er hyppigst brukt i Heiabekken og Kolstadbekken. Andelen areal som er sprøytet med midlet, er imidlertid ikke så høyt 1 – 17 % av total jordbruksareal. Det er gjort 2 funn av midlet som brukes i svært lave doser. Det ble omsatt 1,1 tonn alfacypermetrin i 2004.

## **Egenskaper og vurdering av resultater**

Vi har i 2000 fått dokumentert at alfacypermetrin kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på 80-90%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning tilsvarende en reduksjon på ca 50%. Midlet er brukt i et visst omfang i de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i svært lave konsentrasjoner, ca 1 gram pr. dekar. Den manglende påvisning av alfacypermetrin kan skyldes:

- a. Hurtig nedbrytning/og eller binding til plast. Dvs en underrapportering som skyldes prøvetakingsmetodene. Her er det verdt å merke seg at vi ikke har påvist midlet i Heiabekken der vi har stikkprøvetaking og prøven som oftest blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet. Fra 2001 har vi installert glassdunker i overvåkingsstasjonene med blandprøver.
- b. At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.
- c. At eventuelle primærutslipp til bekken, bindes raskt til vegetasjon og sediment i bekken nær utslippstedet, slik at det ikke når utløpet av bekken der prøvene tas.
- d. Fotokjemiske nedbrytning er involvert for pyretroider.

Alfacypermetrin er et pyretroid og godkjent i en rekke kulturer. Det kan likevel ikke brukes i integrert bekjemping da det er skadelig for nytteinsekter som for eksempel rovmidd.

Miljøfarlighetsgrensen for alfacypermetrin er svært lav (0,001 µg/l). Dette er mer enn 10 ganger lavere enn bestemmelsesgrense på 0,05 µg/l. Analyser av alfacypermetrin i vann vil ikke fange opp funn som er potensielt skadelige for miljøet.

*Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om reell fare for miljøet.*

## DDT m. metabolitter (I)

Tabell 49 Bruk og funn av DDT med metabolitter.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heia-jb. B13/S4	2004	DDT-p,p				1 / 17	0.06	-		27	19→47
<b>Grøftevann</b>											
Ringvoll	1998	DDTmetabolitter		-	-	1 / 13	0.1	-	-	31	23→46
	1999	DDTmetabolitter		-	-	1 / 14	0.05	-	-	23	14→44
<b>Grunnvann</b>											
5L: Våle	2000	DDTmetabolitter		-	-	1 / 4	0.05	-	-	44	25→44
<b>Sediment</b>											
							mg/kg				
Heia fangdam	2003	DDD-p,p				1 / 1	0,02			45	45
		DDE-p,p				1 / 1	0.02	-	-	45	45
Heia fangdam	2004	DDD-o,p				1 / 2	0.01	-	-	33	33
		DDD-p,p				1 / 2	0.05			33	33
		DDE-p,p				1 / 2	0.04			33	33
		DDT-o,p				1 / 2	0.01			33	33
		DDT-p,p				1 / 2	0.04			33	33

### Analyseomfang

DDT har vært i analysespekteret siden 1995. Det analyseres for isomerene DDD- p,p', DDE- p,p', DDT- o,p', DDT- p,p'. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

DDT mistet sin godkjenning i 1970. Likevel kan det ennå dukke opp rester av dette midlet i vannprøver. Det ble påvist 1 gang i 2004 i Heiabekken ved jernbanelinja. Midlet er også påvist i en sedimentprøve tatt ut i en fangdam i Heiabekken. Det er gjort 2 funn av DDT med metabolitter i grøftevann fra Ringvold frukthage og 1 funn i grunnvann (drikkevannsbrønn) i Våle kommune. Konsentrasjonene som påvises i vann er lave (maks. 0,06 µg/l).

### Egenskaper og vurdering av resultater

DDT hører til de klorerte hydrokarboner, blir lagret i fettvev og blir lett utskilt i melk og følger på den måten med oppover i næringskjeden. DDT er meget persistent og at det praktisk talt ikke er løselig i vann. DDT var det store midlet mot malariamyggen. Vannlopper er svært ømfintlige for dette midlet.

Alle funn av DDT overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,01 µg/l). Med en bestemmelsesgrense på 0,02 µg/l, vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelige for miljøet.

## Lindan (I)

Tabell 50 Bruk og funn av lindan.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Timebekken	1997	0	0	-	-	9 / 19	0.16	0.07	25	23,35→52	17→52
B	1998	0	0	-	-	16 / 23	0.12	0.05	-	3→47	3→51
	1999	0	0	-	-	8 / 20	0.13	0.07	-	2→32	2→48
<b>Nedbør</b>											
Time	1997	-	-	-	-	1 / 9	0.03	-	-	50	25→50
nedbørfelt	1998	-	-	-	-	4 / 4	0.35	0.14	-	38→45	38→45
	1999	-	-	-	-	2 / 5	0.04	0.04	-	3, 48	3→48
	2000	-	-	-	-	2 / 7	0.09	0.05	-	42, 48	18→48
Bjerkreim- masten	1999	-	-	-	-	3 / 4	0.02	0.02	-	31, 37, 48	25→48
Obrestad fyr	1999	-	-	-	-	4 / 4	0.04	0.02	-	25→48	25→48

### Analyseomfang

Lindan har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Lindan er et insektmiddel som ikke lenger er tillatt brukt i Norge. Lindan er påvist i Timebekken i til sammen 33 prøver i 1997 – 1999. Funnene er i lave konsentrasjoner og ble gjort i alle årets måneder. Lindan er også påvist i nedbørprøver i Timebekkens nedbørfelt, ved Obrestad fyr og Bjerkreimastan i Rogaland. Den høyeste konsentrasjonen er 0,35 µg/l. Dette er høyt til å være i nedbør. Lindan ble sist omsatt i 1993.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Lindan er svært persistent og langtransporteres med nedbør. Midlet er tidligere funnet i nedbør på Lista, Vest-Agder i september. Lindan er ofte påvist i nedbør i bl.a. Sør-Sverige og Finland i konsentrasjonsområdet (< 0,03 µg/l).

Det er usikkert hva som er kilden til funnene av lindan i Timebekken. Utelukker vi ulovlig bruk av eventuelle rester på arealer i nedbørfeltet, kan to potensielle årsaker forklare funnene:

- Rester etter tidligere bruk av lindan i nedbørfeltet er blitt tilgjengelig for utvasking til bekken på grunn av en ytre påvirkning.
- Funnene skyldes tilførsler via nedbør.

På bakgrunn av funnene i nedbørprøvene i 1999 og 2000, anser vi det som mest sannsynlig at funnene i Timebekken skyldes lindan i nedbør. Alle 33 funn av lindan overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,016 µg/l).

## Pirimikarb (I)

Tabell 51 Bruk og funn av pirimikarb.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekkevann</b>											
Vasshaglona B	1999	0	-	-	-	3 / 21	0.05	0.04	-	34→50	6→52
Mørdre- bekken B	1999	10.7	2	50	0.54	0 / 11	-	-	27	-	3→52
	2002	30.3	7	50	1.51	0 / 17	-	-	24	-	11→44
Heiabekken S	2002	4	1	60	0.26	0 / 20	-	-	24, 26	-	13→44
	2003	0.1	<1	100	0.01	0 / 17	-	-	26	-	17→51
	2004	0	-	-	-	1 / 16	0.47	-	-	32	17→47
Heia-jb. B13/S4	2004	0	-	-	-	2 / 17	0.28	0.21	-	32, 34	19→47
Skuterud- bekken B	2004	10	4	85	0.85	0 / 15	-	-	29	-	15→43
Kolstad- bekken B	2002	20	10	50	1	0 / 10	-	-	25, 26	-	21→41
Skas-Heigre- kanalen B	2004	-	-	-	-	5 / 15	0.11	0.05		21→27	19→43
<b>Grøftvann</b>											
Ringvold	1998	2.3	17	70	0.16	1 / 13	0.05	-	23, 24	27	23→46

### Analyseomfang

Pirimikarb har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte analysegrensen var 0,1 µg/l i 1995-1999 og 0,02 µg/l fra 2000. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det har vært liten bruk av pirimikarb i de feltene som er blitt overvåket i JOVA-programmet. Men pirimikarb er blitt bruk i 4 felt. Det er gjort 11 funn av pirimikarb i 3 forskjellige bekker og elver. I Ringvold frukthage ble stoffet brukt og påvist 1 gang i 1998. I Vasshaglona er det registrert funn uten at midlet er dokumentert brukt. Pirimikarb er påvist i 3 prøver i Vasshaglona i 1999. Påvisningene ble gjort i følgende konsentrasjoner og datoer: 0,05 µg/l 16.08.99 (påvisningen ble GC-MS-verifisert), 0,04 µg/l 27.10.99 og 0,03 µg/l 08.12.99. Det er således et relativt langt tidsrom mellom hver påvisning utover høsten og påvisningene er i svært lave konsentrasjoner. Det var ikke oppgitt bruk av midlet i feltet og konsentrasjonene var lave (<0,05 µg/l). Nedbørfeltet i Vasshaglona er imidlertid vanskelig å avgrense og funnene kan skyldes en bruk av gårdbrukerne i nedbørfeltet som ikke er registrert eller en påvirkning (muligens via grunnvann) fra omkringliggende arealer. Påvisningene i Vasshaglona kom i tilknytning til en nedbørepisode som startet midt i august og det var også mye nedbør i oktober og desember da de andre påvisningene ble gjort. De lave konsentrasjonene over et så langt tidsrom som 4 måneder, indikerer utvasking.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Pirimikarb er et spesialmiddel mot bladlus og ble godkjent i 1989. Det er vannløselig (3 g/l). Litteratur på halveringstid i jord varierer mellom 7 – 234 dager der innholdet av organisk

material varierte mellom 1,7 – 51,9% og pH mellom 5,5 – 8,1. Pirimikarb er et karbamat og opptrer som svak base ( $pK_a = 4,54$ ). Dette betyr at pirimikarb opptrer som positiv ion ved lav pH og som fri base ved høy pH. Vi har økende sorpsjon opp til  $pH = pK$  senere avtakende sorpsjon. 4 funn av pirimikarb overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet ( $0,09 \mu\text{g/l}$ ). Denne grensen er imidlertid lav og funnene i lave konsentrasjoner, gir indikasjoner på at det er en viss fare for at grenseverdien kan overskrides. Det har vært liten bruk av pirimikarb i JOVA-programmets felter. Det er derfor et lite materiale å vurdere stoffet ut i fra. Dersom en sammenholder de funnene som er gjort med stoffets iboende egenskaper, ser det imidlertid ut som om stoffet lett er utsatt for utvasking og kan transporteres med vannfasen i jorda.

## Esfenvalerat (I)

Tabell 52 Bruk og funn av esfenvalerat.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. Konsen- trasjon $\mu\text{g/l}$	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	23.1	7	17	0.4	0 / 19	-	-	-	-	19→51
	1996	20.1	6	23	0.5	0 / 22	-	-	21→33	-	16→50
	1997	3.4	2	21	0.1	0 / 19	-	-	23→27	-	14→50
	1998	11.2	4	21	0.2	0 / 23	-	-	23→29	-	8→50
	1999	5.1	2	10	0.05	0 / 19	-	-	22→33	-	8→48
	2000	40.3	12	22	0.9	0 / 18	-	-	21→35	-	17→50
	2001	47	14	19	0.9	0 / 18	-	-	21→34	-	16→50
	2002	52.7	16	25	1.3	0 / 20	-	-	18→36	-	13→44
2003	61.9	18	17.5	1.1	0 / 17	-	-	20→33	-	17→51	
Heia-jb.B13/S4	2004	1.5	1.5	15.5	0.02	1 / 17	0.06	-	20→22	30	19→47
Mørdre- bekken B	1996	54.7	12	6	0.35	0 / 13	-	-	-	-	24→50
	1999	12.7	3	7	0.1	0 / 11	-	-	27, 32	-	3→52
	2000	25.4	6	5	0.13	0 / 14	-	-	17, 23	-	17→49
	2001	48.7	11	7	0.35	0 / 9	-	-	23, 24	-	14→50
	2002	51	11	7	0.37	0 / 17	-	-	22, 24	-	11→44
	2003	45.7	10	6	0.29	0 / 9	-	-	23	-	19→47
2004	12	3	15	0.18	0 / 14	-	-	27	-	18→42	
Vasshaglona B	1995	0	-	-	-	-	-	-	-	-	11→50
	1996	1.2	3	12	0.03	0 / 15	-	-	24→29	-	15→50
	1999	2	5	15	0.03	0 / 21	-	-	20,22,28	-	5→51
	2000	1.3	3	12	0.02	0 / 17	-	-	19→27	-	1→45
	2001	1.6	4	15	0.02	0 / 19	-	-	22, 23	-	15→51
	2002	2.6	7	12	0.03	0 / 19	-	-	19→23	-	15→51
	2003	1	3	25	0.03	0 / 17	-	-	25, 30	-	19→51
	2004	1.3	3	12.5	0.02	0 / 17	-	-	22	-	17→52
Skuterud- bekken B	2001	5	2	10	0.05	0 / 16	-	-	24	-	14→51
	2003	10	4	20	0.2	0 / 15	-	-	22, 23	-	18→49
	2004	11.5	4	10	0.12	0 / 15	-	-	29	-	15→43
Kolstad- bekken B	1995	0	-	-	-	-	-	-	-	-	25→47
	1996	4.5	2	30	0.14	0 / 15	-	-	2, 8	-	21→47
	1999	4.5	2	13	0.06	0 / 13	-	-	26	-	21→44
	2002	33.8	16	7	0.22	0 / 10	-	-	22	-	21→41
	2003	28	13	6	0.17	0 / 13	-	-	25, 27	-	18→44

## Analyseomfang

Esfenvalerat har vært i analysespekteret fra 1998 med en bestemmelsesgrense på 0,05 µg/l. Isomeren fenvalerat (som er et nedbrytningsprodukt av esfenvalerat) har vært med i analysespekteret siden 1995. Bestemmelsesgrensen for dette stoffet var 0,1 µg/l i perioden 1995-1997 og 0,05 µg/l fra 1998.

## Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Gårdsdataene viser at esfenvalerat har vært brukt i 5 av 6 nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Midlet er hyppigst brukt i Heiabekken og Vasshaglona der det er omfattende grønnsak- og potetproduksjon. Andelen areal som er sprøytet med midlet, er imidlertid ikke så høyt 2 –14 % av total jordbruksareal. Esfenvalerat er påvist i 1 prøve i Heiabekken ved jernbanelinjen i 2004. Konsentrasjonen var 0,06 µg/l.

## Egenskaper og vurdering av resultater

Vi har i 2000 fått dokumentert at esfenvalerat kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 80%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning tilsvarende en reduksjon på 40-60%. Midlet er brukt i et visst omfang i de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i svært lave konsentrasjoner, ca 1 gram pr. dekar. Den begrensede påvisning av esfenvalerat kan skyldes:

- a. Hurtig nedbrytning/og eller binding til plast. Dvs en underrapportering som skyldes prøvetakingsmetodene. Her er det verdt å merke seg at vi ikke har påvist midlet i Heiabekken der vi har stikkprøvetaking og prøven som oftest blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet. Fra 2001 har vi installert glassdunker i overvåkingsstasjonene med blandprøver.
- b. At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler, at det ikke løses ut i vannfasen.
- c. At eventuelle primærutslipp til bekken, bindes raskt til vegetasjon og sediment i bekken nær utslippstedet, slik at det ikke når utløpet av bekken der prøvene tas.
- d. Fotokjemiske nedbrytning er involvert for pyretroider.

Halveringstiden i jord er i "The Pesticide Manual" oppgitt å ligge mellom 75 til 80 dager. Samme litteraturkilde oppgir at det er ekstremt lite løselig i vann 2 µg/l. Esfenvalerat er ekstremt giftig for dafnier og fisk. Miljøfarlighetsgrensen for esfenvalerat er derfor svært lav (0,0001 µg/l). Dette er 100 ganger lavere enn bestemmelsesgrensen på 0,05 µg/l. Analyser av esfenvalerat i vann vil vi ikke fange opp funn som er potensielt skadelige for miljøet. Det ble omsatt 1 tonn esfenvalerat i 2004. *Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om reell fare for miljøet.*

## 5.2 Insektmidler som ikke har overskredet MF-grensen

### Dimetoat (I)

Tabell 53 Bruk og funn av dimetoat.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	2.1	0.6	480	1	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1996	10	3.2	200	2	0 / 22	-	-	32	-	16→50
	1997	1	0.4	300	0.3	0 / 19	-	-	23	-	14→50
	1999	3.4	1	490	1.7	0 / 19	-	-	22,24	-	8→48
	2000	4.2	1	500	2.1	0 / 18	-	-	22, 23	-	17→50
	2003	5.8	2	500	2.9	0 / 17	-	-	28	-	17→51
Mørdrebekken B	1996	12	3	430	5.2	0 / 13	-	-	25	-	24→50
Vasshaglona B	1995	0	0	-	-	0 / 11	-	-	-	-	11→50
	1996	0.4	1	500	0.2	0 / 15	-	-	28	-	15→50
	1997	1	3	500	0.5	0 / 19	-	-	24→28	-	7→52
	1998	0.4	1	500	0.2	1 / 18	0.08	-	29	24	8→50
	1999	2.1	5	390	0.8	1 / 21	0.26	-	25→28	28	6→52
	2003	0	0	-	-	1 / 17	0.05	-	-	29	19→51
	2004	-	-	-	-	1 / 17	0.43	-	-	17	17→52
Hotran- kanalen B	1995	-	-	-	-	1 / 11	0.75	-	-	28	24→50
	1996	-	-	-	-	0 / 14	-	-	-	-	19→51
	1999	-	-	-	-	3 / 18	0.1	0.06	-	30→34	3→50
	2000	-	-	-	-	2 / 15	0.07	0.05	-	31, 33	19→46
Skas-Heigre- kanalen B	2004	-	-	-	-	1 / 15	0.31	-	-	29	19→43
<b>Grunnvann</b>											
16F: Rygge	1997	-	-	-	-	1 / 6	0.02	-	-	36	25→49
Vasshaglona	1999	-	-	-	-	3 / 15	0.96	0.37	-	27,31	23→44

### Analyseomfang

Dimetoat har vært i analysespekteret fra 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,1 µg/l i 1995-1997, 0,05 µg/l i 1998 og 0,02 µg/l i 1999- 2002. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Omfanget i bruk av dimetoat i JOVA-felt er generelt lite. Av de 6 nedbørfeltene som har registrering av bruken av pesticider, er det kun Vasshaglona og Heiabekken som har registrert bruk over flere år. Dimetoat er påvist til sammen 11 ganger i 3 bekker og elver. I Vasshaglona er det gjort 4 funn. I Heiabekken er det ingen påvisninger av stoffet. 6 av funnene var i Hotrankanalen som ligger i Nord-Trøndelag. Hotrankanalen har relativt stort nedbørfelt på 20 km<sup>2</sup> der vi ikke har opplysninger om bruken av pesticider på arealene. Påvisningene er gjort i perioden juli til midt i august. Høyeste konsentrasjon som er påvist av stoffet i overflatevann var 0,75 µg/l i Hotrankanalen i 1995. Dimetoat ble også påvist i 3 prøver i overflatenært grunnvann i Vasshaglona i 1999. Høyeste konsentrasjon var 0,96 µg/l. Disse påvisningene kom etter bruk av midlet i nedbørfeltet. I en drikkevannsbrønn i Rygge ble dimetoat funnet en

gang i 1997. Vi har ikke opplysninger om bruk av midlet i nedbørfeltet her. Det ble omsatt 0,8 tonn dimetoat i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Dimetoat er godkjent for bruk i en rekke kulturer; frøproduksjon av gras, korn, potet og grønnsaker. Men midlet brukes i et lite omfang (1-5% av totalt nedbørfeltareal i JOVA-feltene). Dette gjør at eventuell utvasking av midlet blir utsatt for sterk fortykning i nedbørfeltene. Generelt har fosformidlene en rask nedbrytning. Tilvirker oppgir at dimetoat blir relativt raskt nedbrutt i jord, men norske undersøkelser har vist at det er relativt persistent i jord (Riise et.al. 1994). Funnene er likevel gjort i spøytesesongen i en relativt kort tidsperiode som er knyttet opp mot bruk av midlene. Det ser derfor ikke ut til at dimetoat er utsatt for utvasking over lengre tid etter bruk. De fleste funnene som er påvist kommer etter betydelig nedbørsmengder som tilsier at risikoen for utvasking er knyttet til nedbør kort tid etter sprøyting.

6 av 11 funn av dimetoat er gjort i Trøndelag, der en normalt har lavere temperaturer midtsommers enn lenger sørpå. Dette indikerer at nedbrytning er temperaturavhengig og at det kan være større risiko for å påvisninger ved lavere temperaturer. Generelt kan en konkludere med at det gjøres relativt få funn av dimetoat (men det er generelt få funn av insektmidler). Ingen funn av dimetoat i bekker og elver overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,8 µg/l).

## 5.3 Insektmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist

### Fenvalerat (I)

Tabell 54 Bruk og funn av fenvalerat.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. Konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken S	1995	3.8	1.2	790	3	0 / 19	-	-	-	-	19→51
Vasshaglona B	1999	0.4	1	80	0.04	0 / 21	-	-	20, 27	-	5→51

Fenvalerat ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken i 1995 og i Vasshaglona i 1999 uten at midlet ble påvist. Miljøfarlighetsgrensen for dette midlet er 0,036 µg/l. Stoffet ble tatt av markedet i 1996. Se for øvrig omtale av esfenvalerat.

## Permetrin (I)

Tabell 55 Bruk og funn av permetrin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. Konsen- trasjon µg/l	Gjen. Snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	5.3	1.7	50	0.3	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1996	12	3.8	50	0.5	0 / 22	-	-	30	-	16→50
Skuterud- bekken B	1997	6.5	2.4	50	0.3	0 / 21	-	-	20	-	7→51
Vasshaglona	1995	2.6	6.5	40	0.08	0 / 11	-	-	-	-	11→50
B	1996	2.1	5.2	40	0.09	0 / 15	-	-	19→26	-	15→50
	1998	0.4	1	80	0.03	0 / 19	-	-	27	-	8→50
	2000	0.9	2	40	0.03	0 / 17	-	-	25	-	1→45
	2004	1.3	3	75	0.1	0 / 17	-	-	27	-	17→52

### Analyseomfang

Permetrin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i perioden 1995-1998 og 0,05 µg/l fra 1999.

### Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Gårdsdataene viser at permetrin har vært brukt i 3 av 6 nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Andelen areal som er sprøytet med midlet, er imidlertid lite (4 – 8 % av total jordbruksareal). Permetrin er brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken, Vasshaglona og Skuterudbekken uten at midlet ble påvist.

Det ble omsatt 0,26 tonn permetrin i 2004.

### Egenskaper og vurdering av resultater

Vi har dokumentert at permetrin kan ha en nedbrytning i løpet av 14 dager som gir en redusert gjenfinning på ca. 100%. Dette innebærer at det er lite sannsynlig at vi vil kunne påvise permetrin i bekkene med blandprøver og lagring av vannet opp til 14 dager. Midlet er brukt i et visst omfang i de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i relativt lave konsentrasjoner ca 4-5 gram pr. dekar. I Heiabekken har vi stikkprøvetaking rett på glassflasker slik at her er det en teoretisk mulighet å påvise midlet. Vi har imidlertid ikke gjort funn av permetrin. Midlet er lite løselig i vann – 0,2 mg/l. I jord er halveringstiden < 38 dager.

Permetrin er ekstremt giftig for vannlevende organismer. Miljøfarlighetsgrensen for fisk er 0,025 µg/l. Med en bestemmelsesgrense på 0,05 µg/l vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelig for miljøet.

## Fentrotion (I)

Tabell 56 Bruk og funn av fenitrotion

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Heiabekken	1995	1.7	0.5	530	0.9	0 / 19	-	-	-	-	19→51
S	1999	1.2	<1	100	0.12	0 / 19	-	-	20	-	8→48

### Analyseomfang

Fentrotion har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i perioden 1995-1997, 0,05 µg/l i 1998 og 0,02 µg/l fra 1999.

### Bruk og påvisning i nedbørfeltene

Fenitrotion ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken i 1995 og 1999 uten at midlet ble påvist. Fentrotion ble sist omsatt i 1997. Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er 0.0087 µg/l.

## Lambdacyhalotrin (I)

Tabell 57 Bruk og funn av lambdacyhalotrin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks- areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- trasjon µg/l	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mordre- bekken B	1999	22.5	5	5	0.11	0 / 11	-	-	24, 26	-	3→52
	2000	22.5	5	5	0.11	0 / 14	-	-	25	-	17→49
	2001	22.5	5	5	0.11	0 / 9	-	-	25	-	14→50
	2002	137.5	31	4	0.5	0 / 17	-	-	21→27	-	11→44
	2003	45.4	10	4	0.2	0 / 9	-	-	23, 24	-	19→47
Vasshaglona B	1999	1.1	3	10	0.01	0 / 21	-	-	16,17,24	-	5→51
	2000	2.6	7	10	0.03	0 / 17	-	-	19→27	-	1→45
	2002	4.5	12	7	0.03	0 / 19	-	-	21, 33	-	15→51
	2003	4.7	12	13	0.06	0 / 17	-	-	27→34	-	19→51
	2004	0.9	2	14	0.01	0 / 17	-	-	24, 31	-	17→52
Skuterud- bekken B	2001	9.2	3	12.5	0.12	0 / 16	-	-	25	-	14→51
	2003	11.6	4	4	0.05	0 / 15	-	-	22	-	18→49
Heiabekken S	1999	24	7	10	0.23	0 / 19	-	-	24→34	-	8→48
	2000	22.4	7	7	0.16	0 / 18	-	-	26→30	-	17→50
	2002	19.1	6	2	0.04	0 / 20	-	-	24	-	13→44
	2003	10.1	3	8	0.08	0 / 17	-	-	28→32	-	17→51
Heia-jb. B13/S4	2004	0.1	<1	6	0.00	0 / 17	-	-	25	-	19→47

### Analyseomfang

Lambdacyhalotrin har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l.

### **Bruk i nedbørfeltene og påvisninger**

Gårdsdataene viser at lamdacyhalotrin har vært brukt i fire av seks nedbørfelt. Andelen areal som er sprøytet med midlet, er imidlertid ikke så høyt 3 – 7 % av total jordbruksareal. Lamdacyhalotrin er brukt i fem lokaliteter i et varierende omfang, uten at det er gjort funn av midlet som brukes i svært lave doser. På grunn av at midlet ikke er påvist, ser vi ikke grunn til å gi særlige opplysninger om klimaforhold knyttet til prøvetakingen.

### **Egenskaper og vurdering av resultater**

Vi har i 2000 fått dokumentert at lamdacyhalotrin kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca 75%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning tilsvarende en reduksjon på ca 50%. Midlet er brukt i et visst omfang i de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i svært lave konsentrasjoner ca 1 gram pr. dekar. Den manglende påvisning av lamdacyhalotrin kan skyldes:

- a. Hurtig nedbrytning/og eller binding til plast. Dvs en underrapportering som skyldes prøvetakingsmetodene. Her er det verdt å merke seg at vi ikke har påvist midlet i Heiabekken der vi har stikkprøvetaking og prøven som oftest blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet. Fra 2001 har vi installert glassdunker i overvåkingsstasjonene med blandprøver.
- b. At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.
- c. At eventuelle primærutslipp til bekken, bindes raskt til vegetasjon og sediment i bekken nær utslippstedet, slik at det ikke når utløpet av bekken der prøvene tas.
- d. Fotokjemiske nedbrytning er involvert for pyretroider. (For lamdacyhalotrin er  $DT_{50}$  i sollys oppgitt til 20 dager.  $DT_{50}$  i jord er 4 til 12 uker.)

Miljøfarlighetsgrensen for lamdacyhalotrin er svært lav (0,006 µg/l). Dette er lavere enn bestemmelsesgrense på 0,01 µg/l. Ved analyser av lamdacyhalotrin i vann vil vi ikke fange opp funn som er potensielt skadelige for miljøet. Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om fare for miljøet. Det ble omsatt 32 kg lamdacyhalotrin i 2004. *Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om reell fare for miljøet.*

## 6 VEKSTREGULERENDE MIDLER

### 6.1 Vekstregulerende midler som er brukt og analysert for, men ikke påvist

#### Klormekvatklorid (V)

Tabell 58 Bruk og funn av klormekvatklorid.

Feltlokaltitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøyt- et areal i feltet	% andel sprøytet av totalt jordbruks areal	An- vendt dose g/hektar	For- bruk kg aktivt stoff	Ant.funn og antall prøver tatt ut	Maks. konsen- -trasjon µg/l	Gjen. Snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
<b>Bekker og elver</b>											
Mørdre- bekken S	2000	64.3	15	950	60.8	0 / 1	-	-	18→24	-	27

#### Analyseomfang

Klormekvatklorid krever en spesialanalyse som utføres av Planteforsk pesticidlaboratoriet. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen har vært 0,05 µg/l for alle prøver. Det er analysert for klormekvatklorid i bare en prøve i 2000.

#### Bruk og funn i nedbørfeltene

Det er relativt mye bruk av klormekvatklorid i de JOVA-felt som har korndyrking. Fordi det bare er tatt en prøve, er ikke bruksdataene tatt inn i tabellen. I 2000 ble midlet brukt på 15 % av jordbruksarealet i Mørdrebekken, uten at det ble påvist i bekkevannet. Det ble omsatt 77,6 tonn klormekvatklorid i 2004.

#### Egenskaper og vurdering av resultater

Klormekvatklorid er et vekstregulerende middel. Dette midlet blir raskt nedbrutt mikrobielt. Halveringstida ved 10°C har i middel av 4 jordtyper vært 32 dager ved 10°C. Mobiliteten blir karakterisert som lav til middels.  $K_{oc}$  203. Uttak av en prøve gir for dårlig grunnlag til å vurdere midlets egenskaper. Miljøfarlighetsgrensen for klormekvatklorid er 10 µg/l.

## LITTERATUR

Børner H. (ed) 1994: Pesticides in Ground and Surface Water. Springer Verlag.

Eklo O.M. , R. Aspmo, O. Lode, 1994. Runoff and leaching experiments of dichlorprop, MCPA, propiconazol, dimethoate and chlorsulfuron in outdoor lysimeters and field catchment areas. Norwegian Journal of Agricultural Science, supplement no 13, p. 53-78.

Eklo O.M. & R. Bolli, 2002. Validation of GLEAMS with data from experimental field at Mørdre. Grønn forskning vol. 89, p. 101-124.

Ludvigsen G.H & Lode O. 2005. Tap av pesticider fra jordbruksareal – Utvikling over tid. Resultater fra Jord- og vannovervåking i landbruket 2004. Jordforsk rapport 97/05, 36 s.

Ludvigsen G.H & Lode O. 2003. Tap av pesticider fra jordbruksareal. Resultater fra Jord- og vannovervåking i landbruket 2002. Jordforsk rapport 104/03, 33 s.

Riise G., Eklo, O.M., Pettersen M. & Salbu, B. 1994. Association of MCPA, dichlorprop, tribuneron-metyl, atrazine and dimethoate with different soil types – Laboratory experiments. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supp. 13, s 17-29.

The Pesticide Manual, Twelfth Edition, 2000: Ed. C S D Tomlin. British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK. Metabolic Pathways of Agrochemicals. Part 2: Insecticides and Fungicides, 1999: Ed. Terry Roberts and David Hutson. The Royal Society of Chemistry, Cambridge UK.

Vandsemb S.M., Ludvigsen, G.H. & Lode O. 2003. Forekomst av pesticider i avrenning fra golfbaner. Undersøkelser ved to golfbaner og en forsøksgreen. Jordforsk rapport. 94/03, 47 s.

R. Skjevda & Vandsemb S.M et al. 2005. Jord- og vannovervåking i Norge. Feltrapporter for programmet i 2004. Jordforsk rapport nr. 84/2005, 251 s.

### Analysespekter

Standard analyseprogram, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet for prøvene som er analysert med GC-MULTI M03 og GC/MS-MULTI M15 følger neste ark.

På noen prøver er det enkelte år gjort spesialanalyser med følgende bestemmelsesgrenser:

Planteforsk Pesticidlaboratoriet:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l, måleusikkerhet 40%
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.
- glyfosat + AMPA, fra 2002 bestemmelsesgrense 0,01 µg/l.

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (1997).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l (1995-1996).

Miljø Kjemi, Danmark:

- glyfosat + AMPA analysert ved bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1997-2001).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1998).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,03 µg/l (1999).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (2002).
- triazinamin-metyl (nedbrytningsprodukt av tribenuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (2002).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2002).
- triasulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tifensulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2002).
- metsulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001) og 0,02 µg/l (2002).

## SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Godkjent i Norge</u> Ψ	<u>Bestemmelsesgrense</u> Φ	<u>Metode</u>
Aklonifen	Ugrasmiddel	Ja	0,02 µg/L	GC-MULTI M60
Aldrin *	Insektmiddel	Nei	0,02 ..	"
Alfacypermetrin	Insektmiddel	Ja	0,05 ..	"
Atrazin	Ugrasmiddel	Nei	0,02 ..	"
Atrazin-desetyl *	Metabolitt	"	0,02 ..	"
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	"	0,02 ..	"
Azinfosmetyl	Insektmiddel	Ja	0,05 ..	"
Azoksystrobin *	Soppmiddel	Ja	0,05 ..	"
Cyprodinil	Soppmiddel	Ja	0,02 ..	"
Cyprokonazol	Soppmiddel	Ja	0,02 ..	"
DDD- o,p' *	Metabolitt	Nei	0,02 ..	"
DDD- p,p'	Metabolitt	"	0,02 ..	"
DDE- o,p' *	Metabolitt	"	0,02 ..	"
DDE- p,p'	Metabolitt	"	0,02 ..	"
DDT- o,p'	Insektmiddel	"	0,02 ..	"
DDT- p,p'	Insektmiddel	"	0,02 ..	"
Diazinon	Insektmiddel	Ja	0,02 ..	"
2,6-diklorbenzamid (BAM)#	Metabolitt	Nei →2000	0,02 ..	"
Dieldrin	Insektmiddel	Nei	0,02 ..	"
Dimetoat	Insektmiddel	Ja	0,02 ..	"
Endosulfan sulfat	Metabolitt	Nei	0,02 ..	"
Endosulfan-alfa	Insektmiddel	"	0,02 ..	"
Endosulfan-beta	Insektmiddel	"	0,02 ..	"
Esfenvalerat	Insektmiddel	Ja	0,05 ..	"
Fenitroton	Insektmiddel	Nei →1997	0,02 ..	"
Fenpropimorf	Soppmiddel	Ja	0,02 ..	"
Fenvalerat	Insektmiddel	Nei →1997	0,05 ..	"
Fluazinam	Soppmiddel	Ja	0,02 ..	"
Heptaklor	Insektmiddel	Nei	0,02 ..	"
Heptaklor epoksid	Metabolitt	"	0,02 ..	"
Iprodion	Soppmiddel	Ja	0,02 ..	"
Isoproturon	Ugrasmiddel	Ja/Nei →2005	0,02 ..	"
Klorfenvinfos	Insektmiddel	Ja/Nei →2004 <sup>β</sup>	0,02 ..	"
Klorprofam	Ugrasmiddel	Nei →2002	0,05 ..	"
Lambdacyhalotrin	Insektmiddel	Ja	0,05 ..	"
Lindan	Insektmiddel	Nei	0,02 ..	"
Linuron	Ugrasmiddel	Ja	0,05 ..	"
Metalaksyl	Soppmiddel	Ja	0,05 ..	"

β ikke godkjent etter 2004, men dispensasjon (viktig bruk til 2007)

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Godkjent i Norge</u> Ψ	<u>Bestemmelsesgrense</u> Φ	<u>Metode</u>
Metamitron *	Ugrasmiddel	Ja	0,05 „	„ GC-MULTIM60
Metribuzin	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
Penkonazol	Soppmiddel	Ja	0,02 „	„
Permetrin	Insektmiddel	Ja	0,05 „	„
Pirimikarb	Insektmiddel	Ja	0,02 „	„
Prokloraz	Soppmiddel	Ja	0,05 „	„
Propaklor	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
Propikonazol	Soppmiddel	Ja	0,05 „	„
Pyrimetanil	Soppmiddel	Ja	0,02 „	„
Simazin	Ugrasmiddel	Nei →1997	0,02 „	„
Tebukonazol	Soppmiddel	Nei →1998	0,05 „	„
Terbutylazin	Ugrasmiddel	Nei →1998	0,02 „	„
Tiabendazol	Soppmiddel	Ja	0,05 „	„
Vinklozolin	Soppmiddel	Nei →1998	0,02 „	„
				GC/MS-MULTI M15
Bentazon	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
2,4-D	Ugrasmiddel	Nei →1999	0,02 „	„
Dikamba	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
Diklorprop	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
Flamprop	Ugrasmiddel	Ja	0,1 „	„
Fluoksypyr	Ugrasmiddel	Ja	0,1 „	„
Klopyralid	Ugrasmiddel	Ja	0,1 „	„
Kresoksim	Metabolitt	Ja	0,05 „	„
MCPA	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
Mekoprop	Ugrasmiddel	Ja	0,02 „	„
<i>Ioksynil analysert bare i 1995-1999</i>	<i>Ugrasmiddel</i>	<i>Ja</i>	<i>0,1</i>	

\* Pesticidene aldrin, atrazin-desetyl, azoksyrobin, DDD – o,p', DDE – o,p', og metamitron er ikke akkreditert pr. 10.02.2004.

# 2,6-diklorbenzamid (BAM) er ikke akkreditert for funn <0,05 µg/L.

Φ Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset vann. Endringer i forhold til de rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene.

Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettlede bestemmelsesgrense.

Metode M60 erstatter tidligere metode M03

## Vedlegg 2

*Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato og sluttdato for analyse av stoffet, MF- grense. (Kilde: Planteforsk plantevernet i samarbeid med Statens landbruksstilsyn.)*

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF grense
Aklonifen	N	01.01.1996	01.01.2050	0,25
aldrin	N	29.04.2003	01.01.2050	
alfacypermetrin	N	01.01.1996	01.01.2050	0,001
AMPA	J	01.01.1995	01.01.2050	452
Atrazin	N	01.01.1995	01.01.2050	0,43
Atrazin_desetyl	N	01.01.1995	01.01.2050	0,43
Atrazin-desisopropyl	N	01.01.1995	01.01.2050	0,43
Azinfosmetyl	N	01.01.1996	01.01.2050	0,025
Azoksystrobin	N	29.04.2003	01.01.2050	0,9
BAM	N	16.09.1998	01.01.2050	36
Bentazon	N	01.01.1995	01.01.2050	27
cyprodinil	N	03.07.2000	01.01.2050	0,18
cyprokonazol	N	03.07.2000	01.01.2050	0,7
DDT	N	01.01.1995	01.01.2050	0,01
DDTm_metabo	N	01.01.1995	01.01.2050	0,01
diazinon	N	01.01.1995	01.01.2050	0,002
Dieldrin	N	29.04.2003	01.01.2050	0,003
Dikamba	N	23.06.1998	01.01.2050	970
Diklorprop	N	01.01.1995	01.01.2050	15
Dimetoat	N	01.01.1995	01.01.2050	0,8
endosulfan -alfa, -beta, -sulfat	N	01.01.1995	01.01.2050	0,003
esfenvalerat	N	23.06.1998	01.01.2050	0,0001
ETU	J	01.01.1995	01.01.2050	20
fenpropimorf	N	01.01.1997	01.01.2050	0,016
fentrotion	N	01.01.1995	01.01.2050	0,0087
fenvalerat	N	01.01.1995	01.01.2050	0,036
Flamprop	N	03.06.1999	01.01.2050	19
Fluazinam	N	16.09.1998	01.01.2050	1,2
Fluroksypyr	N	01.01.1997	01.01.2050	19,9
Glyfosat	J	01.01.1995	01.01.2050	100
heksaklorbenzen	N	20.04.2005	01.01.2050	
heptaklor	N	29.04.2003	01.01.2050	
heptaklor epoksid	N	29.04.2003	01.01.2050	
Imazalil	N	18.08.2000	01.01.2050	4,6
ioksynil	N	01.01.1997	01.01.2000	0,22
Iprodion	N	01.01.1997	01.01.2050	3,4
Isoproturon	J	10.02.2004	01.01.2050	0,32
K2_4_D	N	01.01.1995	01.01.2050	2,2
K2_6_diklorbenil	N	16.09.1998	01.01.2050	36
Klopyralid	N	03.06.1999	01.01.2050	144
Klorfenvinfos	N	01.01.1995	01.01.2050	0,015
Klormekvat	J	01.01.2000	01.01.2050	10
Klorprofam	N	03.06.1999	01.01.2050	5

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF grense
Klorsulfuron	J	01.01.2000	01.01.2050	0,01
Kresoksim	N	26.09.2001	01.01.2050	0,24
lambdacyhalotrin	N	03.06.1999	01.01.2050	0,006
Lindan	N	01.01.1995	01.01.2050	0,016
Linuron	N	01.01.1995	01.01.2050	0,56
MCPA	N	01.01.1995	01.01.2050	13
Mekoprop	N	01.01.1995	01.01.2050	16
Metalaktyl	N	01.01.1995	01.01.2050	24
Metamitron	N	01.01.1995	01.01.2050	10
Metribuzin	N	01.01.1995	01.01.2050	0,8
Metsulfuronmetyl	J	01.01.2000	01.01.2050	0,016
Penkonazol	N	23.06.1998	01.01.2050	0,69
permethrin	N	01.01.1995	01.01.2050	0,025
Pirimikarb	N	01.01.1995	01.01.2050	0,09
Prokloraz	N	01.01.1996	01.01.2050	0,44
Propaklor	N	01.01.1995	01.01.2050	0,065
Propikonazol	N	01.01.1995	01.01.2050	0,13
pyrimetanil	N	03.06.1999	01.01.2050	97
Simazin	N	01.01.1995	01.01.2050	0,42
tebukonazol	N	01.01.1997	01.01.2050	4
Terbutylazin	N	01.01.1995	01.01.2050	0,02
Tiabendazol	N	01.01.1996	01.01.2050	2,4
Tifensulfuron	J	01.01.2000	01.01.2050	0,05
Triasulfuron	J	01.01.2000	01.01.2050	0,02
Tribuneronmetyl	J	01.01.1995	01.01.2050	0,1
trifloksystrobin	N	20.04.2005	01.01.2050	0,19
vinklozolin	N	01.01.1995	01.01.2050	40