

Bioforsk Rapport

Vol. 3 Nr. 14 2008

Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006.

Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking
i landbruket i Norge

Bioforsk Jord og miljø





Hovedkontor
Frederik A. Dahls vei 20,
1432 Ås
Tel.: 64 94 70 00
Fax: 64 94 70 10
post@bioforsk.no

Bioforsk Jord og miljø
Ås
Frederik A. Dahls vei 20,
1432 Ås
Tel.: 64 94 70 00
Fax: 64 94 70 10
jord@bioforsk.no

Tittel:

Oversikt over påviste pesticider i perioden 1995-2006. Resultater fra JOVA: Jord- og vannovervåking i landbruket i Norge.

Forfattere:

Gro Hege Ludvigsen, Bioforsk Jord og miljø og Olav Lode, Bioforsk Plantehelset

<i>Dato:</i> 20.01.08	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr.:</i> 2110184	<i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20.00
<i>Rapport nr.:</i> Vol 3:14 2008	<i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00326-7	<i>Antall sider:</i> 101	<i>Antall vedlegg:</i> 1

Oppdragsgiver:

Statens Landbruksforvaltning (SLF)

Kontaktperson:

Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF

Stikkord:

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

Pesticides, runoff, agricultural catchments, streams, rivers, ground water, precipitation, monitoring

Fagområde:

Avrenning fra landbruk

Diffuse pollution from agriculture

Sammendrag

Rapporten presenterer resultatene av overvåkingen av pesticider i perioden 1995-2006. Resultatene er presentert for ett pesticid om gangen og oppsummerer funn av pesticider i bekker, elver, grunnvann, grøftvann, episodestudier, nedbør og sediment. Resultatene er presentert i tabeller og med en kort tekst som oppsummerer de viktigste resultatene og midlenes egenskaper.

Land/fylke:

Norge – Mange fylker

Ansvarlig leder

Prosjektleder

Lillian Øygarden

Gro Hege Ludvigsen

INNHOLD

Innhold.....	3
1 Forord.....	5
2 Beskrivelse av tabelloppsett / Metodikk.....	6
3 Ugrasmidler.....	9
3.1 Ugrasmidler som har overskredet MF-grensen.....	9
Metribuzin (H) m. metabolitter.....	9
Linuron (H).....	14
Propaklor (H).....	16
Metamitron (H).....	18
Aklonifen (H).....	20
2,4-D (H).....	21
Isoproturon (H).....	23
Simazin (H).....	25
3.2 Ugrasmidler som ikke har overskredet MF-grensen.....	26
Bentazon (H).....	26
Diklorprop/diklorprop-P (H).....	31
Mekoprop-P (H).....	34
MCPA (H).....	37
Glyfosat (H).....	41
Terbutylazin (H).....	44
2,6-diklobenil / 2,6-diklorbenzamid (BAM) (H).....	45
Atrazin og atrazin-desetyl (H).....	47
Dikamba (H).....	48
Fluroksypyr 1-metylheptylester (fluroksypyr) (H).....	49
Flamprop-M-isopropyl (flamprop) (H).....	51
Klopyralid (H).....	52
Klorprofam (H).....	53
3.3 Ugrasmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	54
Ioksynil (H).....	54
Tribenuron-metyl (H).....	55
Metsulfuron-metyl (H).....	56
Tifensulfuron-metyl (H).....	57
Klorsulfuron (H).....	58
4 Soppmidler.....	59
4.1 Soppmidler som har overskredet MF-grensen.....	59
Propikonazol (F).....	59
Kresoksim-metyl / kresoksim (F).....	61
Fenpropimorf (F).....	63
Azoxystrobin (F).....	65
Fluazinam (F).....	66
Imazalil (F).....	68
4.2 Soppmidler som ikke har overskredet MF-grensen.....	69
Metalaksyl/metalaksyl-M (F).....	69
Cyprokonazol (F).....	71
Iprodion (F).....	72
Prokloraz (F).....	74
Tiabendazol (F).....	76
Penkonazol (F).....	77

Tebukonazol (F)	78
Cyprodinil (F).....	79
Mankozeb – ETU (F)	80
4.3 Soppmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	81
Vinklozolin (F).....	81
Trifloksystrobin (F).....	82
5 insektmidler	83
5.1 Insektmidler som har overskredet MF-grensen	83
Klorfenvinfos (I)	83
Diazinon (I).....	84
Azinfosmetyl (I).....	85
Dieldrin.....	87
Alfacypermetrin - Cypermetrin alfa (I).....	87
DDT m. metabolitter (I)	89
Lindan (I).....	90
Pirimikarb (I).....	91
Esfenvalerat (I).....	93
Permetrin (I).....	95
5.2 Insektmidler som ikke har overskredet MF-grensen	96
Dimetoat (I).....	96
5.3 Insektmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	97
Fenvalerat (I).....	97
Fentrotion (I).....	98
Lambdacyhalotrin (I).....	98
6 vekstregulerende midler	100
6.1 Vekstregulerende midler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....	100
Klormekvatklorid (V).....	100
Litteratur	101
Vedlegg 1	102

1 FORORD

Denne rapporten oppsummerer resultatene av overvåkingen av pesticider i perioden 1995-2006. 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 2006 er presentert i rapporten: ”Jord- og vannovervåking i Norge – Feltrapporter for programmet 2006.” (Pengerud red. 2007). En samlet oppsummering av overvåkingen av pesticider med analyser av utviklingen over tid er presentert i rapporten: ”Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Resultater fra overvåking av pesticider i bekker og elver i Norge.” (Ludvigsen & Lode, 2008).

Rapporten er skrevet av Gro Hege Ludvigsen, Bioforsk Jord og miljø og Olav Lode, Bioforsk Plante helse. Annelene Pengerud har hjulpet til med oppgradering av tabellene og teksten. Data for de siste årene er innsamlet og rapportert av forskere og fagansatte ved Bioforsk, Fylkesmannens landbruks- og miljøvernavdelinger i Buskerud og Nord-Trøndelag og IRIS: Bioforsk Jord og miljø: Marianne Bechmann, Johannes Deelstra, Hans Olav Eggestad, Ketil Haarstad, Gro Hege Ludvigsen, Annelene Pengerud, Geir Tveiti og Lillian Øygarden. Bioforsk Øst: Gustav Fystro og Paul Nerjordet, Ove Hetland og Erling Stubhaug. Bioforsk Nord, Vågønes: Lill-Iren Dreyer og Per Magnus Hansen, Bioforsk Vest, Særheim: Per Olav Westbye, IRIS: Åge Molversmyr. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag: Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i Buskerud: Ole K. Fladby.

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, Bioforsk, og Terje Haraldsen, Mattilsynet bidratt med innspill og ekspertise til pesticidovervåkingen.

Jeg vil takke alle bidragsytere for innsatsen!

Ås, 20.01.2008

Gro Hege Ludvigsen
Bioforsk Jord og miljø

2 BESKRIVELSE AV TABELLOPPSETT / METODIKK

Det er laget et detaljert tabellsammendrag over bruk og funn av pesticider i overvåkingsperioden 1995 til 2006. 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). Når det er tatt både blandprøver og stikkprøver i lokaliteten, er antall av hver prøvetype oppgitt. Heiabekken ble 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. Fra 2005 er det bare dette målestedet som er prøvetatt. 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 perioden 2004-2006. Temperatur og nedbør er oppgitt som 30-års-normaler (DNMI).

Nedbørfelt	Kommune	Areal (km ²)	Dyrka (%)	Temp (°C)	Nedbør (mm)	Jordart	Driftsform	År
Vasshaglona	Grimstad	0,7	62	6,9	1230	Sand	Gr.sak/potet/korn	1995-2006
Skuterud	Ås	4,5	61	5,5	785	Si. m.leire	Korn	1995-2006
Heia-jb	Råde	1,7	62	5,6	829	Sand, si., l.leire	Potet/korn/gr.sak	2004-2006
Mørdre	Nes	6,8	65	4,3	665	Silt og leire	Korn	1996-2006
Hotran	Levanger	19,4	80	5,3	892	Si.l.leire/m.leir	Korn, gras	1995-2006
Skas-Heigre	Sandnes, Sola og Klepp	29,3	85	7,7	1180	Leire, sand, grus	Gras, korn	1990-97, 99 2001-2006
Lier Kjellstad (Elverhøy)	Lier, Modum, Asker, Dram.	303	14	5,2	940	Leire, silt, sand	Korn/eng/gr.sak/potet/frukt/bær	1997-1999 2001-2006
Hobøl	Oslo, Hobøl, Ski, Enebakk	331	19	5,6	829	Silt og leire	Korn og annet	1997-1999 2001-2006
Time	Time	1,1	85	7,4	1154	Si. m.sand	Gras, rotv.	1995-2000, 2004-2006
Heia	Råde	4,7	72	5,6	829	Sand, si., l.leire	Potet/korn/gr.sak	1991-2004
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 = litleire, m.leire = mellomleire

Videre i tabellene følger funn i grunnvann, dvs. overflatenært grunnvann 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, grøftvann, 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 bekkene. 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 "uteglemt" 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. I 2004 ble målepunktet flyttet et kort stykke. I Heiabekken mangler det for årene 2005 og 2006 opplysninger fra en gårdbruker.

I tabellene 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 2006. Tidligere bestemmelsesgrenser er oppgitt i teksten under hvert stoff. Bioforsk Lab har utført analysene dersom ikke annet er omtalt i teksten.

JOVA-programmet har i perioden 1995-2004 basert fastsettelse av grenseverdier på data om akutt giftighet, LC₅₀ og EC₅₀-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 industrikjemikalier 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 Concentration*). 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 langtids effekter er lavere enn $L(E)C_{50}$ i korttids tester. 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 langtids effekter, 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 2006.

3 UGRASMIDLER

3.1 Ugrasmidler som har overskredet MF-grensen

Metribuzin (H) m. metabolitter

Tabell 2a Bruk og funn av metribuzin.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet 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.
Bekker og elver											
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
Heia-jb. B/S	2004	34.8	34	120	4.0	15 / 17	0.55	0.20	13→23	19→47	19→47
	2005	37.8	37	120	4.4	11 / 15	0.5	0.20	13→24	19→48	19→48
	2006	28.3	27	100	2.9	9 / 11	0.48	0.16	14→21	20→44	20→46
Mørdre- 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
	2005	15.8	4	140	2.2	0 / 13	-	-	22	-	29→47
	2006	37.0	8	120	5.6	2 / 11	0.17	0.14	22→24	31, 34	21→47
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
	2005	9.2	23	140	1.3	9 / 17	0.41	0.08	4, 26	15→41	15→50
	2006	0.9	2	120	0.1	0 / 18	-	-	21→26	-	20→50
	Skuterud- bekken B	1995	0.8	<1	350	0.3	0 / 18	-	-	-	-
1996		0.9	<1	350	0.3	1 / 17	0.11	-	25	36	15→50
1997		0	-	-	-	1 / 21	0.12	-	-	25	7→52
2005		5	2	140	0.7	0 / 13	-	-	21	-	19→48
2006		3.5	1	140	0.5	0 / 11	-	-	22	-	19→47
Kolstad- bekken B	1997	3.0	1	210	0.6	0 / 16	-	-	24	-	16→51

Tabell 2a 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.
Timebekken B	1998	0	-	-	-	1 / 23	0.03	-	-	25	3→51
	1999	0	-	-	-	2 / 20	0.06	0.04	-	24, 26	2→48
	2000	0	-	-	-	2 / 14	0.09	0.07	-	22, 24	18→46
	2004	0	-	-	-	1 / 12	0.06	-	-	26	22→48
	2005	0	-	-	-	7 / 13	0.07	0.03	-	20→38	20→46
	2006	0.7	1	110	0.07	3 / 11	0.03	0.02	21	22,26,35	20→39
Storelva Klopp S	1996	-	-	-	-	1 / 13	0.47	-	-	24	17→47
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
	2005	-	-	-	-	1 / 15	0.03	0.03	-	42	20→42
	2006	-	-	-	-	1 / 15	0.02	0.02	-	26	20→48
Finsal- bekken S	1995	-	-	-	-	0 / 12	-	-	-	-	22→49
	1996	-	-	-	-	0 / 13	-	-	-	-	17→45
	1997	-	-	-	-	1 / 17	0.05	-	-	40	19→50
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	2 / 6	0.06	0.06	-	19, 32	19, 32
2006	-	-	-	-	2 / 9	0.01	0.01	-	18, 26	18,26,36	
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
Heiabekken	2006	-	-	-	-	2 / 6	0.26	0.19	-	25	19,25,37
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	1 / 5	12	-	25	25	25
Grøftevann											
Apelsvoll ¹	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 ¹	2002	-	-	-	-	2 / 4	0.03	0.03	-	21, 30	21→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.02	-	-	26	26
Heia G2 ¹	2002	-	-	-	-	0 / 3	-	-	-	-	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.04	-	-	26	26
Heia G3 ¹	2002	-	-	-	-	3 / 3	1.6	0.58	-	22→30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.16	-	-	26	26

Tabell 2a 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.
Heia G4 ¹	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	30	22→30
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
Heia AG1 ²	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.10	-	-	26	26
Heia AG2 ²	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.49	0.47	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	26
Heia AG3 ²	2002	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.07	-	-	26	26
Heia AG4 ²	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.11	-	-	26	26
Heia AG5 ²	2002	-	-	-	-	2 / 2	1.5	0.8	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.33	-	-	26	26
Heia AG6 ²	2002	-	-	-	-	2 / 2	0.42	0.23	-	22, 30	22, 30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.59	-	-	26	26
Bekkevann episodestudie											
Heia HB1 ³	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 ³	2002	-	-	-	-	3 / 3	0.38	0.17	-	22→30	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.29	-	-	26	26
Heia HB3 ³	2002	-	-	-	-	2 / 3	0.73	0.40	-	22, 24	22→30
	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.24	-	-	26	26

¹ = G er lukkede grøfteutløp ² = AG er åpne sidegrøfter (egentlig overflatev) ³ = HB er ulike steder i hovedbekk

Tabell 2b Funn av metribuzin-DADK

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.
Grunnvann											
Heiabekken	2006					4 / 4	0.03	0.02		19, 37	19,25,37
Vasshaglona	2006					9 / 9	0.31	0.10		18,26,36	18,26,36

Tabell 2c Funn av metribuzin-DA

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.
Grunnvann											
Vasshaglona	2006	-	-	-	-	6 / 9	0.02	0.01	-	18, 26	18, 26

Tabell 2d Funn av metribuzin-DK

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.
Grunnvann											
Heiabekken	2006	-	-	-	-	1 / 4	0.24	-	-	37	19,25,37
Vasshaglona	2006	-	-	-	-	5 / 9	0.05	0.04	-	18,26,36	18,26,36

Analyseomfang

Metribuzin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble i 2004 endret til 0,01 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. I 1999 ble det foretatt en betydelig dosereduksjon (78%) på etiketten til Sencor WG (metribuzin). Dette har ført til at dosene av metribuzin er om lag halvert i forhold til mengden som ble brukt tidligere, 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. I 2005 ble det omsatt kun 85 kg metribuzin. Det ble omsatt 1,8 tonn metribuzin i 2006.

Påvisninger

Totalt er det gjort 374 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 påvist i grunnvann i Bye-feltet, Vasshaglona og i 3 drikkevannsbrønner. Dette indikerer persistens. Det er gjort enkelte funn av metribuzin med meget høye konsentrasjoner. Høyeste funn i bekker er 12 µg/l i Heiabekken, men aller høyeste konsentrasjon av metribuzin (33 µg/l) er påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona. Det er også blitt gjort høye funn av metribuzin i grøfte- 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 hovedbekken.

Påvisning av metribuzin-metabolitter

Det ble i 2006 analysert for flere metabolitter av metribuzin i prøver av grunnvann fra Heiabekken og Vasshaglona; henholdsvis desamino-diketo-metribuzin (metribuzin-DADK), desamino-metribuzin (metribuzin-DA) og diketo-metribuzin (metribuzin-DK). I Vasshaglona ble det tatt 3 prøver i totalt 3 brønner, mens det i Heiabekken ble tatt 2 prøver i 2 brønner. Alle metabolittene ble påvist i varierende omfang.

I hele nedbørfeltet til Vasshaglona ble det i 2006 bare sprøytet med metribuzin på 9 dekar, med et totalt forbruk på 110 gram. Morstoffet metribuzin ble påvist i grunnvann i lav konsentrasjon (0,01 µg/l) i 2 brønner. Metribuzin-DA og metribuzin-DADK ble påvist i alle 3 brønnene. Mens metribuzin-DK ble påvist i 2 brønner. De fleste funn var under grenseverdien for pesticider i drikkevann (0,1 µg/l), men alle prøvene tatt ut i en brønn hadde verdier av metribuzin-DADK over denne grenseverdien. Høyeste påviste konsentrasjon av metribuzin-DADK var 0,31 µg/l, mens middelkonsentrasjon for alle de tre brønnene var 0,10 µg/l. Middelkonsentrasjon av metribuzin-DA og metribuzin-DK var henholdsvis 0,01 og 0,04 µg/l.

I hele nedbørfeltet til Heiabekken ble det i 2006 sprøytet med metribuzin på 283 daa i nedbørfeltet, med totalt forbruk på 2930 gram. Det ble ikke påvist metribuzin i de prøvene som ble analysert for metabolitter, men det ble analysert med multimetode i en

grunnvannsprøve fra hver av brønnene i juni. I disse prøvene ble metribuzin påvist i relativt høye konsentrasjoner (0,12 og 0,26 µg/l). Midlet er ikke påvist i grunnvann i Heiabekken tidligere år. Metabolitten metribuzin-DADK ble påvist i lave konsentrasjoner (0,01-0,03 µg/l) i alle prøvene fra de to brønnene. Metribuzin-DK ble påvist i en prøve fra P1 med en relativt høy konsentrasjon (0,24 µg/l), mens metribuzin-DA ikke ble påvist i noen av brønnene.

Danske studier av nedbrytning og binding av disse metabolittene viser at metribuzin-DADK og metribuzin-DK er de metabolittene som er mest utsatt for utlekking til grunnvannet (Henriksen et al. 2004).

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 som lav. Midlet har egenskaper som gjør at vi må regne med å finne det i sigevann 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.

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

Totalt for alle år er 79 funn av 374 av metribuzin i bekker og elver, over den nye miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,18 µg/l). 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), antall funn over MF-grensen og totalt, gjenfinning av metabolitter 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.
Bekker og elver											
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	0	-	-	-	-	3 / 16	1	0.61	-	19→23
Heia-jb. B/S	2004	30.6	30	410	12.6	6 / 17	0.73	0.26	13→23	19→47	19→47
	2005	40.2	39	430	17.1	9 / 15	2.9	0.69	13→24	19→42	19→48
	2006	29.2	28	400	11.7	5 / 12	0.92	0.47	14→21	20→41	20→46
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
16B/2S	2005	9.5	24	400	3.8	6 / 17	0.4	0.21	13→24	15→33	15→50
	2006	7.8	20	520	4.0	6 / 18	0.97	0.33	14→21	22→43	20→50
Mørdre- 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
	2005	2.9	0.7	350	9.8	2 / 13	0.32	0.18	24	31, 33	19→47
	2006	0.4	0.1	250	0.1	0 / 11	-	-	21, 23	-	21→47
Timebekken B	1998	0	-	-	-	1 / 23	0.05	-	-	33	3→51
	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.04	-	-	37	20→46
	2006	0	-	-	-	1 / 11	0.04	0.04	-	22	20→39
Skas-Heigre B	2005	-	-	-	-	1 / 15	0.05	-	-	32	20→42
Høbølelva S	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.03	-	-	32	19→40
Hotran- kanalen B	1995	-	-	-	-	1 / 11	0.13	-	-	26	24→50
Skuterud- bekken B	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	32	19→48
Grunnvann											
Vasshaglona	1997	0	-	-	-	2 / 33	0.08	0.07	15→23	29→38	20→47
	2002	0	-	-	-	1 / 9	0.07	-	-	28	21,28,47
Heiabekken	2005					2 / 6	0.07	0.07		19	19,30,38
Grøftvann											
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	1.5	-	-	22	22→30
Heia AG2	2002	-	-	-	-	2 / 2	1.7	1.02	-	22, 30	22, 30

Tabell 3 Bruk og funn av linuron. *forts Bruk og funn av linuron.*

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.
Episodestudier											
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 0,05 µg/l fra 1999. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble i 2004 endret 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. I 2005 var omsetningen kun 0,8 tonn, mens den i 2006 økte til 1,7 tonn.

Påvisninger

Det er gjort 138 påvisninger av linuron fordelt på 8 bekker og elver. Ved 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 kommer imidlertid relativt kort tid etter sprøyting.

Linuron er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt og i grøftevann og episodestudier ved regnvær i Heiabekken. Høyeste målte konsentrasjon er 7,3 µg/l, i en prøve tatt under en episodestudie i Heiabekken i 2002.

Det er vanskelig å tolke effektene av de reduserte doser som ble innført i 1999 for preparatet. Tilsynelatende betyr totalmengden brukt i nedbørfeltet mer enn dosen som er anvendt på det enkelte jordbruksareal (jfr. Vasshaglona.) I dette feltet er det 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. Midlet regnes for å være persistent og bindes sterkt i det øverste jordlaget. Nedbrytingen øker både med høyere temperatur og økende jordfuktighet. Etiketten til midlet oppgir mulig fare for kreft. Funnene av linuron viser at

stoffet gjenfinnes i bekker relativt ofte til tross for at det har sterk binding. 20 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.

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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	2.0	1.9	3360	6.7	5 / 17	27.5	5.64	25	27→44	19→47
	2005	0	-	-	-	2 / 15	0.03	0.03	-	22, 38	19→48
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	3.0	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→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
	2005	1.9	5	3160	6.0	5 / 17	0.66	0.20	19, 20	23→39	15→50
16B/2S	2006	3.5	9	2960	10.3	1 / 18	0.18	-	20, 23	25	20→50
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
	2005	-	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	20	20→40

Tabell 4 forts. 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.
Hobølelva 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
	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.01	-	-	20	19→40
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
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	6 / 6	0.06	0.05	-	19, 32	19, 32
	2006	-	-	-	-	3 / 9	0.02	0.02	-	36	18,26,36
Overflatevann											
Apelsvoll	1997	-	-	-	-	2 / 5	41	20.7	23	25	25
Groftvann											
	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
Nedbør											
Vasshaglona nedbørfelt	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29→41
	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. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

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. Omsetningen avtok så i 2005, for deretter å øke til hele 17,3 tonn i 2006. Propaklor brukes i grønnsakskulturer og ved frøavl av engrapp. Midlet selges i handelspreparatet Ramrod FL

Påvisninger

Det er gjort til sammen 73 påvisninger av propaklor fordelt på 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 på sammenhengen mellom bruk og funn i Heiabekken og Vasshaglona, så er det relativt liten bruk av propaklor fordelt på areal. Propaklor brukes imidlertid i relativt høye doser. I disse feltene er det gjort noen funn hvert år når midlet er brukt. Det er også gjort noen funn av propaklor i Lierelva og Hobøelva. 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 påvist i høye konsentrasjoner (maks. 41 µg/l) i overflatevann og grøftevann på Apelsvoll i 1997. Midlet er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona og Apelsvoll.

Egenskaper og vurdering av resultater

Propaklor blir relativt raskt nedbrutt ($t_{1/2}$ 2-8 dager), men det dannes ved nedbrytningen flere persistente metabolitter som det ikke er analysert for. Denne raske nedbrytningen 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 0,29 µg/l.

Endringen av MF-grensen for propaklor har ført til at mange påvisninger er over grenseverdien. 20 av 73 påvisninger i bekker og elver er over MF-grensen for propaklor.

Relativt mange påvisninger av propaklor er over grenseverdien. Dette tilsier at bruk av propaklor innebærer en risiko for å gi skader på organismer i vann.

Metamitron (H)

Tabell 4 Bruk og funn av metamitron.

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.
Bekker og elver											
Heiabekken	1995	0.5	0.2	4000	2	2 / 19	19	9.8	-	23, 25	19→51
S	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	0	-	-	-	5 / 16	1.9	0.97	-	25→38	17→47
Heia-jb. B/S	2004	0	-	0	0	4 / 17	0.72	0.39	-	27→38	19→47
	2005	4.2	4.1	2640	11.1	11 / 15	1.5	0.69	21, 24	20→44	19→48
	2006	2.8	3	2020	5.6	0 / 12	-	-	21,23	-	20→46
Vasshaglona B	1995	1.8	4.5	4600	83	2 / 11	0.83	0.66	-	22, 23	11→50
	1996	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

Tabell 5 forts. 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.
Vasshaglona	2001	3.1	8	1420	4.4	1 / 19	0.06	-	22	33	15→51
B	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
16B/2S	2006	2.7	7	1330	3.6	0 / 18	-	-	20→23	-	20→50
Skas-Heigre	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.06	-	-	23	17→43
B	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
Hobøelva S	2004	-	-	-	-	1 / 13	1.2	-	-	30	19→42
	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.17	-	-	20	19→40
Skuterud- bekken B	2004	0	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	43	15→43
Grunnvann											
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
Nedbør											
Vasshaglona nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	29→41
	1996	-	-	-	-	0 / 7	-	-	-	-	26→34
Grøftevann											
Heia G3	2002	-	-	-	-	2 / 3	3.7	2.09	-	22, 24	22→30
Episodestudie											
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 1999-2002. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen var også i 2003 0,05 µg/l, men da ikke akkreditert grunnet problemer med validering av metoden. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen ble så satt ned til 0,02 µg/l i 2004, for så å øke til 0,1 µg/l i 2005.

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. Omsetningen i 2005 og 2006 var 1,1 tonn for hvert av årene.

Påvisninger

Metamitron er påvist til sammen 99 ganger i Heiabekken, Vasshaglona, Skas-Heigre-kanalen, Skuterudbekken, Hobøelva og Lierelva. Midlet er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt og i en drikkevannsbrønn. Kun to funn av metamitron er over miljøfarlighetsgrensen (MF) for stoffet (10 µg/l). Høyeste konsentrasjon av metamitron (42 µg/l) ble påvist i en stikkprøve fra Heiabekken i 2003. Også i 1995 ble det gjort ett funn (19 µg/l) over miljøfarlighetsgrensen for stoffet. Det er imidlertid mange påvisninger i området mellom 1 og 10 µg/l. Midlet påvises opp til et par måneder etter sprøyting.

Egenskaper og vurdering av resultater

Metamitron inngår i handelspreparatet Goltix og blir brukt mot ugras i jordbær og betær. Metamitron er meget vannløselig (1700 mg/l ved 20° C) og har lav binding i jord. Det blir regnet med rask nedbryting i jord. 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 vann.

Aklonifen (H)

Tabell 5 Bruk og funn av akлонifen.

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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	1997	16.0	6	1000	16	1 / 19	0.1	-	20→25	20	14→50
	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
Heia-jb. B/S	2005	2.0	2	750	1.5	1 / 15	0.36	-	18, 21	32	19→48
	2006	2.1	2	1320	2.8	1 / 12	0.04	-	19, 23	20	20→46
Skuterud- bekken B	2004	4.6	2	550	2.5	0 / 15	-	-	21	-	15→43
	2005	5.2	2	480	2.5	0 / 13	-	-	21	-	19→48
	2006	7.7	3	480	3.7	0 / 11	-	-	22	-	19→47
Vasshaglona B	1999	0	-	-	-	3 / 21	0.06	0.04	-	26→40	6→52
	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
	2005	1.5	4	900	1.4	0 / 17	-	-	18	-	15→50
16B/2S	2006	2.7	7	710	1.9	0 / 18	-	-	15, 19	-	20→50
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
Sediment							mg/kg				
Heia før jernbanelinje	2003	-	-	-	-	1 / 4	0.06	-	-	45	45

Analyseomfang

Aklonifen har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1996-1998, 0,02 µg/l i 1999-2003, og 0,01 µg/l fra 2004.

Bruk i nedbørfeltene

Aklonifen har vært brukt i nedbørfeltene til Heiabekken, Vasshaglona og Kolstadbekken. Omfanget av bruk har vært liten (<1-6 % av totalarealet). Gjennomsnittlig omsetning av aklonifen i perioden 2002-2006 var 2,5 tonn. Omsetningen har holdt seg relativt konstant gjennom perioden, med et unntak av en topp i 2004 på 3,4 tonn. Aklonifen er godkjent brukt i potet, gulrot, erter, løk og persille og inngår i handelspreparatet Fenix.

Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Aklonifen er påvist til sammen 20 ganger fordelt på 4 bekker og elver. De fleste funn er blitt gjort i Vasshaglona (totalt 10). Stoffet er også påvist i en sedimentprøve fra Heiabekken. Vi fikk i 2000 dokumentert at aklonifen 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 ved de 2 lokalitetene (Vasshaglona og Kolstadbekken) der vi har blandprøvetaking. 4 funn av aklonifen i bekker og elver er over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,25 µg/l). Aklonifen er lite vannløselig og bindes sterkt, men med relativ 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 aklonifen 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 6 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.
Bekker og elver											
Mordre- bekken B	1996	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	29, 35	24→50
	2000	0	-	-	-	1 / 14	0.02	-	-	25	17→49
	2004	0	-	-	-	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
2006	0	-	-	-	1 / 11	0.07	-	-	27	19→47	
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

Tabell 7 forts. 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.
Time- bekken B	1997	0	-	-	-	2 / 19	0.05	0.04	-	35, 37	17→52
	2006	0	-	-	-	1 / 11	0.26	-	-	20	20→39
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
Heia-jb. B/S	2005	0	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	22	19→48
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	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	27	19→43
Hotran- vassdraget	1998	-	-	-	-	1 / 15	0,03	-	-	31	3→52
Hobølelva 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
Grunnvann											
Bye-feltet	1996	0	-	-	-	1 / 5	0.03	-	-	35	33→36
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	2 / 5	0.05	0.05	-	25	25
Grofttevann											
Kvithamar	1997	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
Episodestudie											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.06	-	-	22	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.88	-	-	22	22→30
Nedbør											
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 gårds plasser. 2,4-D ble sist omsatt i 1997.

Påvisninger

Det er gjort 69 funn av 2,4-D fordelt på 10 bekke- elvelokaliteter. De fleste funn er i lave konsentrasjoner. Høyeste påviste konsentrasjon 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 i 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. Nedbrytning av 2,4-D blir regnet for å være relativt rask i jord ($t_{1/2}$ ca. 7-30 dager). Stoffet bindes svakt og beveger seg lett i jord, da det har høy vannløselighet. I andre forsøk av mer forskningsmessig karakter, har en sett at fenoksyser har dukket opp året etter bruk (Eklo et al. 1994). En forklaring kan være at nedbrytingen avtar med lav pH, og at stoffet blir sterkere bundet til humusrik jord i forhold til mineraljord. Ett funn i et grøfteutløp er over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2,2 µg/l). I bekker og elver er det ingen funn over grenseverdien.

Isoproturon (H)

Tabell 7 Bruk og funn av isoproturon.

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.
Bekker og elver											
Finsal- bekken S	1999	-	-	-	-	8 / 10	0.45	0.17	-	22→30	17→50
Skuterud- bekken B	2004	0	-	-	-	4 / 15	0.37	0.11	-	24, 26, 41, 43	15→43
	2005	11	4	1000	11	4 / 13	0.07	0.04	15	19→48	19→48
	2006					1 / 11	0.08	-		45	19→47
Vasshaglona B	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.13	-	-	17	17→52
Heia-jb. B/S	2005	0	-	-	-	1 / 15	0.06	-	-	35	19→48
Timebekken B	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.01	-	-	46	20→46
Grunnvann											
5L: Våle	2003	-	-	-	-	1 / 2	0.02	-	-	47	22, 47
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.01	0.01	-	27, 46	27, 46
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.12	0.12	-	21, 48	21, 48
	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.12	-	-	25	25
Grøftevann											
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 GC-multi 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 ble analysert for isoproturon i bekkevann fra 8 lokaliteter dominert av kornproduksjon i perioden 1995-1999. Fra 2004 har prøver fra alle bekkene blitt analysert 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. Gjennomgangen av disse opplysningene fra alle seks bekkene, viste i de årene det er analysert for isoproturon, er det bare registrert brukt i nedbørfeltet til Skuterudbekken. Isoproturon ble brukt i feltlysimeterforsøk på Apelsvoll i 1997. Midlet ble ikke påvist. Isoproturon ble ikke omsatt i perioden 2004-2006. Midlet er ikke lenger tillatt brukt i Norge og det er på Vanddirektivets liste over stoffer som ikke skal påvises i vann.

Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Til sammen er det gjort 20 funn av isoproturon i 5 bekker. 8 av disse funnene ble gjort i Finsalbekken i 1999. Her ble midlet påvist fra uke 22 til og med uke 30. Høyeste målte konsentrasjon var 0,45 µg/l, mens gjennomsnittlig konsentrasjonen var 0,17 µg/l. Finsalbekken ligger i Hamar kommune og det er 7500 dekar dyrka mark i feltet (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 ble påvist begge måneder, men med de høyeste konsentrasjonene i juni. Den høye nedbøren i juni ga antakeligvis økt risiko for utvasking og avrenning denne måneden.

Etter at alle prøver har blitt analysert for isoproturon fra og med 2004, er det i bekker og elver blitt gjort 9 funn i Skuterudbekken, 1 funn i Vasshaglona, 1 funn i Heiabekken og 1 funn i Timebekken. Funnene gjøres gjerne tidlig på våren eller sent på høsten. Isoproturon har vært tillatt brukt om høsten, men midlet er ikke lenger godkjent.

Isoproturon er meget 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 blitt gjort 3 funn av isoproturon i bekker og elver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,32 µg/l).

Simazin (H)

Tabell 8 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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	1995	0	-	-	-	4 / 19	0.09	0.09	-	24→28	19→51
	1996	0	-	-	-	2 / 22	0.35	0.18	-	-	16→50
	1997	0	-	-	-	1 / 19	0.06	-	-	26	14→50
Timebekken B	1995	0	-	-	-	-	-	-	-	-	31→49
	1996	0	-	-	-	12 / 16	0.08	0.02	-	24→52	1,24→50
	1997	0	-	-	-	6 / 19	0.13	0.05	-	21→49	17→52
	1998	0	-	-	-	12 / 23	0.06	0.03	-	3→51	3→51
	1999	0	-	-	-	1 / 20	0.02	-	-	6	2→48
Skuterud- bekken B	1995	0	-	-	-	2 / 18	0.18	0.11	-	32→34	32→35
Rustad- bekken S *	1996	0	-	-	-	5 / 6	0.09	0.04	-	34→45	34→45
Kolstad- bekken B	1997	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
Nedbør											
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. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

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 fordelt på 6 bekker og elver. Midlet ble sist påvist i Skas-Heigrekkanalen i 2002. Stoffet er påvist 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) i 1996. Simazin er også påvist i nedbør i flere felt i Rogaland. I 1997 ble stoffet påvist i svært høye konsentrasjoner i nedbør i Timebakkens nedbørfelt, med en høyeste konsentrasjon på 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 ved noen av lokalitetene, men brukt på annet areal som kirkegård, jernbane, boligområdet etc. Simazin 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 gjort 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 9 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.
Bekker og elver											
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
	2005	0.5	1.3	930	4.2	7 / 17	0.77	0.28	19, 31	25→50	15→50
16B/2S	2006	0	-	-	-	8 / 18	0.33	0.10	-	20→50	20→50
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
	2005	0	0	-	-	3 / 13	0.95	0.34	-	20→25	20→46
2006	1.5	2	1000	1.5	3 / 11	0.05	0.04	21	22→26	20→39	

Tabell 9 forts. Bruk og funn av bentazon.

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.
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
	2005	5.2	2	350	2.5	5 / 13	0.4	0.12	21	24→36	19→48
	2006	7.7	3	350	3.7	2 / 11	0.82	0.45	22	27, 40	19→47
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
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
	2005	-	-	-	-	5 / 16	0.18	0.08	-	26→36	20→40
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
	2005	-	-	-	-	8 / 15	0.05	0.03	-	21→42	20→42
	2006	-	-	-	-	6 / 15	0.05	0.04	-	24→32	20→48
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

Tabell 9 forts. Bruk og funn av bentazon.

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.
Hobølelva 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
	2005	-	-	-	-	2 / 12	0.1	0.08	-	32, 35	19→40
	2006	-	-	-	-	3 / 10	0.42	0.16	-	22→27	20→46
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	3 / 6	0.03	0.03	-	19,30,38	19,30,38
	2006	-	-	-	-	1 / 6	0.08	-	-	25	19,25,37
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
	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
	2005	-	-	-	-	3 / 6	0.24	0.18	-	19, 32	19, 32
2006	-	-	-	-	2 / 6	0.1	0.09	-	36	18,26,36	
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
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.06	0.04	-	21, 48	21, 48
2006	-	-	-	-	1 / 1	0.08	-	-	25	25	
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

Tabell 9 forts. Bruk og funn av bentazon.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=bland-prøve	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.
10K:	1997	-	-	-	-	6 / 6	0.24	0.14	-	25→49	25→49
Fredrikstad	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: Vestby	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
	2005	-	-	-	-	2 / 2	6.6	3.7	-	19, 30	19, 30
	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.82	0.82	-	19	19
4F: Borre	1998					1 / 1	1.0	-	-	20	20
20M: Skarnes	1999	-	-	-	-	1 / 3	0.03	-	-	43	29,43,46
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 5	30	8.5	25	25	25
Grøftvann											
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	-	-	-	19 / 21	0.04	0.03	-	10→47	10→47
	1998	0	-	-	-	10 / 14	0.08	0.04	-	26	26→48
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
Nedbør											
Time nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	31→37
	1996	-	-	-	-	2 / 8	0.11	0.09	21	24	24→36
Vasshaglona Nedbørfelt	1995	-	-	-	-	0 / 6	-	-	-	-	29→41
	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. Opptil 13% av arealet i flere av feltene har blitt sprøytet enkelte år. Det ble innført bruksbegrensninger på bentazon rundt 1997, da midlet

ble forbudt brukt på kornarealer og blandingsproduktene som inneholdt bentazon ble tatt av markedet. Disse bruksbegrensninger har gitt reduksjoner i bruk og gjenfinning fra 1998. Omsetningen av bentazon i 2004 var 6,4 tonn. Omsetningen avtok så til 4,4 tonn i 2005, og 3,4 tonn i 2006. Bentazon inngår nå i handelspreparatet Basagran SG som er tillatt brukt på erter, bønner og frøeng av rødkløver og timotei.

Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Bentazon skiller seg ut som det stoffet som oftest er påvist. Det er gjort 510 funn i til sammen 13 bekker og elver. Bentazon er funnet i grunnvann ved 13 lokaliteter, i regnvann ved 2 av 3 lokaliteter, og i grøfte- og overflatevann på Apelsvoll. Det er blitt gjort ganske sammenhengende funn i bekker og små elver fra begynnelsen av juni til desember. I feltlysimeter på Kvithamar 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 fellestrekk for de fleste lokalitetene hvor bentazon er påvist, er avtakende konsentrasjon utover i vekstsesongen. Det ser ikke ut til at forskjeller i jordtype og klima ved de forskjellige lokalitetene i særlig grad har påvirket gjenfinningen av stoffet. De siste årene har begrensningene knyttet til bruk av stoffet ført til at det gjøres relativt få funn sammenlignet med i de første årene av 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 (80 µg/l).

Diklorprop/diklorprop-P (H)

Tabell 10 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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	5.1	5	330	1.7	2 / 17	0.09	-	21	25, 27	19→47
	2005	6.7	7	360	2.4	1 / 15	0.02	-	19, 22	22	19→48
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
	2005	28.5	6	330	9.5	2 / 13	0.08	0.05	23, 25	31, 33	19→47
	2006	34.8	8	330	11.3	2 / 11	0.16	0.09	23, 24	23, 39	21→47
Vasshaglona	1995	1.8	5	500- 1420	2.1	1 / 11	0.06	-	-	29	11→50
B	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
	2005	3.5	9	320	1.1	1 / 17	0.08	-	20→24	25	15→50
	16B/2S	2006	3.3	8	300	1.9	2 / 18	0.25	0.17	22	43, 50
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	-	-	-	3 / 16	0.03	0.03	-	24→32	14→51

Tabell 10 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.
	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
	2005	18.4	7	250	4.6	1 / 13	0.02	-	21	32	19→48
	2006	0	-	-	-	1 / 11	0.04	-	-	27	19→47
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
	2003	-	-	-	-	4 / 15	0.29	0.13	-	23, 25, 45, 47	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
	2005	-	-	-	-	1 / 16	0.38	-	-	26	20→40
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
Høbøelva 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
	2006	-	-	-	-	1 / 10	0.04	-	-	26	20→46

Tabell 10 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.
Grunnvann											
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	-	-	-	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
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 5	17	9.7	25	25	25
Grøftvann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	5 / 18	0.07	0.03	25	25, 40	25, 40
Kvithamar	1997	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
Episodestudie											
Heia HB1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.12	-	-	22	22→30
Nedbør											
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. Omsetningen av diklorprop-P varierte mellom 10,1 og 13,3 tonn i perioden 2002-2004. Den avtok så til 3,6 tonn i 2005, for deretter å øke til 9 tonn i 2006. Diklorprop-P inngår nå i handelspreparatet Duplosan Super og Actril 3-D som er godkjent for bruk i korn og gras.

Påvisninger

Diklorprop er påvist til sammen 240 ganger fordelt på 13 bekker og elver. Midlet er også funnet i overflatenært grunnvann ved 4 lokaliteter, i regnvann ved 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 er også blitt gjort enkelte funn til og med desember. Høyeste konsentrasjon (17 µg/l) ble påvist i overflatevann i feltlysimeteret på Apelsvoll.

Egenskaper og vurdering av resultater

Diklorprop er middels løselig i vann, og på grunn av liten bindingsevne til jord er stoffet relativt mobilt. Nedbrytbarheten er relativt rask, men avtar med synkende pH. Det er ikke gjort 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 11 Bruk og funn av mekoprop-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.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Bekker og elver											
Heiabekken S	1995	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. B/S	2004	1.0	<1	900	0.9	0 / 17	-	-	20	-	19→47
Vasshaglona B	1995	0	-	-	-	0 / 11	-	-	-	-	11→50
	1996	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 / 9	-	-	-	-	31→49
	1996	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	-	-	-	3 / 23	0.07	0.04	-	17, 25, 29	3→51
	1999	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
	2004	0	-	-	-	5 / 12	0.16	0.09	-	22→36	22→48
	2005	4.2	5	2400	10.1	2 / 13	0.07	0.05	26	23, 30	20→46
2006	1.4	1	2310	3.2	6 / 11	0.26	0.13	26, 30	20→33	20→39	
Kolstad- bekken B	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	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	25	16→46
	2001	0	-	-	-	1 / 10	0.03	-	-	33	20→41
Mørdre- bekken B	1997	12.2	3	450	5.5	1 / 8	0.08	-	23	27	16→50
	2000	0	-	-	-	1 / 14	0.04	-	-	25	17→49
	2006					2 / 11	0.03	0.03		21, 23	21→47
Skuterud- bekken B	1997	0	-	-	-	2 / 21	0.06	0.04	-	25→31	7→51
	2000	0	-	-	-	2 / 16	0.07	0.05	-	30, 41	17→51
	2003	0	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	33	18→49
	2004	0	-	-	-	1 / 15	0.25	-	-	34	15→43

Tabell 11 forts. Bruk og funn av mekoprop-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.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Storelva; Klopp S	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
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
	2005	-	-	-	-	13 / 15	0.13	0.07	-	20→40	20→42
	2006	-	-	-	-	11 / 15	0.32	0.10	-	20→42	20→48
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
	2002	-	-	-	-	3 / 15	0.35	0.24	-	37→41	20→48
	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	35	21→51
	2006	-	-	-	-	1 / 13	0.12	-	-	28	20→48
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
	2006	-	-	-	-	1 / 10	0.03	-	-	26	20→46
Grunnvann											
Apelsvoll	1996	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
8H: Stokke	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.03	-	-	22	22
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	4 / 5	0.23	0.17	-	25	25
Grøftevann											
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
Episodestudie											
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

Tabell 11 forts. Bruk og funn av mekoprop-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.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Nedbør											
Time	1995	-	-	-	-	0 / 5	-	-	-	-	31→37
nedbørfelt	1996	-	-	-	-	1 / 8	0.42	-	-	24	24→36
Skuterud	1995	-	-	-	-	0 / 8	-	-	-	-	27→38
nedbørfelt	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 blitt registrert brukt i 5 av de 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. Stoffet er gjenfunnet 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 perioden 2002-2006 har variert betydelig, med en laveste omsetning i 2006 på 13,6 tonn og en høyeste i 2004 på hele 26,9 tonn. Mekoprop-P inngår i flere ulike handelspreparater mot ugras, bla. Duplosan Super og -Meko, Optica Meko og -Klevamol

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 (44 µg/l).

MCPA (H)

Tabell 12 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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	10.5	10	300	3.1	3 / 17	0.07	0.04	18→24	25→30	19→47
	2005	6.7	7	200	1.4	4 / 15	0.12	0.06	19, 22	22→32	19→48
	2006	0	-	-	-	1 / 12	0.43	-	-	20	20→46
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
	2005	47.7	11	460	21.8	3 / 13	0.63	0.24	22→25, 35	24→31	19→47
2006	69.6	16	370	25.1	2 / 11	0.06	0.04	20→24	33, 39	21→47	
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
	2005	8	20	340	2.7	2 / 17	0.15	0.10	19→24, 31	25, 27	15→50
16B/2S	2006	3.3	8	170	0.6	3 / 18	1.0	0.44	22	43, 50	20→50
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
2005	3.9	4	500	2.0	5 / 13	0.73	0.18	21	20→38	20→46	

Tabell 12 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.
Timebekken	2006	2.3	2	480	1.1	4 / 11	0.13	0.06	20→30	20→26	20→39
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
	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
	2005	24.8	9	360	8.8	1 / 13	0.05	-	21, 22	32	19→48
2006	77.2	28	750	57.7	4 / 11	0.25	0.17	18→25	24,27,40	19→47	
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
2003	64.5	31	500	32.4	3 / 13	0.84	0.36	22→24	24→28	18→44	
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
2005	-	-	-	-	10 / 16	6	0.95	-	22→36	20→40	
2006	-	-	-	-	1 / 13	0.09	-	-	20	20→48	
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
	2005	-	-	-	-	12 / 15	0.29	0.08	-	21→40	20→42
2006	-	-	-	-	10 / 15	0.29	0.12	-	20→36	20→48	

Tabell 12 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.
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
	2005	-	-	-	-	2 / 10	0.1	0.06	-	26, 32	20→40
	2006	-	-	-	-	1 / 10	1.50	-	-	34	20→38
Høbøelva 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
	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.22	-	-	22	19→40
	2006	-	-	-	-	4 / 10	0.17	0.09	-	24→30	20→46
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.13	0.10	-	19, 30	19, 30
8H: Stokke	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.12	-	-	22	22
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	4 / 5	9.8	4.9	25	25	25
Groftvann											
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

Tabell 12 forts. Bruk og funn av MCPA.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=bland-prøve	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.
Heia AG6	2002	-	-	-	-	1 / 2	0.18	-	-	22	22, 30
Episodestudie											
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
Nedbør											
Time	1995	-	-	-	-	2 / 5	0.12	0.08	-	31, 35	31→37
nedbørfelt	1996	-	-	-	-	5 / 8	3.5	0.74	20→22	24→36	24→36
Skuterud	1995	-	-	-	-	1 / 8	0.05	-	-	27	27→38
nedbørfelt	1996	-	-	-	-	4 / 6	0.1	0.04	20→23	25→29	25→34
Vasshaglona	1995	-	-	-	-	1 / 6	0.06	-	-	37	29→41
nedbørfelt	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 de 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. Etter en relativt lav omsetning i perioden 2000-2003, var omsetningen i 2004 økt til hele 107 tonn aktivt stoff. Omsetningen i 2005 var på kun 14,7 tonn, mens den i 2006 økte til 52,5 tonn. MCPA er et av de eldste pesticidene og har vært blant de mest solgte pesticider i 50 år. MCPA inngår i flere ulike handelspreparater mot ugras bl.a. MCPA 750 flytende, Actril-3D, Duplosan super, Weedex m.fler. Midlet er godkjent brukt i en rekke kulturer bl.a. korn, gras og frukthager.

Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

MCPA er påvist 407 ganger fordelt på 13 bekker og elver. Ved de fleste lokalitetene gjøres det et begrenset antall funn i perioden kort tid etter sprøyting (1 til 4 uker). Høyeste konsentrasjon målt i bekker og elver er 9,7 µg/l, målt i Mørdrebekken i 1999. MCPA er også påvist i enkelte prøver utover høsten, selv om sprøytetidspunkt er oppgitt å være på forsommeren. Konsentrasjonene senere i sesongen er lave, noe som samsvarer med at stoffet regnes som lett nedbrytbart. Et unntak var i Hotrankanalen i 1997, der MCPA ble påvist med en konsentrasjon på 4,8 µg/l i desember. I overflatevann på Apelsvoll ble det målt 9,8 µg/l MCPA i juni 1996. MCPA gjenfinnes også i overflatenært grunnvann, grøftvann, overflatevann og nedbør. Funnene i nedbør har generelt vært i lave konsentrasjoner, med unntak av ett funn midt i juni 1996 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 har vært relativt mange påvisninger de siste årene. Det var en klar nedgang i gjennomsnittlige 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 13 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/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.
Bekker og elver											
Kolstad- 2B bekken B 5B	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 2 / 5	0.09 G 0.02 A	- 0.01	34→40 "	36, 46 "	30, 46 "
Mørdebek- ken 1S/1B 1S/6B	1997	95.9	22	1300	125	2 / 2 2 / 2	0.93 G 0.20 A	0.50 0.16	16,32→38 "	37, 47 "	37, 47 "
	1998	64.1	14	1170	73	7 / 7 7 / 7	0.47 G 0.09 A	0.20 0.07	21→40 "	9→44 "	9→44 "
7B	1999	81.6	18	1270	104	7 / 7 7 / 7	0.77 G 0.13 A	0.19 0.07	33,38→40 "	3→48 "	3→48 "
2S/3B	2000	19.1	4	1390	27	5 / 5 5 / 5	0.10 G 0.21 A	0.07 0.08	34→39 "	17→44 "	17→44 "
1S/1B	2001	35.5	8	1150	41	2 / 2 1 / 2	0.22 G 0.20 A	0.17 -	18→42 "	14, 36 "	14, 36 "
1S/1B	2006	64.9	15	1220	78.9	2 / 2 2 / 2	0.23 G 0.09 A	0.21 0.09	32→40 "	46, 47 "	46, 47 "
Skuterud- bekken S/1B 8B	1997	129.7	42	1260	163	2 / 2 2 / 2	0.05 G 0.08 A	0.03 0.05	33→40 "	39, 47 "	39, 47 "
	1998	18.6	4	1190	22	8 / 8 8 / 8	0.60 G 0.14 A	0.12 0.07	39 "	12→48 "	12→48 "
7B/1S	1999	125.7	46	1190	150	8 / 8 8 / 8	0.31 G 0.13 A	0.11 0.09	17→41 "	8→46 "	8→46 "
4B/1S	2000	53	19	1410	75	5 / 5 5 / 5	0.87 G 0.17 A	0.33 0.13	36→42 "	17→45 "	17→45 "
3S	2001	130.4	47	1220	158	3 / 3 3 / 3	0.25 G 0.11 A	0.18 0.07	19→43 "	14, 37,49 "	14, 37,49 "
3S	2002	129.7	48	1260	164	3 / 3 3 / 3	0.49 G 0.17 A	0.18 0.12	14, 16, 30→38 "	33,40,49 "	33,40,49 "
1S	2003	95.6	35	1560	149	1 / 1 1 / 1	0.34 G 0.54 A	- -	16, 33→39 "	39 "	39 "
1S/1B	2006	117.4	43	940	110	2 / 2 2 / 2	0.29 G 0.17 A	0.26 0.16	34→42 "	46, 47 "	46, 47 "
Heiabekken 1S	2003	52.3	15	1000	52	1 / 1 1 / 1	0.07 G 0.38 A	- -	17→39 "	33 "	17→51 "
Heia-jb. S 1S	2006	0	-	-	-	1 / 1 1 / 1	0.14 G 0.13 A	- -	- "	46 "	46 "
Storelva; Klopp 2S	1997	-	-	-	-	2 / 2 2 / 2	0.15 G 0.09 A	0.13 0.08	- "	37, 40 "	37, 40 "
Hotran- kanalen 2B	1997	-	-	-	-	2 / 2	0.07 G	0.05	-	37, 39	37, 39
						2 / 2	0.06 A	0.05	-	"	"
	2006	-	-	-	-	2 / 2 2 / 2	0.05 G 0.03 A	0.05 0.03	- "	48 "	48 "
Finsal- bekken 2S	1997	-	-	-	-	1 / 2 1 / 2	0.12 G 0.06 A	- -	- "	36 "	36, 48 "

G= glyfosat og A=AMPA

Tabell 13 forts. 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/haa	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.
Hobølelva 1S 1S	1998 2006	- -	- -	- -	- -	1 / 1 1 / 1 1 / 1 1 / 1	0.01 G 0.02 A 0.28 G 0.16 A	- - - -	- -	38 " 46 "	38 " 46 "
Skas-Heigre- kanalen 1B/1S	2006					2 / 2 2 / 2	0.9 G 0.07 A	0.55 0.07		47, 48 "	47, 48 "
Vasshaglona 1S/1B	2006					2 / 2 2 / 2	0.06 G 0.09 A	0.06 0.09		47, 48 "	47, 48 "
Grunnvann											
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
17H: Rakkestad	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	37
Grøftevann											
Kvithamar	1998	0.26	-	1100	0.3	2 / 2	0.10	0.1	22	45, 48	45, 48
Skuterud div. grøfter	2002	-	-	-	-	8 / 8 8 / 8	1.2 G 0.26 A	0.46 G 0.15 A	-	43	43
Episodestudie											
Skuterud ep1 4S	2001	-	-	-	-	4 / 4 4 / 4	4.0 G 0.58 A	2.2 G 0.3 A	-	40	40
Skuterud ep2 3S	2002	-	-	-	-	3 / 3 3 / 3	0.67 G 0.22 A	0.33 G 0.16 A	-	40	40
Skuterud ep3 3S	2002	-	-	-	-	3 / 3 3 / 3	1.2 G 0.3 A	0.83 G 0.23 A	-	43	43
Sediment											
Heia før jernbanelinje	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.025	-	-	45	45

G= glyfosat og A=AMPA

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 Bioforsk Lab.

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 inngår i en rekke ulike handelspreparat og brukes til brakking av stubbåker og annet areal og er brukt i alle nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Glyfosat er det pesticidet som omsettes i størst mengde i Norge. Gjennomsnittlig omsetning av glyfosat i perioden 2002-2006 var 273 tonn. Omsetningen i 2006 var 315 tonn.

Påvisninger

Det er analysert tilsammen 78 ordinære overvåkingsprøver for glyfosat og AMPA fordelt på 10 bekker og elver. Det er gjort funn av glyfosat og/eller AMPA i 72 av prøvene. Det er også analysert for glyfosat i 6 drikkevannsbrønner. Glyfosat ble ikke påvist i noen av brønnene, men i 1 prøve 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 regnværsepisode. I disse studiene ble det tatt 11 prøver. Resultatene viste at mengden glyfosat i avrenningsvannet økte med stigende vannføring. Konsentrasjoene av AMPA viste også en tendens til å følge vannføringen, men variasjonene var for dette stoffet mye mindre enn for glyfosat. Høyeste målte konsentrasjoner av glyfosat og AMPA, er henholdsvis 4 og 0,58 µg/l.

Påvisninger, egenskaper og vurdering av resultater

Glyfosat blir sterkt bundet til jord, samtidig som det er 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.

Resultater fra et lagringsstudie av glyfosat er gjennomført ved Sveriges Landbruksuniversitet (Kreuger, 2003). Resultatene fra denne studien viser at ved pH 7 ved 4 °C halveres glyfosatmengden i løpet av 21 dager. Dersom prøven surgjøres til pH 2, skjer det ingen vesentlig nedbrytning. Prøvene tatt i Norge surgjøres etter at det er mottatt på laboratoriet. Det er derfor grunn til å anta at det har skjedd en betydelig nedbrytning av glyfosat i blandprøver som har hatt en lagringstid opp mot 2 uker. Analyseresultatene fra blandprøver i det norske overvåkingsprogrammet vil derfor underestimere den reelle konsentrasjonen som opprinnelig var i bekkevannet. Disse forholdene er nærmere diskutert i rapporten: "Redusert jordarbeiding og glyfosat", her er også resultatene fra Sverige presentert (Stenrød et al. 2007). I det svenske overvåkingsprogrammet er alle prøver analysert for glyfosat, slik at rapporten gir et utfyllende bilde av glyfosat sine egenskaper.

Bruken av glyfosat i nedbørfeltene har i hovedsak vært begrenset til en tidsperiode om høsten, men glyfosat påvises også i vintermånedene, om våren og på forsommeren. 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 (28 µg/l).

Terbutylazin (H)

Tabell 14 Bruk og funn av terbutylazin.

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.
Bekker og elver											
Heiabekken	1995	14.9	4,7	134	2	0 / 19	-	-	-	-	9→51
S	1996	0	-	-	-	1 / 22	0.09	-	-	23	16→50
	1997	0	-	-	-	0 / 19	-	-	-	-	14→50
Grunnvann											
6G: Ås	1998	-	-	-	-	2 / 4	0.02	0.02	-	42, 48	26→48
	1999	-	-	-	-	0 / 3	-	-	-	-	25,37,45
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	43	22, 43
Grøftevann											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.17	-	-	22	22→30

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. Bestemmelsesgrensen ble satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Terbutylazin er bare registrert brukt i Heiabekken i 1995. Det er gjort 1 funn av middelet i Heiabekken i 1996, og totalt 3 funn i grunnvann på Ås (1998 og 2004). Alle påvisningene var i lave konsentrasjoner. Terbutylazin ble også påvist i en grøftevannsprøve tatt i Heiabekkens nedbørfelt under en nedbørsepisode i 2002. Terbutylazin ble sist omsatt i 1996.

Egenskaper og vurdering av resultater

Terbutylazin er et ugrasmiddel brukt som brakkingsmiddel og i hagebrukskulturer (fortrinnsvis bær). Det er lite løselig i vann og 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 er 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 ikke gjort funn av terbutylazin i ordinære bekkeprøver over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,2 µg/l).

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

Tabell 15 Bruk og funn av 2,6-diklobenil / 2,6-diklorbenzamid (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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	0	-	-	-	8 / 17	0.07	0.03	-	19→44	19→47
	2005	0	-	-	-	5 / 15	0.09	0.05	-	20→44	19→48
	2006	0	-	-	-	3 / 12	0.05	0.03	-	34→39	20→46
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
	2005	0	-	-	-	1 / 15	0.01	-	-	30	20→42
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
	2005	0	-	-	-	2 / 13	0.05	0.05	-	30, 38	19→48
2006	0	-	-	-	1 / 11	0.02	-	-	33	19→47	
Timebekken B	1999	0	-	-	-	1 / 20	0.06	-	-	6	2→48
	2004	0	-	-	-	3 / 12	0.02	0.01	-	22, 26, 38	22→48
	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	30	20→46
Hotrankanal B	2002	-	-	-	-	2 / 15	0.18	0.11	-	31, 45	20→48
	2003	-	-	-	-	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	-	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	22	18→44
Lierelva- Kjellstad S	2003	-	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	23	19→37
Kolstad- bekken B	2003	0	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	20	18→44
Grunnvann											
2D: Enebakk	1998	-	-	-	-	2 / 4	0.06	0.05	-	42, 48	21→48
	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
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.27	0.21	-	22, 44	22, 44

Tabell 15 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/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.
Grunnvann											
10K: Fredrikstad	1999	-	-	-	-	1 / 2	0.31	-	-	1	1
B12S: Sande	1999	-	-	-	-	1 / 1	0.06	-	-	26,44	26,44
20M: Skarnes	1999	-	-	-	-	2 / 3	0.29	0.25	-	28,43	28,43,46
	2000	-	-	-	-	1 / 1	0.29	-	-	28	28
5L: Våle	1999	-	-	-	-	3 / 3	0.38	0.22	-	28,37, 44	28,37, 44
	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
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.47	0.39	-	21, 48	21, 48
	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.05	-	-	25	25
8R: Stokke	2003	-	-	-	-	1 / 1	0.03	-	-	22	22
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	46	24, 46
Grøftevann											
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
Episodestudie											
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 1998-2003. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble i 2004 endret 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 fordelt på 9 bekker. Stoffet er også påvist i 6 forskjellige grunnvannsbrønner. Diklobenil ble sist omsatt i 1999.

Egenskaper og vurdering av resultater

Vi fikk i 2000 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 ved lokaliteter der det tas 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-diklorbenzoesyre. Halveringstida for diklobenil er oppgitt til å variere mellom 1 til 6 måneder ("The Pesticid Manual" 2000). Liten løsningssevne i vann og et høyt gasstrykk er to viktige egenskaper som i stor grad bestemmer

stoffets opptreden i jord. Høy temperatur, vind og lavt organisk innhold i jord vil generelt medføre kortere halveringstid, mens innblanding i jord, formulering som granulat, lave temperaturer og høyt organisk innhold i jorda vanligvis gir økende persistens. Den lave vannløsningssevnen 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 (21 µg/l).

Atrazin og atrazin-desetyl (H)

Tabell 16 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.
Bekker og elver											
Mørdre- bekken B	2004	atrazin				1 / 14	0.03	-		32	18→42
	2004	atrazin-desetyl				1 / 14	0.03	-		32	18→42
Grunnvann											
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
	2005	atrazin		-	-	2 / 2	0.02	0.02	-	21, 48	21, 48
	2005	atrazin-desetyl		-	-	2 / 2	0.01	0.01	-	21, 48	21, 48
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble i 2004 endret 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 ble påvist en gang hver 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 mye 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 (0,4 µg/l).

Dikamba (H)

Tabell 17 Bruk og funn av dikamba.

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.
Bekker og elver											
Hotran- vassdraget 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
	2006	12	12	50	0.6	1 / 11	0.07	-	20	20	20→39

Analyseomfang

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

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Dikamba er et eldre herbicid spesielt rettet mot grasmark og da igjen spesielt fokusert mot høymole. Det er bare registrert bruk av dikamba i Timebekkens nedbørfelt i 2006. Midlet er likevel påvist 13 ganger fordelt på 3 bekker og elver. Flest påvisninger er gjort i Skas-Heigre kanalen. Det ble omsatt 1 tonn dikamba i 2006. Dikamba inngår i blant annet i handelspreparatet Banvel.

Egenskaper og vurdering av resultater

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 (20 µg/l).

Fluroksypyr 1-metylheptylester (fluroksypyr) (H)

Tabell 18 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.
Bekker og elver											
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
	2005	32.9	12	90	3.1	0 / 13	-	-	21	-	19→48
	2006	107.1	39	100	10.4	1 / 11	0.05	-	18→24	27	19→47
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
	2005	21	5	110	2.4	0 / 13	-	-	22→35	-	19→47
2006	81.4	18	100	8.5	0 / 11	-	-	18→24	-	21→47	
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
	2005	7.6	9	160	1.20	0 / 13	-	-	20→23	-	20→46
	2006	5.5	6	300	1.60	0 / 11	-	-	20, 31	-	20→39
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
	2005	0.6	2	90	0.05	0 / 17	-	-	22	-	15→50
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. B/S	2004	11.2	11	90	1.0	0 / 17	-	-	18→24	-	19→47
	2005	11.4	11	120	1.3	0 / 15	-	-	18→21	-	19→48
	2006	12.6	12	90	1.2	0 / 12	-	-	19, 22	-	20→46
Hotran- vassdraget B/S	1999	-	-	-	-	1 / 18	0.13	-	-	30	3→50
	2005	-	-	-	-	1 / 16	0.39	-	-	34	20→40

Tabell 18 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.
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
	2005	-	-	-	-	3 / 15	0.07	0.06	-	32→38	20→42
	2006	-	-	-	-	1 / 15	0.19	-	-	36	20→48
Lierelva; Kjellstad S	2005	-	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	32	20→40
	2006	-	-	-	-	1 / 10	0.53	-	-	34	20→38

Analyseomfang

Fluroksypyr 1-metylester brytes ned til fluroksypyr. Det er dette nedbrytningsproduktet 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 de 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata. Omfanget av bruken har variert fra liten til meget omfattende (1-50 %) av jordbruksarealet.

Fluroksypyr er påvist til sammen 18 ganger fordelt på 5 bekker og elver. Funnene er gjort i juni og juli. Midlet finnes som enkeltpreparat (Starane 180 og Tomahawk 180 EC og i en trippelblanding (Ariane S). Midlet er godkjent i korn og gras og langs vei og jernbanelinjer. Det er presisert på etiketten for enkeltpreparatet at langs vei- og jernbane og i grasmark kan fluroksypyr (Starane 180) brukes alene. I vårkorn bør dette preparatet alltid blandes med et MCPA preparat eller et lavdosemiddel. Det rene fluroksypyrpreparatet ble godkjent i 1991 og trippelblandingen i 1996. Omsetningen av fluroksypyr (1-metylheptylester) på landsbasis har økt noe de senere årene, fra 9 tonn i 2002 til 13,4 tonn i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Som navnet fluroksypyr indikerer inngår halogenet fluor. Stoffet opptrer som en syre og løseligheten i vann er 91 mg/l. 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 (10 µg/l).

Flamprop-M-isopropyl (flamprop) (H)

Tabell 19 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.
Bekker og elver											
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 fenoksyren flamprop (som det analyseres for). Fluroksypyr har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen er 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 viste i tester gjennomført i 2000 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 får en viss underreportering fra felt med blandprøvetaking dersom midlet blir brukt. Det ble omsatt 0,4 tonn flamprop-M-isopropyl i 2004. Stoffet har ikke blitt omsatt de siste tre årene.

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 nedbrytingsproduktene 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 (10 µg/l).

Klopyralid (H)

Tabell 20 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.
Bekker og elver											
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
	2005	13.5	3	50	0.66	0 / 13	-	-	23→25	-	19→47
	2006	20	5	40	0.8	0 / 11	-	-	20, 22	-	21→47
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. B/S	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
	2005	3.9	5	50	0.20	0 / 13	-	-	21	-	20→46
Hotran- vassdraget B	2005	-	-	-	-	1 / 16	0.48	-	-	34	20→40
Grunnvann											
5L: Våle	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.1	-	-	46	27, 46
	2005	-	-	-	-	1 / 2	0.25	-	-	48	21, 48
	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.17	-	-	25	25
Episodestudie											
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

henholdsvis Mørdrebekken, Vasshaglona og Hotrankanalen. Midlet ble også påvist 1 gang i en episodestudie i Heiabekken i 2002 og i en drikkevannsbrønn hvert år i perioden 2004-2006. Høyeste målte konsentrasjon er 1,1 µg/l, målt i Mørdrebekken. Omsetningen av klopyralid på landsbasis har holdt seg relativt konstant de senere år. Det ble omsatt 0,9 tonn klopyralid i 2006. Klopyralid er godkjent som enkeltpreparat (Matrigon) i raps, korsblomstrede vekster samt mais. Det inngår også i trippelpreparatet (Ariane S) som er godkjent i korn og gras.

Egenskaper og vurdering av resultater

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 (71 µg/l).

Klorprofam (H)

Tabell 21 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.
Bekker og elver											
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 var 0,05 µg/l i perioden 1999-2003, og har siden 2004 vært 0,01 µg/l.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klorprofam har blitt brukt i Heiabekken og Vasshaglona på kun en liten andel av jordbruksarealet (<1-3 %). I disse feltene er midlet påvist til sammen 8 ganger, med en høyeste konsentrasjon på 0,35 µg/l. 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 brukt som vekstregulerende middel i potet. Løseligheten i vann er lav (89 mg/l). Stoffet blir mikrobielt nedbrutt til CO₂ 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 22 Bruk og funn av ioksynil.

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.
Bekker og elver											
Timebekken B	1997	9.6	10	170	1.6	0 / 19	-	-	25	-	17→52
	1998	2.4	2	140	0.3	0 / 23	-	-	20	-	3→51
	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

Analyseomfang

Ioksynil var i analysespekteret i perioden 1995-1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l. Laboratoriet har hatt problemer med analysemetoden fra juni 1999, så det er ikke analysert for stoffet etter dette.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Ioksynil er brukt i alle de 6 nedbørfeltene der vi har gårdsdata, uten at midlet er påvist. 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. I 2006 var det handelspreparatet Totril som var godkjent. Det ble omsatt 3,9 tonn ioksynil i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Dette benzonitril-herbicidet inneholder 2 jodatom i molekylet og regnes som et giftig herbicid. 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.

Midlet ble ikke påvist i perioden 1995-1999, og det er ikke analysert for midlet etter dette. Vi kan ikke utelukke at det også var problemer med analysen i perioden 1995-1999,uten at laboratoriet rapporterte dette. Vi har derfor intet reelt grunnlag å vurdere midlet på.

Tribenuron-metyl (H)

Tabell 23 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.
Bekker og elver											
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	2002	82.8	30	5	0.42	0 / 2	-	-	19→24	-	27, 30
	1999	71	34	7	0.47	0 / 1	-	-	22,24	-	23
	2000	74.1	35	6	0.45	0 / 2	-	-	23, 24	-	22, 26
Storelva, Klopp S	2001	122.2	59	6	0.67	0 / 2	-	-	23, 24	-	28, 29
	1997	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	26, 27
Hotran- vassdraget B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
Grøftevann											
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 ble analysert for tribenuron-metyl i til sammen 25 prøver i perioden 1997 til 2002. I 2002 ble prøvene som ble analysert for tribenuron-metyl også analysert for nedbrytningsproduktet triazinamin-metyl (bestemmelsesgrense 0,02 µg/l). Prøvene tatt ut i 1997 ble analysert ved laboratoriet ved Sveriges Landbruksuniversitet. Prøvene tatt ut i 1999-2002 ble analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Tribenuron-metyl har blitt brukt i alle de 6 nedbørfeltene som har registrering av gårdsdata, men det er her bare rapportert bruk i de feltene og årene da det er analysert for midlet. Det har vært omfattende bruk av tribenuron-metyl i kornfeltene (35-79 % av jordbruksarealet), uten at midlet har blitt 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 av grøftevann fra 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 0,9 tonn tribenuron-metyl i 2006. Gjennomsnittlig omsetning i perioden 2002-2006 var 0,8 tonn. Tribenuron-metyl inngår i handelspreparatene Harmony Plus 50 T og Express.

Egenskaper og vurdering av resultater

Tribenuron-metyl er et kombinert jord-bladherbicid. Det regnes til gruppen lavdosemidler og er av sulfonylureatypen. 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. Løsningsevnen 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 prosentandel organisk materiale (O.M.) mellom 1,1-4,7. Halveringstida i jord varierer mellom 2-12 dager. Økotoksikologisk 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 24 Bruk og funn av metsulfuron-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 $\mu\text{g/l}$	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Bekker og elver											
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- vassdraget B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
Grøft vann											
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. Det ble analysert for metsulfuron-metyl i totalt 12 prøver fra til sammen fire bekker i 2000-2001. I 2002 ble det analysert for stoffet i en prøve av grøft vann fra Heiabekken. Analysene er utført ved Miljø Kjemi i Danmark.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Metsulfuron-metyl ble registrert brukt i nedbørfeltet til 3 av bekkene hvor vi har registrering av gårdsdata, men omfanget av bruken var relativt liten de fleste årene. Stoffet ble ikke påvist i noen prøver. Det ble omsatt 124 kg metsulfuron-metyl i 2006. Metsulfuron-metyl inngår i handelspreparatene Ally 50 ST og Ally Class 50 WG.

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 å være 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 25 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.
Bekker og elver											
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- vassdraget B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
Grøftevann											
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 ble analysert for tifensulfuron-metyl i totalt 12 prøver fra til sammen 4 bekker i 2000-2001. I 2002 ble det analysert for stoffet i 1 prøve av grøftevann fra Heiabekken. Prøvene ble analysert ved Miljø Kjemi i Danmark.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Tifensulfuron-metyl ble registrert brukt i nedbørfeltet til 3 av bekkene hvor vi har registrering av gårdsdata, men omfanget av bruken var relativt liten de fleste årene. Tifensulfuron-metyl ble ikke påvist i noen av prøvene. Det ble omsatt 0,2 tonn tifensulfuron-metyl i 2006. Tifensulfuron-metyl inngår i handelspreparatene Harmony Plus 50 T og Harmony WSB.

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 26 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.
Bekker og elver											
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- vassdraget B	2000	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	25
Grøftevann											
Heia AG6	2002	0	0	-	-	0 / 1	-	-	-	-	22

Analyseomfang

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

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klorsulfuron ble brukt i nedbørfeltet til 1 av disse bekkene, men det ble ikke påvist. Klorsulfuron ble sist omsatt 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 0,004 µg/l.

4 SOPPMIDLER

4.1 Soppmidler som har overskredet MF-grensen

Propikonazol (F)

Tabell 27 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.
Bekker og elver											
Heiabekken	1995	18.2	6	110	2	1 / 19	0.66	-	-	28	19→51
S	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. B/S	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	27	19→47
	2005	8	8	110	0.9	0 / 15	-	-	25, 26	-	19→48
	2006	7.2	7	80	0.6	1 / 12	0.02	-	20→27	32	20→46
Mordre- 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
	2005	87.4	20	60	5.0	3 / 13	0.07	0.05	22→28	31→35	19→47
	2006	141.4	32	70	9.4	4 / 11	0.09	0.07	21→27	23,31,34	21→47
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
	2005	2.7	3	90	0.3	0 / 13	-	-	20, 26	-	20→46

Tabell 27 forts. 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.
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
	2005	94.4	35	120	11.3	6 / 13	0.04	0.03	21→26	27→40	19→48
	2006	140.2	51	130	18.5	3 / 11	0.03	0.03	20→25	27,33,40	19→47
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
	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
	2005	-	-	-	-	2 / 16	0.05	0.04	-	34, 36	20→40
	2006	-	-	-	-	1 / 13	0.01	-	-	32	20→48
Hobøelva S	2006	-	-	-	-	4 / 10	0.02	0.02		26→34	20→46
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	1 / 2	0.01	-	-	48	21, 48
8H: Stokke	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.07	-	-	26	26
Overflatevann											
Apelsvoll	1996	-	-	-	-	3 / 5	1.59	0.79	25→28	25	25
Grøftvann											
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
Episodestudie											
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

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). Det ble i 2006 omsatt 8,8 tonn propikonazol. Omsetningen varierte mellom 1,7 tonn og 12 tonn i perioden 2002-2006. Propikonazol er mye brukt mot soppsykdommer i korn og gras og selges bl.a. som handelspreparatene. Stereo 312,5 EC, Stratego 250 EC, Stratego 312.5 EC og Amistar Duo.

Påvisninger og vurdering av resultater

Propikonazol er påvist til sammen 66 ganger fordelt på 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 gjøres i vekstsesongen, men det er generelt få funn pr. lokalitet og midlet er også oppgitt brukt uten at det har blitt påvist. Det ble gjort 2 funn under snøsmeltingen i Skuterudbekken om våren. Midlet påvises videre fra juni til og med november. Propikonazol påvises oftest i relativt lave konsentrasjoner. Høyeste funn er 7,7 µg/l i en prøve fra Heiabekken i 1998. Propikonazol er også påvist i grunnvannsbrønner ved 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 (0,13 µg/l).

Til tross for omfattende bruk av stoffet er det funn i relativt få prøver hvert år, men enkelte påvisninger overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet. Bruk av propikonazol i et stort omfang innebærer derfor en viss risiko for organismer i vann.

Kresoksim-metyl / kresoksim (F)

Tabell 28 Bruk og funn av kresoksim-metyl / kresoksim.

Feltlokalitet/ Prøvetype: S=stikkprøve B=blandprøve	År	Hektar sprøytet 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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	2.0	2	150	0.3	14 / 17	1.5	0.61	20	19→42	19→47
	2005	2.0	2	150	0.3	5 / 15	0.18	0.11	20	20, 32→38	19→48
	2006	2.6	3	150	0.4	0 / 12	-	-	19	-	20→46
Lierelva; Kjellstad S	2002	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	26	15→37
	2003	-	-	-	-	1 / 10	0.05	-	-	37	19→37

Tabell 28 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.
Grunnvann											
5L: Våle	2003	-	-	-	-	1 / 2	0.61	-	-	22	22, 47
	2004	-	-	-	-	2 / 2	0.41	0.41	-	27, 46	27, 46
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.27	0.19	-	21, 48	21, 48
	2006	-	-	-	-	1 / 1	0.1	-	-	25	25
6G: Ås	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.15	-	-	43	22, 43
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.09	0.09	-	19, 30	19, 30
Grøftevann											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.17	-	-	30	22→30
Episodestudie											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.14	-	-	30	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	2.1	-	-	30	22→30

Analyseomfang

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

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er kun registrert bruk av kresoksim-metyl i Heiabekken nedbørfelt. Bruken var da på en liten andel av totalarealet i nedbørfeltet. Kresoksim er påvist i mange prøver fra Heiabekken og i to prøver fra Lierelva, til sammen 32 påvisninger. Stoffet ble også påvist i Heiabekken ved episodestudie og i et grøfteutløp i 2002. Kresoksim er også påvist i to drikkevannsbrønner. Stoffet er påvist i en brønn i Våler kommune hvert år siden 2002. Mentor og Candit er handelspreparater som inneholder kresoksim. Midlet er godkjent i korn og en rekke bærkulturer. Det ble omsatt 0,4 tonn kresoksim-metyl i 2006.

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 meget mobilt i jord (K_{OC} 219-372). Løsningsvevnen i vann er 2 mg/L. Nedbryting i jord går raskt, DT_{50} blir oppgitt til å være < 1 døgn.

Miljøfarlighetsgrensen for stoffet er relativt lav, 0,7 µg/l. Totalt 6 funn av kresoksim i Heiabekken overskrider denne grenseverdien. Også et funn under episodestudiet var over denne grenseverdien.

Resultatene viser at kresoksim er et middel som hyppig påvises i overflatevann dersom midlet har vært brukt i nedbørfeltet. Midlet er brukt i få felt, men det gjenfinnes relativt hyppig i Heiabekken og det er funn over miljøfarlighetsgrensen. Bruk innebærer derfor en risiko for organismer i vann. Det er også en viss risiko for transport av stoffet til grunnvann.

Fenpropimorf (F)

Tabell 29 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.
Bekker og elver											
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
Heia-jb. B/S	2005	1.4	1	280	0.4	0 / 15	-	-	25	-	19→48
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
	2005	34.3	8	230	8.0	0 / 13	-	-	22→27	-	19→47
2006	34.3	8	220	7.5	0 / 11	-	-	22→32	-	21→47	
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
	2005	0	-	-	-	2 / 13	0.02	-	-	36, 40	19→48
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
	2006	0	-	-	-	1 / 11	0.02	-	-	35	20→39
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
	2006	2.5	6	1060	2.7	2 / 18	0.47	0.25	32→34	35, 36	20→50
Skas-Heigre kanalen B	2001	-	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	28	18→46
	2006	-	-	-	-	1 / 15	0.03	-	-	28	20→48

Tabell 30 forts. 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.
Høbølelva S	2002	-	-	-	-	1 / 11	0.12	-	-	26	15→41
Grøftevann											
Apelsvoll	1997	0.27	-	375	0.1	0 / 18	-	-	24, 29	26, 46	26, 46
Grunnvann											
5L: Våle	2001	-	-	-	-	1 / 1	0.02	-	-	43	43
8R: Stokke	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.06	-	-	26	26
Episodestudie											
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Fenpropimorf har vært brukt i alle nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Omfanget har imidlertid 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 20 ganger fordelt på 8 bekker og elver. 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. Midlet ble 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 fenpropimorf har variert betydelig de siste årene. Omsetningen i 2003 var hele 20,3 tonn, mens den i 2006 kun var 0,4 tonn. Fenpropimorf er godkjent i korn og inngår i handelspreparatene Amistar Pro, Forbel 750, Comet Plus og Mentor.

Egenskaper og vurdering av resultater

Fenpropimorf har høy binding til jord med høyt organisk innhold, og det er moderat løselig i vann. Laboratorieforsøk ved 22 °C viser at totalnedbrytingen av fenpropimorf tar mellom 0,5-1 år. Midlet er meget giftig for vannlevende organismer. 19 av 20 funn av fenpropimorf overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,016 µg/l). I forhold til en relativt omfattende bruk enkelte år, så er det beskjeden gjenfinning av fenpropimorf, men nesten alle funn overskrider den lave miljøfarlighetsgrensen. Bruk av stoffet innebærer derfor en viss risiko for organismer i vann.

Azoksystrobin (F)

Tabell 30 Bruk og funn av azoksystrobin.

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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	2003	31.4	9	130	4.2	0 / 17	-	-	26, 27	-	17→51
	2004	0	-	-	-	1 / 16	0.04	-	-	30	17→47
Heia-jb. B/S	2005	4	4	270	1.1	6 / 15	0.18	0.10	25, 26, 29	35→44	19→48
	2006	5	5	170	0.8	1 / 12	0.03	-	20→25	27	20→46
Mordre- 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
	2005	60.3	14	100	6.1	5 / 13	0.18	0.07	22→27	31→42	19→47
	2006	39.2	9	100	3.9	3 / 11	0.05	0.04	22→27	34, 41	21→47
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
	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.05	-	-	38	19→48
Hobøelva S	2003	-	-	-	-	1 / 13	0.09	-	-	28	18→44
	2004	-	-	-	-	1 / 13	0.02	-	-	26	19→42
	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.06	-	-	32	19→40
Hotran- kanalen B	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.12	-	-	28	21→51
Kolstad- bekken B	2003	7.5	4	80	0.6	0 / 13	-	-	26, 27	-	18→44
Time- bekken B	2004	0	-	-	-	1 / 12	0.02	-	-	24	22→48
	2006	0	-	-	-	1 / 11	0.07	-	-	35	20→39
Skas-Heigre B	2005	-	-	-	-	1 / 15	0.09	-	-	38	20→42
	2006	-	-	-	-	2 / 15	0.18	0.12	-	28, 30	20→48
Vasshaglona B/S	2006	2.5	6	380	1.0	5 / 18	2.5	0.64	32→34	34→50	20→50
Grunnvann											
5L: Våle	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.11	-	-	27	27, 46
	2005	-	-	-	-	2 / 2	0.02	0.02	-	21, 48	21, 48
Heiabekken	2006	5	5	169	0.8	1 / 6	0.1	-	20→25	25	19,25,37

Analyseomfang

Azoksystrobin har vært i analysespekteret siden 2003. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 2003, men stoffet ble rapportert ned til 0,02 µg/l. Siden 2004 har den akkrediterte bestemmelsesgrensen vært 0,02 µg/l.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Azoksystrobin har vært brukt i fire nedbørfelt. Totalt er det gjort 45 funn av stoffet, fordelt på 9 bekker og elver. Det ble omsatt 0,8 tonn azoksystrobin i 2006. Azoksystrobin er et soppmiddel i korn og inngår i handelspreparatene Amistar, Amistar Duo og Amistar Pro.

Egenskaper og vurdering av resultater

Azoksystrobin er relativt nytt og hører til strobilurin anlogene. Det har 3 benzenringer og gir derfor mange nedbrytingsprodukt. Stoffet er meget giftig for vannlevende organismer og krever derfor sprøyteavstand fra vannførende grøfter, bekker og dammer. Azoksystrobin har liten mobilitet i jord. Det har 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 jordoverflaten 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. I forhold til at det bare har vært analysert for azoksystrobin få år, så er det relativt mange påvisninger av stoffet, men bare ett funn har overskredet miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,95 µg/l).

Fluazinam (F)

Tabell 31 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.
Bekker og elver											
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	17→47
Heia-jb. B/S	2004	21.3	21	330	7.0	3 / 17	2.2	1.21	23→29	27,30,40	19→47
	2005	29.4	29	330	9.7	3 / 15	0.75	0.33	19→33	30→34	19→48
	2006	24.8	24	350	8.6	1 / 12	0.08	-	20→33	34	20→46
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
	2005	10.8	27	480	5.2	3 / 17	0.37	0.15	21→34	29→33	15→50
16B/2S	2006	2.4	6	780	1.9	0 / 18	-	-	24→31	-	20→50
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
	2005	48.4	11	760	36.8	0 / 13	-	-	34→37	-	19→47
2006	37.0	8	840	30.9	0 / 11	-	-	33→35	-	21→47	
Skuterud- bekken B	2005	5	2	450	2.3	0 / 13	-	-	26→33	-	19→48
	2006	3.5	1	930	3.2	0 / 11	-	-	26→34	-	19→47

Tabell 31 Bruk og funn av fluazinam. forts. 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.
Timebekken 10B/1S	2006	0.7	1	960	0.7	0 / 11	-	-	27→32	-	20→39
Grunnvann											
8R: Stokke	1998	-	-	-	-	1 / 4	0.48	-	-	42	20→48
Grøftevann											
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 fire 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 19 ganger i Heiabekken og Vasshaglona. Høyeste funn på 2,2 µg/l ble gjort i Heiabekken. Fluazinam ble også påvist i en grunnvannbrønn i Stokke (0,48 µg/l) i 1998, og i en grøftevannsprøve fra Heiabekken i 2002. Det ble omsatt 5,6 tonn fluazinam i 2006. Fluazinam er et soppmiddel spesielt rettet mot tørråte og storknollet råtesopp i potet og inngår i handelspreparatet Shirlan.

Egenskaper og vurdering av resultater

Kjemisk er fluazinam 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). Mange av funnene er gjort i august til oktober i etterkant av sprøyteperioden. Oppgitt halveringstid ligger mellom 1-2 måneder. Midlet regnes for å være sterkt giftig både for fisk og vannlopper.

Vi fikk i 2000 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 underreportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner både ved å ta stikkprøver og ved å ta blandprøver. Det er 2 funn av fluazinam som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (1,2 µg/l).

Imazalil (F)

Tabell 32 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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	2002	0	-	-	-	1 / 20	0.64	-	-	30	13→44
Grøftevann											
Heia G1	2002	-	-	-	-	1 / 3	1.8	-	-	30	22→30
Episodestudie											
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	5	-	-	30	22→30

Analyseomfang

Imazalil har vært i analysespekteret i fra 2000 til utgangen av 2003 da stoffet igjen ble tatt ut av analysespekteret. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i hele perioden.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det har ikke vært registrert bruk av imazalil i nedbørfeltene som har gårdsdata. Imazalil er godkjent som beisemiddel for såkorn og mot meldugg i en del veksthuskulturer. Gårdsdataene fanger ikke opp slik bruk. Imazalil ble påvist i Heiabekken en 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. Fungaflor 100 EC og Fungazil A er handelspreparater som inneholder imazalil. Det ble omsatt 0,8 tonn imazalil i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Imazalil er en svak base med pKa 6,53. Kjemisk er det en imidazol som har to nitrogenatom 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). DT₅₀ i jord er 4-5 dager. Kd-verdiene for binding i jord er 182 – 209 – 68 for de respektive jordartene "clay loam, sandy loam og sandy soil".

Funnet av imazalil under episodestudiet overskred miljøfarlighetsgrensen for stoffet (3,0 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 33 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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	0	-	-	-	13 / 17	1.1	0.18	-	26→47	19→47
	2005	0	-	-	-	11 / 15	0.04	0.03	-	19→48	19→48
	2006					10 / 12	0.05	0.03		20→44	20→46
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→49	19→51
	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	21	17→52
16B/2S	2006	0	-	-	-	2 / 18	0.02	0.02	-	35, 36	20→50
Timebekken B	1998	-	-	-	-	2 / 23	0.05	0.05	-	33, 37	3→51
	2004	-	-	-	-	2 / 12	0.12	0.07	-	36, 38	22→48
	2006	7	1	80	0.06	1 / 11	0.01	-	27	29	20→39
Skuterud- bekken B	1997	1.5	0.6	190	0.3	0 / 21	-	-	26	-	7→51
	2005	0	-	-	-	1 / 13	0.46	-	-	40	19→48
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
2006					5 / 15	0.02	0.01		25→36	20→48	
Lierelva; Kjellstad S	2003	-	-	-	-	1 / 10	0.07	-	-	25	19→37

Tabell 33 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.
Grunnvann											
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
	2005	-	-	-	-	1 / 6	0.03	-	-	19	19,30,38
	2006	-	-	-	-	1 / 6	0.05	-	-	37	19,25,37
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	26, 37, 44, 51
	2004	-	-	-	-	2 / 6	0.02	0.02	-	28, 42	28, 42
2005	-	-	-	-	2 / 6	0.02	0.02	-	32	19, 32	
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
Grøftevann											
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Fra 2004 har bestemmelsesgrensen vært 0,01 µg/l.

Bruk i nedbørfeltene

Gårdsdatatene viser at metalaksyl eller metalaksyl-M har vært brukt i 4 av 6 nedbørfelt. Det er imidlertid bare Vasshaglona og Heiabekken som har hatt bruk av midlet flere år. 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) er nå 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. I 2006 var det bare Ridomil Gold (Metalaksyl-M) som var godkjent for bruk i en del grønnsaksproduksjoner, planteskoler og juletreproduksjon. Omsetningen av metalaksyl-M var 0,2 tonn i 2006.

Påvisninger

Metalaksyl er påvist til sammen 198 ganger fordelt på 7 bekker og elver. Antall påvisninger hadde en topp i 1998. Midlet ble påvist 30 ganger dette året. Så falt antall påvisninger til et

minimum i 2002 og 2003, henholdsvis 3 og 4 påvisninger. De siste årene har antall påvisninger igjen økt, og i 2006 ble stoffet påvist 18 ganger. Den siste økningen skyldes først og fremst at det er mange påvisninger i Heiabekkenes nye målepunkt Heia-jb (nytt fra 2004). I de årene det var betydelig bruk av midlet, ble det gjort funn fra snøsmeltingen i april og ut desember. I Vasshaglona er det gjort noen funn av metalaksyl i lave konsentrasjoner de siste seks årene, samtidig er det ikke registrert bruk av midlet på arealer i nedbørfeltet i denne perioden. Årsaken til påvisningene kan være fler: Metalaksyl kan ha vært brukt til frøbeising. Det er en grunnvannstrøm i området som mater bekken med vann som kommer utenfra det topografiske nedbørområdet, dvs at midlet har vært brukt på arealer i nærområdet. Det kan heller ikke utelukkes at funnene skyldes rester i jord fra tidligere bruk.

Det er også gjort funn av metalaksyl i overflatenært grunnvann i Heiabekken og Vasshaglonas nedbørfelt, Bye-feltet og en drikkevannsbrønn. Metalaksyl er også påvist i flere grøftevannsprøver. Høyeste 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. Metalaksyl påvises i så stort omfang at funn ikke bare er knyttet til nedbørsepisoder, men fordi stoffet er mobilt, vil en betydelig mengde transporteres ut ved nedbørsepisoder. Funn i svært mange prøver enkelte år viser at dersom midlet brukes i vesentlig omfang, vil det også bli gjenfunnet over lengre tid. Det er ikke funn av metalaksyl som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (120 µg/l).

Resultatene viser at metalaksyl er et middel som hyppig påvises både i overflatevann og grunnvann dersom det har vært brukt i nedbørfeltet. Samtidig er det ikke påvist over faregrensen for organismer i vann. Det er imidlertid en risiko for transport av stoffet til grunnvann.

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.
Bekker og elver											
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
Grunnvann											
6G: Ås	2001	-	-	-	-	1 / 2	0.03	-	-	42	42
	2004	-	-	-	-	1 / 2	0.04	-	-	43	22, 43
Golfbaner											
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 var 0,02 µg/l i 2000-2003. Den ble så satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Cyprokonazol ble i 2002 og 2003 brukt i et lite omfang i Kolstadbekkens nedbørfelt, uten at det ble påvist. Cyprokonazol er påvist 2 ganger i lave konsentrasjoner i en drikkevannsbrønn i Ås kommune. Cyprokonazol er et systemisk soppmiddel som er brukt i korn og gras. Midlet er trukket av produsenten og ble sist omsatt i 1999. 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 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 ikke gjort funn av cyprokonazol som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2,1 µg/l).

Iprodion (F)

Tabell 35 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.
Bekker og elver											
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
	2005	0.6	2	750	0.45	0 / 17	-	-	34	-	15→50
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. B/S	2004	2.2	2	710	1.6	5 / 17	4.3	1.22	25, 26	30→36	19→47
	2005	2.2	2	1430	3.1	10 / 15	0.57	0.11	17,29,31	20→48	19→48
	2006	2.2	2	3630	8.0	7 / 12	0.39	0.20	25→29	20→44	20→46
Høbølelva S	1998	-	-	-	-	1 / 14	0.05	-	-	27	21→42
Episodestudie											
Heia HB2	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	22	22→30
Heia HB3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.05	-	-	22	22→30

Tabell 35 forts. 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.
Golfbaner											
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. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,05 µg/l. Fra 1999 har den akkrediterte bestemmelsesgrensen vært 0,02 µg/l.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Iprodion er brukt i lite omfang i Vasshaglona og Heiabekken nedbørfelt. I feltene med gårdsdata er iprodion brukt i doser på 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. Iprodion selges som handelspreparatene Rowral 75 WG og Shipco Green 75 WG og er godkjent for bruk i en rekke kulturer; grønnsaker og bær, samt veksthus. Det ble omsatt 3,2 tonn iprodion i 2006.

Iprodion er påvist 29 ganger fordelt på 3 bekker og elver. Det er gjort særlig mange påvisninger i prøvene tatt ved målestedet Heia-jb som erstattet prøvestedet Heia i 2004. Iprodion 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 ved disse lokalitetene. Dosene varierte fra 75 til 150 gram aktivt stoff pr. dekar, og ligger da 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 dreinsvannet fra greenene (maks. 16 µg/l i Vestfold). Stoffet ble også påvist en gang i bekken som rant ut av golfbanen. Iprodion ble påvist i dreinsvannet 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 CO₂. 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. De relativt mange funnene de siste årene ved stasjonen Heia-jb, sammenlignet med funnene ved stasjonen Heia tidligere år, gir også informasjon om midlets karakter. I 2004 ble det tatt vannprøver både ved Heia-jb (ved jernbaneskinnene, der det oppstrøms er mye potet og grønnsaker), og nederst i feltet (Heia) der det er mye korndyrking. Det ble gjort 5 funn med til dels betydelige konsentrasjoner ved Heia-jb, mens det kun var ett relativt lavt funn ved Heia. Dette tyder på at midlet binder seg til partikler (sediment) i bekken slik at det ikke transporteres over særlig lange avstander.

Det er ikke gjort funn av iprodion i bekker som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (17 µg/l). Resultatene viser at iprodion er et middel som kan påvises i overflatevann.

Prokloraz (F)

Tabell 36 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.
Bekker og elver											
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. B/S	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
	2004	21.4	5	230	4.8	0 / 14	-	-	25, 40	-	18→42
	2005	12.6	3	180	2.3	1 / 13	0.06	-	39	42	19→47
Skuterud- bekken B	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
	1999	38.1	18	128	4.9	0 / 13	-	-	24, 26	-	21→44
Kolstad- bekken B	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
Skas-Heigre kanalen B	2006	-	-	-	-	1 / 15	0.22	-	-	44	20→48

Tabell 36 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.
Grunnvann											
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
Nedbør											
Skuterud	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27→38
Nedbørfelt	1996	-	-	-	-	0 / 6	-	-	23→26	-	25→34
Golfbaner											
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 i 1999-2003. Den ble så satt ned til 0,02 µg/l i 2004.

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. 2003). Prokloraz ble brukt på greenene på disse lokalitetene. Det ble omsatt 3,2 tonn prokloraz og 0,15 tonn prokloraz-Mn i 2006. Prokloraz er godkjent i korn, oljevekster og grasmark, samt i prydplanter i veksthus, sopp og planteskoler. Det inngår i handelspreparatene Sportak-EW og Key EW, mens prokloraz-Mn inngår i Octave.

Påvisninger

Prokloraz er påvist til sammen 9 ganger i 3 bekker/elver. Nesten alle funnene (7) ble gjort i Mørdrebekken. Det ble også gjort 1 funn i Heiabekken i 2004 (prøvetakssted jernbanelinje), og 1 funn i Skas-Heigrekanalen i 2006. Funnet i Mørdrebekken i 2000 ble 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 dreisvann 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.

Egenskaper og vurdering av resultater

Vi fikk i 2000 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 ved 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 (DT₅₀) 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 meget langsom nedbrytning av stoffet under norske forhold. Det er ikke funn av prokloraz i overflatevann som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,32 µg/l).

Tiabendazol (F)

Tabell 37 Bruk og funn av tiabendazol.

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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	1995	2.4	0.8	20	83.3	0 / 19	-	-	-	-	19→51
	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
Grunnvann											
Apelsvoll	1996	0	-	-	-	1 / 3	0.24	-	-	40	25, 40
Grøftevann											
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 Heiabekkens nedbørfelt. Det er påvist 3 ganger fordelt på 3 forskjellige bekker. Tiabendazol ble påvist 1 gang i Heiabekken i 1996 uten at stoffet ble oppgitt brukt dette året, men det ble brukt året før. Funnet var lavt (0,08 µg/l) og

ble gjort i begynnelsen av september. I 1999 ble tiabendazol påvist i Mørdrebekken og Skas-Heigre-kanalen. 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 i feltet. Settepotetene på resten av gården beises heller ikke. Vi har derfor ingen forklaring på funnene av tiabendazol i feltlysimeteret på Apelsvoll. Tiabendazol ble sist omsatt i 2002.

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 er klassifisert som *meget giftig* for dafnier og fisk. Det er ikke funn av tiabendazol som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2,4 µg/l).

Penkonazol (F)

Tabell 38 Bruk og funn av penkonazol.

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.
Bekker og elver											
Heia-jb.	2004	0.5	<1	25	0.01	0 / 17	-	-	20	-	19→47
B/S	2006	0	-	-	-	2 / 12	0.28	0.17	-	26, 36	20→46
Skas-Heigre kanalen B	2004	-	-	-	-	2 / 15	0.1	0.06		24, 27	19→43
Grøftevann											
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1998 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Penkonazol er lite brukt i nedbørfeltene. Det er bare i Heia vi har registrert bruk. Penkonazol er påvist totalt 4 ganger i bekker og elver, 2 funn i Heiabekken i 2006 og 2 funn i Skas-Heigrekanalen i 2004. Penkonazol ble også påvist første gang i Ringvoll frukthage i juli 1998, med en konsentrasjon på 0,03 µg/l. Det ble omsatt 0,16 tonn penkonazol i 2006. Penkonazol er godkjent brukt i frukt, jordbær, kål, prydvvekster i veksthus. Det inngår i handelspreparatet Topas 100 EC.

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 (DT₅₀) ligger mellom 133-343 dager. Denne relativt langsomme nedbrytingen i jord blir i stor grad oppveid ved at

nedbryting i sollys (fotokjemisk) går raskt. I ”The Pesticide Manual” (2000) er DT₅₀ oppgitt til 4 dager. Dette kan være med på å forklare få funn.

Vi fikk i 2000 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 (6,9 µg/l). Det er lite brukt av penkonazol og få funn av midlet. Grunnlaget for å vurdere midlet blir dermed lite.

Tebukonazol (F)

Tabell 39 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.
Bekker og elver											
Heiabekken S	2000	2	<1	230	0.5	0 / 18	-	-	27	-	17→50
Golfbaner											
Oppegård: green	2003	0	-	-	-	1 / 1	0.18	-	-	15	15

Analyseomfang

Tebukonazol har vært i analysespekteret siden 1997. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1997-2003. Den ble så satt ned til 0,02 µg/l i 2004.

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. 2003). 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 ved 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 (23 µg/l).

Cyprodinil (F)

Tabell 40 Bruk og funn av cyprodinil.

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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	0.5	<1	300	0.15	0 / 17	-	-	19, 21	-	19→47
	2005	1.2	1	150	0.18	0 / 15	-	-	16	-	19→48
	2006	5.4	5	360	1.9	0 / 12	-	-	21→25	-	20→46
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
	2005	52.7	12	190	10.0	5 / 13	0.07	0.03	24→27	31→39	19→47
	2006	83.0	19	190	15.7	4 / 11	0.04	0.02	25, 27	23,31,34	21→47
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	-	-	-	1 / 15	0.01	-		26	15→43
	2005	21.3	8	180	3.7	0 / 13	-	-	21	-	19→48
	2006	82.0	30	180	15.1	2 / 11	0.03	0.02	21	33, 40	19→47
Hotran- kanalen B	2005	-	-	-	-	1 / 16	0.01	-	-	34	20→40
	2006	-	-	-	-	1 / 13	0.01	-	-	28	20→48
Timebekken B	2005	2.7	3	380	1.0	0 / 13	-	-	20, 26	-	20→46
	2006	2.7	3	120	0.32	0 / 11	-	-	25	-	20→39

Analyseomfang

Cyprodinil har vært i analysespekteret siden 2000. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,02 µg/l i 2000-2003. Den ble så satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Cyprodinil har vært brukt i 5 av de 6 overvåkingsfeltene som har registrering av gårdsdata. Midlet er påvist i Mørdrebekken, Skuterudbekken, Hotrankanalen og Hobølelva, med totalt 18 påvisninger. Switch, Stereo og Aconto Prima er handelspreparater som inneholder cypridinil. Midlet er godkjent i korn og jordbær. Det ble omsatt 14,8 tonn cyprodinil i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Cyprodinil er meget giftig for vannlevende organismer og må derfor ikke benyttes nærmere vannførende grøfter, bekker, dammer eller større vannforekomster enn 20 meter. Cyprodinil hindrer soppmyselvekst ved at det hindrer biosyntesen av aminosyren metionin. Stoffet er lite løselig i vann – 13mg/L ved pH 7. Stoffet blir sterkt bundet til jord og er nesten immobil – K_{oc} er beregnet 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 41 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.
Bekker og elver											
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	-	-	-	1 / 1	0.06	-	-	36	34→44
	1996	0	-	-	-	0 / 3	-	-	-	-	34→41
Storelva Klopp S	1996	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	35,37
Skas-Heigre- kanalen B	1996	-	-	-	-	0 / 2	-	-	-	-	35,39
Grøftevann											
Heia G3	2002	-	-	-	-	0 / 1	-	-	-	-	30
Episodestudie											
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 1998-2006. Prøvene tatt ut i 1995-1996 ble analysert ved laboratoriet ved Sveriges Landbruksuniversitet, mens prøvene tatt ut i 1999-2002 ble analysert ved Miljø Kjemi i Danmark. Det ble analysert for ETU i 44 ordinære prøver i perioden 1995-2003. Prøvene ble i hovedsak tatt i overvåkingfeltene Heiabekken og Vasshaglona. Det ble også tatt noen få prøver i andre felt. I Heiabekken i 2002 ble det under en nedbørepisode også tatt 1 prøve i et grøfteutløp og 2 prøver på ulike steder i hovedbekken uten at ETU ble påvist. Det ble analysert for ETU i prøver fra grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt i 2006, uten at stoffet ble påvist over bestemmelsesgrensen.

Bruk i nedbørfeltene

Mankozeb inngår i flere ulike handelspreparater mot tørråte i potet bl.a. Tattoo, Acrobat WG, Sereno WG og Dithane Newtec. 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. Det ble omsatt 8,2 tonn mankozeb i 2006.

Påvisninger

ETU er påvist i til sammen 14 prøver fordelt på tre bekker. Stoffet ble ikke påvist i prøver tatt under en nedbørsepisode i Heiabekken i 2002. ETU er analysert og påvist flest ganger i Heiabekken og Vasshaglona. Midlet er også påvist en gang i Skuterudbekken. I Heiabekken er høyeste konsentrasjon målt til 3,0 µg/l. Funn gjøres generelt 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 ett funn av ETU som overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (2 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. DT₅₀ er ca. 2 timer for begge. Ut fra dette skulle den høye mobiliteten til ETU være uproblematisk i forurensings-sammenheng, 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, og ekstremt akutt giftig og kronisk giftig for fisk. ETU er moderat akutt giftig og lite giftig for dafnier og lite akutt giftig for fisk.

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

Vinklozolin (F)

Tabell 42 Bruk og funn av vinklozolin.

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.
Bekker og elver											
Vasshaglona B	1996	1	3	750	0.8	0 / 14	-	-	28	-	15→50

Analyseomfang

Vinklozolin har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l i 1999-2003. Den ble så endret til 0,01 µg/l i 2004.

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 fikk i 2000 dokumentert at vinklozolin kan ha en kjemisk nedbrytning på 90-100 % i løpet av en 14 dagers periode. Vinklozolin ble sist omsatt i 1995.

Trifloksystrobin (F)

Tabell 43 Bruk og funn av trifloksystrobin

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.
Bekker og elver											
Heia-jb. 12 B/ 3S	2005	8	8	170	1.3	0 / 15	-	-	25, 26	-	19→48
Mørdrebekken B	2005	35	8	110	3.8	0 / 13	-	-	22,26,28	-	19→47
B	2006	45	10	140	6.2	0 / 11	-	-	25→27	-	21→47
Skuterud- 11B /3 S	2005	48	18	180	8.6	0 / 14	-	-	25,26	-	19→48
bekken B	2006	140	52	150	20.8	0 / 11	-	-	20→25	-	19→47
Grunnvann											
Heia G1	2006	0	-	-	-	1 / 3	0.1	-	-	25	19→41

Analyseomfang

Trifloksystrobin har vært med i analysespekteret siden 2005. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,01 µg/l.

Bruk i nedbørfeltene,

Trifloksystrobin har blitt brukt i tre nedbørfelt i de to årene midlet har vært analysert for. I Heia ble midlet bare brukt i 2005 på en mindre andel av arealet. I Mørdre og Skuterud ble midlet brukt begge år og i Skuterud var det en relativt omfattende bruk. Trifloksystrobin er godkjent i korn og gras i grøntanlegg. Det inngår blant annet i handelspreparatet Stratego 250 EC.

Påvisninger, ergenskaper og vurdering av resultatene

Det var ingen påvisninger av stoffet i overflatevann. Midlet ble imidlertid påvist i en grunnvannsbrønn i Heiabekken nedbørfelt i 2006. Funnet var relativt lavt 0,1 µg/l. Det var ikke rapportert bruk av midlet dette året, men det ble brukt i 2005. Påvisningen kan derfor skyldes bruk året før. Miljøfarlighetsgrensen for trifloksystrobin er 0,19 µg/l. Funnet var halvparten av denne grensen.

Det ble omsatt 6 tonn av midlet i 2006.

Det er bare blitt analysert for trifloksystrobin i to år og midlet har i denne perioden blitt brukt i 3 av lokalitetene der vi har gårdsdata. Det er ikke funnet i overflatevann, men det er påvist i overflatenært grunnvann. Dette er et lite grunnlag å vurdere midlet ut fra.

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.
Bekker og elver											
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	2000	0	-	-	-	1 / 17	0.03	-	-	23	1→45
B	2005	0	-	-	-	2 / 17	0.03	0.02	-	23, 25	15→50
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
Mørdre- bekken B	2006	0.1	<1	1000	0.1	0 / 11	-	-	21	-	21→47

Analyseomfang

Klorfenvinfos har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l i 1999-2003. Den ble så satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Klorfenvinfos er bare registrert brukt i Heiabekken nedbørfelt i et meget begrenset omfang uten at midlet er påvist i bekkevannet. I andre felt er klorfenvinfos påvist til sammen 25 ganger. Klorfenvinfos er påvist flest ganger i Timebekken, der det i 1997 og 1998 ble påvist i prøver gjennom hele året. De fleste funn var i lave konsentrasjoner. Høyeste påviste konsentrasjon er 0,37 µg/l. Midlet er påvist 2 ganger i Skas-Heigre-kanalen, samt 1 gang i henholdsvis Vasshaglona og Lierelva. Klorfenvinfos var godkjent som skadedyrmiddel spesielt mot kålfluelarver i handelspreparatet Birlane Granulat. Det ble omsatt 1 tonn klorfenvinfos i 2006. Midlet har mistet sin godkjenning, men var tillatt brukt i enkelte kulturer til og med 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Klorfenvinfos virker biokjemisk som kolinesterase-hemmer. Stoffet er giftig for alger og ekstremt giftig for fisk og dafnier, og 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 25 funn av klorfenvinfos overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet som er ekstremt lav (0,00025 µg/l). Bestemmelsesgrensen er nå 0,01 µg/l og har tidligere vært 0,02 og 0,1 µg/l. Dette gjør at man ikke fanger opp alle konsentrasjoner 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.
Bekker og elver											
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.	2004	0.2	<1	600	0.1	0 / 17	-	-	26	-	19→47
B/S	2005	0.2	<1	360	0.05	0 / 15	-	-	31	-	19→48
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→31	25→45	15→51
	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.02	-	-	21	17→52
B/S	2006	0	-	-	-	1 / 18	0.07	-	-	40	20→50
Skas-Heigre kanalen B	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.1	-	-	25	19→47
	2006	-	-	-	-	2 / 15	0.07	0.05	-	32, 34	20→48
Skuterud- bekken B	2003	-	-	-	-	1 / 15	0.43	-	-	41	18→49
Fangdammer											
”Østfold- D”	1997	-	-	-	-	4 / 4	0.29	0.14	-	37→40	37→40

Analyseomfang

Diazinon har vært i analysespekteret siden 1995. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1998 og 0,02 µg/l i 1999-2003. Den ble så satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Diazinon ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken og Vasshaglona nedbørfelt. Midlet er påvist til sammen 11 ganger fordelt på 4 bekker og elver. Diazinon ble også påvist i en fangdam i Østfold i en pilotundersøkelse i september 1997. Fangdammen ble prøvetatt ved både innløp og utløp. Det var større transport av diazinon ut av enn inn i fangdammen i den gjeldende perioden, noe som antyder at fangdammen har tatt imot en større konsentrasjon av diazinon forut for prøvetakingsperioden. Stoffet må ha blitt holdt igjen i fangdammen, for så å bli transportert ut senere i perioden. Diazinon er et fosformiddel mot skadeinsekter i en rekke bær, frukt og grønnsaker. Midlet ble solgt som handelspreparatet Basudin 600 EW. Diazinon ble ikke omsatt i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Diazinon er en kolinesterase-hemmer som er klassifisert som giftig for alger, meget akutt giftig for fisk og ekstremt akutt giftig for dafnier. Løsningsevnen 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" (2000) 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 11 funn av diazinon overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,0034 µg/l). Med en bestemmelsesgrense på 0,01 µg/l, vil vi ikke fange opp alle konsentrasjoner 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.
Bekker og elver											
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	0	-	-	-	1 / 16	0.01	-	-	42	17→47
Heia-jb. B/S	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
	2005	3.5	9	1070	3.8	0 / 17	-	-	26→29	-	15→50
B16/S2	2006	2.2	6	1190	2.6	0 / 18	-	-	26	-	20→50

Tabell 46 forts. Bruk og funn av azinfosmetyl.

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.
Skas-Heigre- kanalen B	1999	-	-	-	-	1 / 15	0.06	-	-	28	16→42
	2005	-	-	-	-	1 / 15	0.04	-	-	32	20→42
Lierelva; Elverhøy S	1998	-	-	-	-	2 / 14	0.64	0.39	-	24, 34	14→46
Lierelva; Kjellstad S	2005	-	-	-	-	1 / 10	0.02	-	-	32	20→40
Grøftevann											
Heia G3	2002	-	-	-	-	1 / 3	0.15	-	-	22	22→30

Analyseomfang

Azinfosmetyl har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1996-1998 og 0,05 µg/l i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1999 rapportert funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

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 11 ganger fordelt på 4 bekker og elver. Flest funn av azinfosmetyl er gjort i Vasshaglona. I 1998 ble azinfosmetyl påvist 2 ganger i Lierelva (Elverhøy midt i Lierdalen) i juni og i august, med den høyeste konsentrasjon av stoffet på 0,64 µg/l. Tatt den høye vannføringa i Lierelva i betraktning, må dette karakteriseres som en relativt høy konsentrasjon. I tillegg ble azinfosmetyl påvist i et grøfteutløp i Heiabekkens nedbørfelt i 2002. Funnet var på 0,15 µg/l og ble gjort mot slutten av mai. Prøven ble tatt i etterkant av en nedbørsepisode som ga avrenning fra både overflategrøfter og lukkede grøfter. Total vannføring i bekken var imidlertid relativt lav. Azinfosmetyl har vært godkjent brukt i frukt og grønnsaker som handelspreparatet Gusathion. Det ble omsatt 0,6 tonn azinfosmetyl i 2006.

Egenskaper og vurdering av resultater

Azinfosmetyl blir regnet for å ha lav mobilitet, og løseligheten i vann er ikke spesielt høy (20-30 ppm ved 20°C). Halveringstida i jord er oppgitt å være 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 0,005 µg/l. Alle 11 funn i bekker og elver er over denne grenseverdien. Med en bestemmelsesgrense på 0,01 µg/l, vil vi ikke fange opp alle konsentrasjoner som er potensielt skadelige for miljøet.

Diieldrin

Tabell 47 Bruk og funn av diieldrin

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.
Bekker og elver											
Vasshaglona B	2004	0	-	-	-	1 / 17	0.16	-		17	17→52

Analyseomfang

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

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det er kun gjort 1 funn av diieldrin i Vasshaglona i 2004. Diieldrin 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

Diieldrin 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 (elvevatn) > 56 dager (Børner, 1994). Midlet er ekstremt giftig for vannlevende organismer. Diieldrin har ikke vært godkjent brukt i Norge på svært mange år og det er vanskelig å forklare et funn i en så høy konsentrasjon som 0,16 µg/l, men man kan ikke utelukke at noen har hatt rester stående og har valgt bruke midlet. Funnet er langt over miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,003 µg/l). Med en bestemmelsesgrense på 0,01 µg/l, vil vi ikke fange opp alle konsentrasjoner som er potensielt skadelige for miljøet.

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.
Bekker og elver											
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. B/S	2004	0.2	<1	20	0.0	1 / 17	0.01	-	25	23	19→47
	2005	5.4	5	20	0.1	0 / 15	-	-	20→30	-	19→48
	2006	3.0	3	15	0.04	0 / 12	-	-	23→29	-	20→46

Tabell 48 forts. Bruk og funn av alfacypermetrin.

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.
Mørdre- 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
	2005	27.2	6	20	0.53	0 / 13	-	-	24, 26	-	19→47
	2006	7.2	2	30	0.18	0 / 11	-	-	23→29	-	21→47
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
	2005	2.6	7	30	0.08	0 / 17	-	-	32	-	15→50
16B/2S	2006	2.5	6	30	0.08	0 / 18	-	-	23→33	-	20→50
Hobøelva S	2004					1 / 13	0.01	-		23	19→42

Analyseomfang

Alfacypermetrin har vært i analysespekteret siden 1996. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1996-2003. Den ble så endret til 0,01 µg/l i 2004.

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, ett i Heiabekken og ett i Hobøelva i 2004. Det ble omsatt 0,4 tonn alfacypermetrin i 2006. Alfacypermetrin inngår i handelspreparatet Fastac 50.

Egenskaper og vurdering av resultater

Vi fikk i 2000 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 ved de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i meget lave konsentrasjoner (ca. 1 gram pr. dekar). Den manglende påvisning av alfacypermetrin kan skyldes:

- 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.
- At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.
- 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.
- 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). Begge funnene var over denne grensen. Miljøfarlighetsgrensen for alfacypermetrin er 10 ganger lavere enn bestemmelsesgrensen på 0,01 µg/l. Analyser av alfacypermetrin fanger dermed ikke opp alle konsentrasjoner av stoffet 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 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.
Bekker og elver											
Heia-jb. B/S	2004	DDT-p,p				1 / 17	0.06	-		27	19→47
Grøftvann											
Ringvoll	1998	DDTmetabolitter		-	-	1 / 13	0.1	-	-	31	23→46
	1999	DDTmetabolitter		-	-	1 / 14	0.05	-	-	23	14→44
Grunnvann											
5L: Våle	2000	DDTmetabolitter		-	-	1 / 4	0.05	-	-	44	25→44
Sediment											
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 1999-2003. Den ble så satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

DDT mistet sin godkjenning i 1970. Likevel kan det ennå dukke opp rester av dette midlet i vannprøver. DDT 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 det er praktisk talt ikke løselig i vann. DDT var det store midlet mot malariamyggen. Vannlopper er svært ømfintlige for dette midlet.

Ett funn av DDT i bekker og ett funn i grøfter overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,05 µg/l).

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.
Bekker og elver											
Timebekken	1997	0	-	-	-	9 / 19	0.16	0.07	25	23,35→52	17→52
B	1998	0	-	-	-	16 / 23	0.12	0.05	-	3→47	3→51
	1999	0	-	-	-	8 / 20	0.13	0.07	-	2→32	2→48
Nedbør											
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 i 1999-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble endret til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Lindan er et insektmiddel som ikke lenger er tillatt brukt i Norge. Lindan ble påvist i Timebekken i til sammen 33 prøver i 1997-1999. Funnene var i lave konsentrasjoner og ble gjort i alle årets måneder. Lindan er også påvist i nedbørprøver i Timebekkens nedbørfelt, ved Obrestad fyr og Bjerkreimasten 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 ($< 0,03 \mu\text{g/l}$).

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. 5 av 33 funn av lindan overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet ($0,08 \mu\text{g/l}$).

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 $\mu\text{g/l}$	Gjen. snitt kons.	Sprøytet uke nr.	Funn uke nr.	Prøve tatt ut uke nr.
Bekkevann											
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. B/S	2004	0	-	-	-	2 / 17	0.28	0.21	-	32, 34	19→47
	2005	0.9	1	130	0.11	0 / 15	-	-	26	-	19→48
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
	2005	-	-	-	-	1 / 15	0.02	-	-	30	20→42
Lierelva; Kjellstad S	2006					1 / 10	0.02	-		34	20→38
Groftvann											
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 bestemmelsesgrensen var 0,1 µg/l i 1995-1999 og 0,02 µg/l i 2000-2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen ble satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Det har generelt vært liten bruk av pirimikarb i de feltene som er blitt overvåket i JOVA-programmet. Stoffet har kun blitt brukt i et lite omfang i 4 felt. Det er gjort 13 funn av pirimikarb i 4 forskjellige bekker og elver. I Ringvold frukthage ble stoffet brukt og påvist en gang i 1998. I Vasshaglona er det registrert funn uten at midlet er dokumentert brukt. Pirimikarb ble 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 var således et relativt langt tidsrom mellom hver påvisning utover høsten, og påvisningene var i svært lave konsentrasjoner. Det var ikke oppgitt bruk av midlet i feltet. Nedbørfeltet til Vasshaglona er imidlertid vanskelig å avgrense og funnene kan skyldes 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 nedbørsepisode 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. Pirimikarb ble også påvist i betydelige konsentrasjoner i Heiabekken i 2004. Det ble gjort ett funn i prøvepunktet Heia-jb og den høyeste konsentrasjonen ble gjort nederst i feltet i prøvepunktet Heiabekken (0,47 09 µg/l).

Det ble omsatt 0,5 tonn pirimikarb i 2006. Pirimikarb er et spesialmiddel mot bladlus og er godkjent i mange kulturer. Pirimikarb inngår i handelspreparatet Pirimor.

Egenskaper og vurdering av resultater

Pirimikarb er vannløselig (3 g/l), og dokumentert halveringstid i jord varierer mellom 7-234 dager, der innholdet av organisk materiale 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 positivt ion ved lav pH og som fri base ved høy pH. Vi har økende sorpsjon opp til $pH = pK_a$, deretter avtakende sorpsjon. 4 funn av pirimikarb overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (0,09 µg/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, og 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 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.
Bekker og elver											
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	18	1.1	0 / 17	-	-	20→33	-	17→51
Heia-jb B/S	2004	1.5	2	16	0.02	1 / 17	0.06	-	20→22	30	19→47
	2005	6.8	7	12.5	0.08	0 / 15	-	-	24→26	-	19→48
	2006	6.2	6	15	0.09	0 / 12	-	-	18→24	-	20→46
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
	2005	14.7	3	15	0.22	0 / 13	-	-	26	-	19→47
2006	15.2	3	10	0.16	0 / 11	-	-	25	-	21→47	
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
	2005	2.9	7	36	0.10	0 / 17	-	-	21→29	-	15→50
16B/2S	2006	7.6	19	15	0.11	0 / 18	-	-	24→29	-	20→50
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
	2005	5	2	30	0.15	0 / 13	-	-	26, 28	-	19→48
	2006	31.9	12	10	0.39	0 / 11	-	-	24, 26	-	19→47
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 siden 1998. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1998-2003 og ble så satt ned til 0,02 µg/l i 2004. 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 1998-2003. Den ble så satt ned til 0,02 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Gårdsdataene viser at esfenvalerat har vært brukt i 5 av de 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 ble påvist i 1 prøve i Heiabekken ved jernbanelinjen i 2004. Konsentrasjonen av stoffet var 0,06 µg/l. Det ble omsatt 0,6 tonn esfenvalerat i 2006. Esfenvalerat er godkjent i en rekke kulturer; korn, gras, grønnsaker og frukt. Midlet inngår i handelspreparatet Sumi-Alpha.

Egenskaper og vurdering av resultater

Vi fikk i 2000 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 ved de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i meget lave konsentrasjoner (ca. 1 gram pr. dekar). Den begrensede påvisning av esfenvalerat kan skyldes:

- a. Hurtig nedbrytning/og eller binding til plast. Dvs. en underreportering 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" (2000) 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 200 ganger lavere enn bestemmelsesgrensen på 0,02 µg/l. Analyser av esfenvalerat i vann vil dermed ikke fange opp alle konsentrasjoner som er potensielt skadelige for miljøet. Midlet er bare påvist en gang i bekkevann og konsentrasjonen er langt over miljøfarlighetsgrensen. *Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om reell fare for miljøet.*

Permetrin (I)

Tabell 53 Bruk og funn av permetrin.

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.
Bekker og elver											
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
Hobølelva S	2005	-	-	-	-	1 / 12	0.02	-	-	32	19→40

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 i 1999-2003. Den ble så endret til 0,01 µg/l i 2004.

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 totalt jordbruksareal). Permetrin er brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken, Vasshaglona og Skuterudbekken uten at midlet er påvist. Permetrin var tidligere godkjent for nålreplanter og tømmervelter, men har også vært godkjent i korn, potet, grønnsaker og i veksthus. Handelspreparatene er bla. Ambush og Gori 920 L. Permetrin ble ikke omsatt i 2006.

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 ved 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 for å påvise midlet. Permetrin ble påvist i en prøve fra Hobølelva i 2005. Funnet er over miljøfarlighetsgrensen

Permetrin er lite løselig i vann (0,2 mg/l). I jord er halveringstiden < 38 dager. Midlet er ekstremt giftig for vannlevende organismer. Miljøfarlighetsgrensen for dafnier er 0,0006 µg/l. Bestemmelsesgrensen er nå 0,01 µg/l og har tidligere vært 0,05 og 0,1 µg/l. Den lave miljøfarlighetsgrensen i forhold til bestemmelsesgrensen gjør at vi ikke fanger opp funn som er potensielt skadelig for miljøet.

5.2 Insektmidler som ikke har overskredet MF-grensen

Dimetoat (I)

Tabell 54 Bruk og funn av dimetoat.

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.
Bekker og elver											
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
Mørdre- bekken B	1996	12	3	430	5.2	0 / 13	-	-	25	-	24→50
Vasshaglona B	1995	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	-	-	-	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
	2006	-	-	-	-	1 / 13	0.11	-	-	28	20→48
Skas-Heigre- kanalen B	2004	-	-	-	-	1 / 15	0.31	-	-	29	19→43
Grunnvann											
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 var 0,1 µg/l i 1995-1997, 0,05 µg/l i 1998 og 0,02 µg/l i 1999- 2003. Imidlertid fikk vi fra 1996 rapportert alle funn ned til 0,02 µg/l. Bestemmelsesgrensen har vært 0,01 µg/l siden 2004.

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 fordelt på 3 bekker og elver. I Vasshaglona er det gjort 4 funn. I Heiabekken er det ikke gjort noen påvisninger av stoffet. 6 av funnene er gjort i Hotrankanalen i Nord-Trøndelag. Hotrankanalen har relativt stort nedbørfelt på 20 km², 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 er 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 dette nedbørfeltet. Det ble omsatt 0,7 tonn dimetoat i 2006. Dimetoat inngår i handelspreparatet Perfekthion 500 S.

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 nedbørmengder 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 påvisninger ved lavere temperaturer. Generelt kan en konkludere med at det gjøres relativt få funn av dimetoat (det er generelt få funn av insektmidler). Ingen funn av dimetoat i bekker og elver overskrider miljøfarlighetsgrensen for stoffet (4 µg/l).

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

Fenvalerat (I)

Tabell 55 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.
Bekker og elver											
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 0,095 µg/l. Stoffet ble tatt av markedet i 1996. Se for øvrig omtale av esfenvalerat.

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.
Bekker og elver											
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 i 1999-2003. Den ble så endret til 0,01 µg/l i 2004.

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.
Bekker og elver											
Mørdre- 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
	2006	27..0	6	5	0.12	0 / 11	-	-	25, 27	-	21→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
	2005	1.6	4	9	0.02	0 / 17	-	-	24, 28	-	15→50
16B/2S	2006	4.1	11	7	0.03	0 / 18	-	-	26→32	-	20→50
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. B/S	2004	0.1	<1	6	0.00	0 / 17	-	-	25	-	19→47
	2005	1.2	1	8	0.01	0 / 15	-	-	16	-	19→48
	2006	2.6	3	21	0.05	0 / 12	-	-	22, 26	-	20→46

Analyseomfang

Lambdacyhalotrin har vært i analysespekteret siden 1999. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 1999-2003, og ble satt ned til 0,01 µg/l i 2004.

Bruk i nedbørfeltene og påvisninger

Gårdsdataene viser at lamdacyhalotrin har vært brukt i fire av seks nedbørfelt som har registrering av gårdsdata. Andelen areal som er sprøytet med midlet er imidlertid ikke så høyt, kun 3-7 % av total jordbruksareal, og midlet brukes generelt i svært lave doser.

Lamdacyhalotrin er brukt ved fem lokaliteter i et varierende omfang, uten at det er gjort funn av midlet. På grunn av at midlet ikke er påvist, ser vi ikke grunn til å gi særlige opplysninger om klimaforhold knyttet til prøvetakingen. Det ble omsatt 89 kg lamdacyhalotrin i 2006. er godkjent i en rekke kulturer; korn, gras, grønnsaker og frukt. Midlet inngår i handelspreparatet Karate 2.5 WG.

Egenskaper og vurdering av resultater

Vi fikk i 2000 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 ved 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:

- 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.
- At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.
- 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.
- 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 (0,0002 µg/l). Dette er lavere enn bestemmelsesgrensen på 0,01 µg/l. Ved analyser av lamdacyhalotrin i vann vil vi dermed ikke fange opp alle konsentrasjoner som er potensielt skadelige for miljøet. Resultatene av funn av midlet gir derfor ikke relevante opplysninger om fare for miljøet.

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.

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.
Bekker og elver											
Mørdre- bekken S	2000	64.3	15	950	60.8	0 / 1	-	-	18→24	-	27

Analyseomfang

Klormekvatklorid krever en spesialanalyse som utføres av Bioforsk Lab. Den akkrediterte bestemmelsesgrensen var 0,05 µg/l i 2000. Det ble 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 analysert for stoffet i 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 26 tonn klormekvatklorid i 2006. Klormekvatklorid inngår i handelspreparatene Cycocel Extra, Cycocel 750 og Stabilan 750 SL.

Egenskaper og vurdering av resultater

Klormekvatklorid er et vekstregulerende middel. Midlet blir raskt nedbrutt mikrobielt. Halveringstida ved 10°C er i middel av 4 jordtyper oppgitt å være 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.

Henriksen, T., Svensmark, B. and Juhler, R.K. (2004). Degradation and sorption of metribuzin and primary metabolites in a sandy soil. J. Environ. Quality 33: 619-627.

Kreuger, J., 2003. Lagringsstudie for glyfosat. Redovisning av spesialprosjekt inom miljøovervakningen. Teknisk rapport 72. Sveriges Landbruksuniversitet, avdeling for vattenvardslara.

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

Ludvigsen G.H & Lode O. 2008. ” Jord- og vannovervakning i landbruket (JOVA). Resultater fra overvakning av pesticider i bekker og elver i Norge.” Bioforsk rapp Vol 3/33. 27 s.

Pengerud A. (Red.) 2007. Jord- og vannovervakning i landbruket (JOVA). Feltrapporter fra programmet i 2006. Bioforsk rapp Vol.2. nr.130. 340 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. Undersokelser ved to golfbaner og en forsoksgreen. Jordforsk rapport. 94/03, 47 s.

Stenrod M., Ludvigsen G.H., Riise G., Lundekvam H., Almvik M., Tørresen K. og Øygarden, L. 2007. Redusert jordarbeiding og glyfosat. En sammenstilling av norske og internasjonale forsknings- og overvåkingsresultater, samt en småskala feltstudie av avrenning av glyfosat ved ulike jordarbeiding. Bioforsk rapport. Vol.2, nr 145: 87 s.

VEDLEGG 1

Analysespekter for pesticider

Standard analyseprogram, bestemmelsesgrenser og måleusikkerhet for prøvene som er analysert med GC-MULTI M60 og GC/MS-MULTI M15 er vist i Tabell 1.

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

Bioforsk Plantehelset:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l i 1995-1999 og 0,01 µg/l (2000-2003).
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.
- glyfosat, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2001→).
- desamino-metribuzin (metribuzin- DA), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l.
- diketo-metribuzin (metribuzin-DK), bestemmelsesgrense 0,02 µg/l.
- desamino-diketo-metribuzin (metribuzin-DADK), bestemmelsesgrense 0,02 µg/l..

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

- tribuneron-metyl, bestemmelsesgrense 0,02 µg/l (1997).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (1997).
- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb), bestemmelsesgrense 0,05 µg/l (1996).

Miljø Kjemi, Danmark:

- glyfosat, 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), best. grense 0,02 µg/l (2002).
- klorsulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- triasulfuron, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- tifensulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).
- metsulfuron-metyl, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2000-2001).

Eurofins:

- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2007).

Tabell 1. Søkespektert for vannprøver (M60 OG M15)



Pesticid	Gruppe	Bestemmelses- grense Φ	Godkjent i Norge	Metode
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,01 $\mu\text{g/L}$	Ja	GC-MULTI M60
Aldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	Nei	-
Alfacypermetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Atrazin	Ugrasmiddel	0,01 -	Nei	-
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,01 -	"	-
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 -	"	-
Azinfosmetyl	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Azoksystrobin	Soppmiddel	0,02 -	Ja	-
Cyprodinil	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Cyprokonazol	Soppmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 2000	-
DDD- o,p'	Metabolitt	0,01 -	Nei	-
DDD- p,p'	Metabolitt	0,01 -	"	-
DDE- o,p'	Metabolitt	0,01 -	"	-
DDE- p,p'	Metabolitt	0,01 -	"	-
DDT- o,p'	Skadedyrmiddel	0,01 -	"	-
DDT- p,p'	Skadedyrmiddel	0,01 -	"	-
Diazinon	Skadedyrmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 2005	-
Dieldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	Nei	-
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,01 -	Nei \rightarrow 2000	-
Dimetoat	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 -	Nei	-
Endosulfan-alfa	Skadedyrmiddel	0,01 -	"	-
Endosulfan-beta	Skadedyrmiddel	0,01 -	"	-
Esfenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	Ja	-
Fenitrotion	Skadedyrmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 1997	-
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Fenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	Nei \rightarrow 1997	-
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 -	Ja	-
Heksaklorbenzen (HCB)	Soppmiddel	0,01 -	Nei	-
Heptaklor	Skadedyrmiddel	0,01 -	"	-
Heptaklor epoksid	Metabolitt	0,01 -	"	-
Imazalil	Soppmiddel	0,1 -	Ja	-
Iprodion	Soppmiddel	0,02 -	Ja	-
Isoproturon	Ugrasmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 2005	-
Klorfenvinfos	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 2002	-
Lambdacyhalotrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Lindan	Skadedyrmiddel	0,01 -	Nei	-
Linuron	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	-
Metalaksyl	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Metamitron	Ugrasmiddel	0,1 -	Ja	-
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 -	Ja	-
Penkonazol	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Permetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Pirimikarb	Skadedyrmiddel	0,01 -	Ja	-
Prokloraz	Soppmiddel	0,02 -	Ja	-
Propaklor	Ugrasmiddel	0,01 -	Ja	-
Propikonazol	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Pyrimetanil	Soppmiddel	0,01 -	Ja	-
Simazin	Ugrasmiddel	0,01 -	Nei \rightarrow 1997	-

Forts. Tabell 1

Pesticid	Gruppe	Bestemmelses- grense Φ	Godkjent i Norge	Metode
Tebukonazol	Soppmiddel	0,02 -	Nei →1998	-
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,01 -	Nei →1998	-
Tiabendazol	Soppmiddel	0,05 -	Ja	-
Trifloksystrobin	Soppmiddel	0,01 -	Nei →1998	-
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 -		-
Bentazon	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	GC/MS-MULTI M15
2,4-D	Ugrasmiddel	0,02 -	Nei →1999	-
Dikamba	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	-
Diklorprop	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	-
Flamprop	Ugrasmiddel	0,1 -	Ja	-
Fluroksypyr	Ugrasmiddel	0,1 -	Ja	-
Klopyralid	Ugrasmiddel	0,1 -	Ja	-
Kresoksim	Metabolitt	0,05 -	Ja	-
MCPA	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	-
Mekoprop	Ugrasmiddel	0,02 -	Ja	-
<i>loksynil analysert bare i 1995- 1999</i>	<i>Ugrasmiddel</i>	<i>0,1</i>	<i>Ja</i>	

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.

Tabell 2. Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato for analyse av stoffet, MF-grense og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plantehelset i samarbeid med Mattilsynet).

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense µl	Bestemmelsesgrense µl
aklonifen	N	01.01.96	Ikke slutt	0,25	0,01
aldrin	N	29.04.03	”	”	0,01
alfacypermetrin	N	01.01.96	”	0,0001	0,01
AMPA	J	01.01.95	”	452	0,01
atrazin	N	01.01.95	”	0,4	0,01
atrazin_desetyl	N	01.01.95	”	0,4	0,01
atrazin-desisopropyl	N	01.01.95	”	0,4	0,02
azinfosmetyl	N	01.01.96	”	0,005	0,01
azoksystrobin	N	29.04.03	”	0,95	0,02
bentazon	N	01.01.95	”	80	0,02
cyprodinil	N	03.07.00	”	0,18	0,01
cyprokonazol	N	03.07.00	”	2,1	0,01
DDT	N	01.01.95	”	0,05	0,02
DDTm_metabolitter	N	01.01.95	”	0,05	0,01
diazinon	N	01.01.95	”	0,0034	0,01
dieldrin	N	29.04.03	”	0,008	0,01
dikamba	N	23.06.98	”	20	0,02
diklorprop	N	01.01.95	”	15	0,02
dimetoat	N	01.01.95	”	4	0,01
endosulfan -alfa, -beta, -sulfat	N	01.01.95	”	0,05	0,01
esfenvalerat	N	23.06.98	”	0,0001	0,02
ETU	J	01.01.95	”	2	0,01
fenpropimorf	N	01.01.97	”	0,016	0,01
fentrotion	N	01.01.95	”	0,0087	0,01
fenvalerat	N	01.01.95	”	0,095	0,02
flamprop	N	03.06.99	”	10	0,1
fluazinam	N	16.09.98	”	1,2	0,02
fluroksypyr	N	01.01.97	”	10	0,1
glyfosat	J	01.01.95	”	28	0,01
heksaklorbenzen	N	20.04.05	”	-	0,01
heptaklor	N	29.04.03	”	0,007	0,01
heptaklor epoksid	N	29.04.03	”	-	0,01
imazalil	N	18.08.00	”	3,0	0,1
ioksynil	N	01.01.97	01.01.00	0,22	0,1
iprodion	N	01.01.97	”	17	0,02
isoproturon	J	10.02.04	”	0,32	0,01
2_4_D	N	01.01.95	”	2,2	0,02
2_6_diklorbenil (BAM)	N	16.09.98	”	21	0,01
klopyralid	N	03.06.99	”	71	0,1
klorfenvinfos	N	01.01.95	”	0,00025	0,01
klormekvat	J	01.01.00	”	25	0,05
klorprofam	N	03.06.99	”	5	0,01
klorsulfuron	J	01.01.00	”	0,004	0,01
kresoksim	N	26.09.01	”	0,7	0,05
lambdacyhalotrin	N	03.06.99	”	0,0002	0,01
lindan	N	01.01.95	”	0,08	0,01
linuron	N	01.01.95	”	0,56	0,02
MCPA	N	01.01.95	”	13	0,02
mekoprop	N	01.01.95	”	44	0,02
metalaksyl	N	01.01.95	”	120	0,01
metamitron	N	01.01.95	”	10	0,1
metribuzin	N	01.01.95	”	0,18	0,01
metsulfuronmetyl	J	01.01.00	”	0,016	0,01
penkonazol	N	23.06.98	”	6,9	0,01
permetrin	N	01.01.95	”	0,0006	0,01
Pirimikarb	N	01.01.95	”	0,09	0,01
Prokloraz	N	01.01.96	”	0,32	0,02
propaklor	N	01.01.95	”	0,29	0,01
propikonazol	N	01.01.95	”	0,13	0,01
pyrimetanil	N	03.06.99	”	16	0,01
simazin	N	01.01.95	”	0,42	0,01

Forts. Tabell 2

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense µl	Bestemmelsesgrense µl
tebukonazol	N	01.01.97	Ikke slutt	23	0,02
terbutylazin	N	01.01.95	”	0,2	0,01
tiabendazol	N	01.01.96	”	2,4	0,05
tifensulfuron	J	01.01.00	”	0,05	0,01
triasulfuron	J	01.01.00	”	0,02	0,01
tribenuronmetyl	J	01.01.95	”	0,1	0,01
trifloksystrobin	N	20.04.05	”	0,19	0,01
vinklozolin	N	01.01.95	”	100	0,01