

Landbruksdepartementet  
Statens Forurensningstilsyn

# Jordsmonnovervåking i Norge Pesticider 1999

Jordforsk rapport nr. 22/01



RAPPORT

 **Jordforsk**

 **Plante  
forsk**



**Senter for jordfaglig miljøforskning**

**Hovedkontor:**

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

**Avd. Bodø**

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

*Tittel*

Jordsmonnovervåking i Norge. Pesticider 1999.

*Forfatter(e):*

Gro Hege Ludvigsen, Jordforsk og Olav Lode, Planteforsk

*Dato:*

20.01.01

*Tilgjengelighet:*

Åpen

*Prosjekt nr.:*

2984

*Arkiv nr.:*

6.92.20.01

*Rapport nr.:*

Jordforsk:22/01  
SFT: TA-1786/2001  
814/01

*ISBN-nr.:*

82-7467-391-3

*Antall sider:*

46

*Antall vedlegg:*

5

*Oppdragsgiver:*

Landbruksdepartementet og Statens forurensningstilsyn

*Kontaktperson(er):*

Eivind Berg, LD og Linn Bryhn Jacobsen, SFT

*Stikkord:*

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

*Fagområde:*

Avrenning fra landbruk

*Sammendrag:*

Rapporten oppsummerer funn av pesticider i bekker, elver, grunnvann og nedbør i perioden 1995-1999. Det er undersøkt resipienter i ulike deler av landet. Miljøeffektene av funnene i overflatevann er vurdert. Omfanget av bruken av pesticider i en del felt er registrert. Bruk i nedbørfeltet og funn i bekkene er sett i sammenheng. Tilstanden til den enkelte resipient er presentert. Der er gjort en gjennomgang av funn av hvert pesticid i analysespekteret, deres bruk og egenskaper.

*Land/fylke:*

Norge, fleste fylker

*Kart 1:50 000:*

Målestokk

Ansvarlig leder

.....

Nils Vagstad

Prosjektleder

.....

Gro Hege Ludvigsen

## INNHold

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| INNHold .....                                                           | 1  |
| Forord .....                                                            | 2  |
| Sammendrag .....                                                        | 3  |
| 1 Innledning .....                                                      | 8  |
| 2 Metoder .....                                                         | 8  |
| 2.1 Bekker og elver .....                                               | 8  |
| 2.2 Grunnvann .....                                                     | 9  |
| 2.3 Grøftevann .....                                                    | 11 |
| 2.4 Nedbør .....                                                        | 11 |
| 2.5 Generelt om analysespekter .....                                    | 12 |
| 2.6 Miljøfarlighetsgrenser .....                                        | 13 |
| 3 Resultater fra jordbruksbekker og elver .....                         | 14 |
| 3.1 Omsetning av pesticider relatert til funn .....                     | 14 |
| 3.2 Pesticider påvist i bekker og elver .....                           | 15 |
| 3.3 Utvikling i bekker og elver .....                                   | 18 |
| 4 Resultater fra grunnvann .....                                        | 38 |
| 4.1 Overflatenært grunnvann i jordbruksområder .....                    | 38 |
| 4.2 Drikkevannsbrønner i jordbruksområder .....                         | 39 |
| 5 Resultater fra nedbør .....                                           | 40 |
| 6 Oppsummering og diskusjon .....                                       | 41 |
| 6.1 Oppsummering av utviklingen i bekker og elver .....                 | 41 |
| 6.2 Vurdering av de norske undersøkelser .....                          | 42 |
| 6.3 Norske resultater sett i forhold til andre skandinaviske land ..... | 43 |
| Særlig aktuell litteratur .....                                         | 44 |
| Vedlegg .....                                                           | 46 |
| Vedlegg 1 Analysespekter for undersøkelsene .....                       | 46 |
| Vedlegg 2 Oversikt over virksomt stoff og navn på handelspreparat ..... | 46 |
| Vedlegg 3 Tabeller fra bekkene .....                                    | 46 |
| Vedlegg 4 Grenseverdier for miljøfarlighet .....                        | 46 |
| Vedlegg 5 Oversikt over funn av pesticider i 1995 til 1999 .....        | 46 |

## FORORD

Dette er en rapport utarbeidet for Landbruksdepartementet og Statens forurensningstilsyn. Rapporten sammenstiller resultater fra overvåkingen av pesticider i 1999 i programmet "Jordsmonnovervåking i Norge"- JOVÅ-programmet. Detaljerte resultater fra hvert enkelt felt er samlet i rapporten "Feltrapporter fra programmet i 1999."

Programmet har i 1999 vært et samarbeid mellom:

- Jordforsk som programansvarlig,
- Planteforsk som ansvarlig for overvåkingsfelt, analyser og tolkning av funn av pesticider,
- Fylkesmannens miljøvernavdelinger i Østfold, Nord-Trøndelag, Buskerud og Hedmark - med flere.

Rapporten er skrevet av Gro Hege Ludvigsen, Jordforsk og Olav Lode, Planteforsk. Den er basert på data innsamlet og rapportert av forskere og fagansatte ved de ovennevnte institusjoner:

- Planteforsk: Svein Selnes, Hugh Riley, Erling Stubhaug, Per Olav Westbye,
- Fylkesmannens miljøverndelinger: Leif Inge Paulsen, Torstein Martinussen, Aase Richter, Marit Grimsrud, Bjørg Grøstad, Arve Røren og Ola Gillund
- Rogalandsforskning: Åge Moldversmyr
- Jordforsk: Ketil Haarstad, Marianne Bechmann, Anne Grete Buseth Blankenberg, Stine Vandsemb, Johannes Deelstra, og Per Ivar Våje.
- Ole Kr. Hansen, Ringvold har tatt ut prøver.

I tillegg til ovennevnte har Torsten Källqvist, NIVA, Ole Martin Eklo, Planteforsk, Øivind Løvstad, Limno-Consult og Terje Haraldsen, Landbrukstilsynet bidratt med innspill og ekspertise. Reidun Aspmo, Jordforsk har bidratt til innleggelse av data i tabeller.

Jeg vil takke alle bidragsytere for innsatsen!

Ås 20.01.2001

Gro Hege Ludvigsen  
Jordforsk

## SAMMENDRAG

**”Program for jordsmonnsovervåking – JOVÅ” rapporterer resultatene fra 5 års overvåking av pesticider (plantevernmidler) i jordbrukslandskap i Norge. 16 bekker og elver, 22 drikkevannsbrønner, overflatenært grunnvann, grøftevann og nedbør er undersøkt i områder der pesticider brukes regelmessig. I bekker og elver ble det gjort funn av pesticider i 63 % av alle prøver og det er påvist 36 forskjellige pesticider. De fleste funn er i lave konsentrasjoner, men 13 av midlene er påvist i konsentrasjoner som kan gi potensiell skade på livet i bekkene. Analyser av trender i utvikling i bekker og elver som er overvåket, viser både negative og positive trender i enkeltfelt. Resultatene viser at problemomfanget har endret seg lite, men det er trekk i materialet som indikerer en svak positiv utvikling. I overflatenært grunnvann i utsatte områder er det påvist til sammen 12 ulike pesticider i 85% av prøvene. Det er funn i halvparten av de undersøkte drikkevannsbrønnene. Påvisning av lindan i nedbør viser at nedbør kan være en viktig kilde til forekomst av persistente pesticider som ikke er tillatt brukt i Norge.**

### Bruk av pesticider i Norge og andre europeiske land

Bruken av pesticider i Norge sammenlignet med mange andre europeiske land er lav. EEA (European Environment Agency) oppgir norsk forbruk til ca. 1 kg per hektar dyrka areal. (Statistikken omfatter kjemisk syntetiserte pesticider, biologiske preparater og rent grunnstoff som brukes som plantevernmidler.) Generelt er forbruket høyere jo lenger syd i Europa vi kommer og øverst på statistikken ligger Kypros, Italia og Nederland med ca. 14 kg per hektar. Sammenlignet med Sverige og Finland som har klimatiske forhold som ligner Norge, ligger vi høyt. Finland bruker bare ca. 0,5 kg per hektar og Sverige ca 0,7 kg per hektar. Danmark har et forbruk om lag dobbelt så høyt som Norge, nesten 2 kg per hektar (Scheidleder et. al, 1999).

I Norge var omsetningen av pesticider i 1999 796 tonn målt i aktivt stoff. Dette er lavere enn gjennomsnittet for de fem siste år. Av omsatt mengde utgjør ugrasmidler (H) ca. 65 %, soppmidler (F) ca. 23 % og skadedyr- og insektmidler (I) ca. 3 %. I 1999 var 119 aktive stoff godkjent for bruk i Norge. Analysespekteret dekker mange av de pesticider som omsettes i stort volum, totalt ca. 45 % av omsatt mengde. Hvis vi inkluderer spesialanalysene som er utført på enkelte prøver, er det informasjon om ca. 80% av omsatt mengde pesticider.

### Pesticider i bekker og elver

I bekker og elver er det til sammen for alle år påvist 36 pesticider herav 22 ugrasmidler, 8 soppmidler og 6 insektmidler. I perioden 1995-1999 er det påvist 33 pesticider, det er utført 859 analyser for multimetodene og påvist pesticider i 540 prøver (63%). Til sammen er det gjort 1525 enkeltfunn i de bekkene som er inkludert. Overvåkingen av bekker og elver er lokalisert til områder med driftsformer hvor pesticider brukes systematisk og hvor det derfor kan forventes risiko for spredning til vann.

Det ble påvist seks nye pesticider i JOVÅ-programmet i 1999. Nye midler i bekker og elver var: klorprofam (H), klopyralid (H), fluroksypyr (H), flamprop (H), dikamba (H) og prokloraz (F).

I alle 14 nedbørfelt der det er brukt pesticider, er det også påvist rester av pesticider. I en enkelt bekk er det påvist opp til 20 forskjellige pesticider. Det er store variasjoner i antall funn fra lokalitet til lokalitet. De viktigste faktorene som avgjør hvor mye pesticider som påvises, er andelen jordbruksareal i nedbørfeltet og omfanget av bruk av pesticider. Størrelsen på nedbørfeltet har også betydning. Elvene med store nedbørfelt, har gjennomgående færre funn enn bekkene da disse fanger opp mye vann fra usprøytet areal.

De fleste funn og de høyeste konsentrasjonene av pesticider er gjort i juni og juli, kort tid etter sprøyting. Antall prøver med funn avtar gradvis utover høsten til desember og det er gjennomgående lave konsentrasjoner i høstmånedene. Det er også tatt noen prøver i vintermånedene og påvist pesticider i disse. Når det går tele i jorda og avrenningen fra jordbruksarealene avtar, finner vi normalt ikke rester av pesticider i bekkene. I milde vintre med avrenning i grøfter og på overflaten, vil enkelte pesticider transporteres til overflatevann.

### Potensiell fare for miljøet i bekker og elver

I Norge finnes ingen øvre grenseverdier for innhold av pesticider i overflatevann eller grunnvann generelt. For drikkevann (vannverk over 20 husstander eller 100 personenheter) er det samme grenser for EU og Norge: 0,1 µg/l for hvert enkelt middel (uten hensyn til kjemisk gruppering eller giftighet) og 0,5 µg/l i sum for alle pesticider i en prøve. De politiske målsettingene som ligger til grunn for "Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler" sier om overflatevann: "Forekomst av plantevernmidler i bekker og overflatevann skal reduseres så langt det er mulig og skal ikke overskride verdier som kan gi skade på miljøet." For å vurdere konsekvensene av pesticider i overflatevann i Norge, er det benyttet en indeks for miljøfarlighet (MFI) for de forskjellige pesticider.

I perioden 1995-1999 er det 13 forskjellige midler som har overskredet faregrensen for miljøeffekter på vannlevende organismer (MFI). Til sammen har det vært 156 overskridelser. Metribuzin (H), linuron (H), propikonazol (F) og klorfenvinfos (I) er de stoffene som oftest har oversteget faregrensen. Det er også funnet konsentrasjoner over faregrensen av propaklor (H), metamitron (H), aklonifen (H), simazin (H), ETU (mankozeb (F)), fenpropimorf (F), diazinon (I), azinfosmetyl (I) og dimetoat (I). I tillegg ble atrazin (H) og terbutylazin (H) påvist over MFI-grensen i perioden 1990-1994. Diazinon (I) ble påvist i en fangdam i 1997. Totalt er derfor 16 forskjellige pesticider påvist i overflatevann over MFI-grensen.

I alle bekker med måleserier på minst 3 år, er det gjort ett eller flere funn som overstiger grenseverdien. Men i de fleste bekkene er det få funn. Av de tre undersøkte elvene er det bare Hobølelva som ikke har funn over grenseverdien. Det gjøres flest funn av pesticider over MFI-grensen i de bekkene som har tilsig fra intensivt drevet åkerkulturer (grønnsaker og potet). Heiabekken skiller seg markert ut ved at det er gjort mange funn over faregrensen.

Ugrasmidlene til korn som nyttes i stort volum (glyfosat og fenoksysyrene; MCPA, diklorprop, mekoprop, 2,4-D, samt bentazon), påvises hyppig, men i konsentrasjoner som ikke overstiger grensen for potensiell miljøfarlighet. Det har vært en redusert bruk av en del av fenoksysyrene og bentazon i de siste par årene og dette begynner å gi utslag på gjenfinningsbildet for noen av midlene. Lavdosemidlene som erstatter fenoksysyrene brukes i så lave konsentrasjoner at de ikke påvises med rådende analysemetoder. Disse bruksendringene påvirker derfor gjenfinningsbildet for ugrasmidler.

Alle funn av soppmidlet propikonazol (F) overskrider grensen for miljøfarlighet. Av soppmidlene er det metalaksyl og propikonazol som hyppigst påvises. Soppmidlene generelt brytes relativt hurtig ned, men er relativt akutt toksiske. Det er få funn av insektmidler, men de fleste funn av insektmidler (bortsett fra lindan) overskrider grensen for miljøfarlighet.

### Tolkning av utvikling av pesticidbelastning i bekker og elver

Det er gjort statistiske analyser for å tolke utvikling i felt med 4 eller 5 års måleperiode. Det er lagt vekt på tre forhold som karakteriserer utvikling i bekker og elver:

- Antall påvisninger av enkeltstoff, beregnet til funnfrekvens per prøve.
- Sum konsentrasjon av alle stoff i prøvene.
- Vekting av konsentrasjonen for det enkelte stoff med grenseverdien for miljøfarlighet (MFI). Dette genererer et tall for total miljøbelastning (TMB) per prøve.

Tolkninger av resultatene må ta hensyn til at det er mange faktorer som påvirker gjenfinning blant annet endringer i deteksjonsgrenser, utvidelse av søkespekteret, endringer i godkjenning av midler, klimatiske variasjoner og bondens bruk av midlene (mengder, tidspunkt, sprøytemåter etc.)

Det er i tre felt påvist signifikante trender som indikerer økt belastning:

- I grønnsaksfeltet Vasshaglona i Grimstad er funnfrekvens og sum konsentrasjoner signifikant økende.
- I kornfeltene Skuterudbekken i Ås og Finsalbekken i Hamar er det signifikant økning med hensyn på funnfrekvens og i Skuterudbekken også signifikant økning av sum konsentrasjoner. Dersom året 1995 utelates fra analysen blir ikke trendene signifikante for disse feltene.

Disse økningene kan skyldes at deteksjonsgrensene er blitt senket og at analysespekteret er utvidet, samtidig som at værbetingede forhold kan ha påvirket bildet. Det ser ikke ut til å være store endringer i bruken av pesticider i feltene som skulle tilsi en negativ utvikling.

Det er i tre felt påvist signifikante trender som indikerer redusert belastning:

- I kornfeltet Kolstadbekken i Ringsaker er funnfrekvens og sum konsentrasjoner signifikant reduserte. Nedgangen kan skyldes; overgang til lavdosemidler, klimatiske forhold, endret sprøytepraksis og større aktsomhet blant bøndene i feltet.
- I grønnsaksfeltet Heiabekken i Råde og korndyrkingsområdet Aulielva i Vestfold er sum konsentrasjoner per prøve signifikant reduserte. Dette tilsier at det er en positiv utvikling med redusert belastning i disse feltene, og dette kan ha sammenheng med endret praksis blant bøndene i nedbørfeltet. Årsaksforholdene vil imidlertid alltid være sammensatte.

Fordi søkespekteret er utvidet og deteksjonsgrensene senket i perioden får disse trendene som indikerer redusert belastning økt styrke. Dersom en skal se alle resultatene under ett, viser analysene både negative og positive trender i enkeltfelt. Generelt er det positivt at ikke flere felt viser signifikant økning av funnfrekvens eller sum konsentrasjoner. Resultatene viser at *problemomfanget har endret seg lite, men det er trekk i materialet som indikerer en svak positiv utvikling.*

### Oveflatenært grunnvann

Det er til sammen for Vasshaglona, Heiabekken og Apelsvoll tatt 121 prøver av overflatenært grunnvann og påvist pesticider i 103 prøver (85%). 48% av funnene er over grenseverdien for drikkevann. Det påvist 12 ulike pesticider i overflatenært grunnvann, disse midlene er også påvist i bekker og elver. Feltene er valgt ut som risikoutsatte lokaliteter i forhold til faren for utvasking av pesticider til grunnvann. Det er mye bruk av vanning som øker risiko for utvasking. I de undersøkte feltene forekommer det en betydelig transport av pesticider ned gjennom jordprofilen og til overflatenært grunnvann. Derfra kan transport av pesticidene enten gå til overflatevann eller til dypere liggende grunnvann.

### Drikkevannsbrønner i jordbruksområder

I perioden 1997-2000 er 22 brønner undersøkt i Akershus, Østfold, Vestfold og Hedmark. Av de 22 undersøkte brønnene er det påvist pesticider i 11 brønner (50%). 7 brønner har funn over grenseverdien for drikkevann fra vannverk (36% av alle funn er over grensen). Det er tatt til sammen 98 analyser og det var funn i 53 analyser (54%). Det er gjort til sammen 77 enkeltfunn av 11 forskjellige pesticid. Det er gjort flest påvisninger av bentazon, men også en del funn av 2,6-diklobenzamid (BAM), mekoprop, metalaksyl og propikonazol. Av fjellbrønner hadde 9 av 14 funn (64%), tilsvarende for jordbrønner var 2 av 8 (25%).

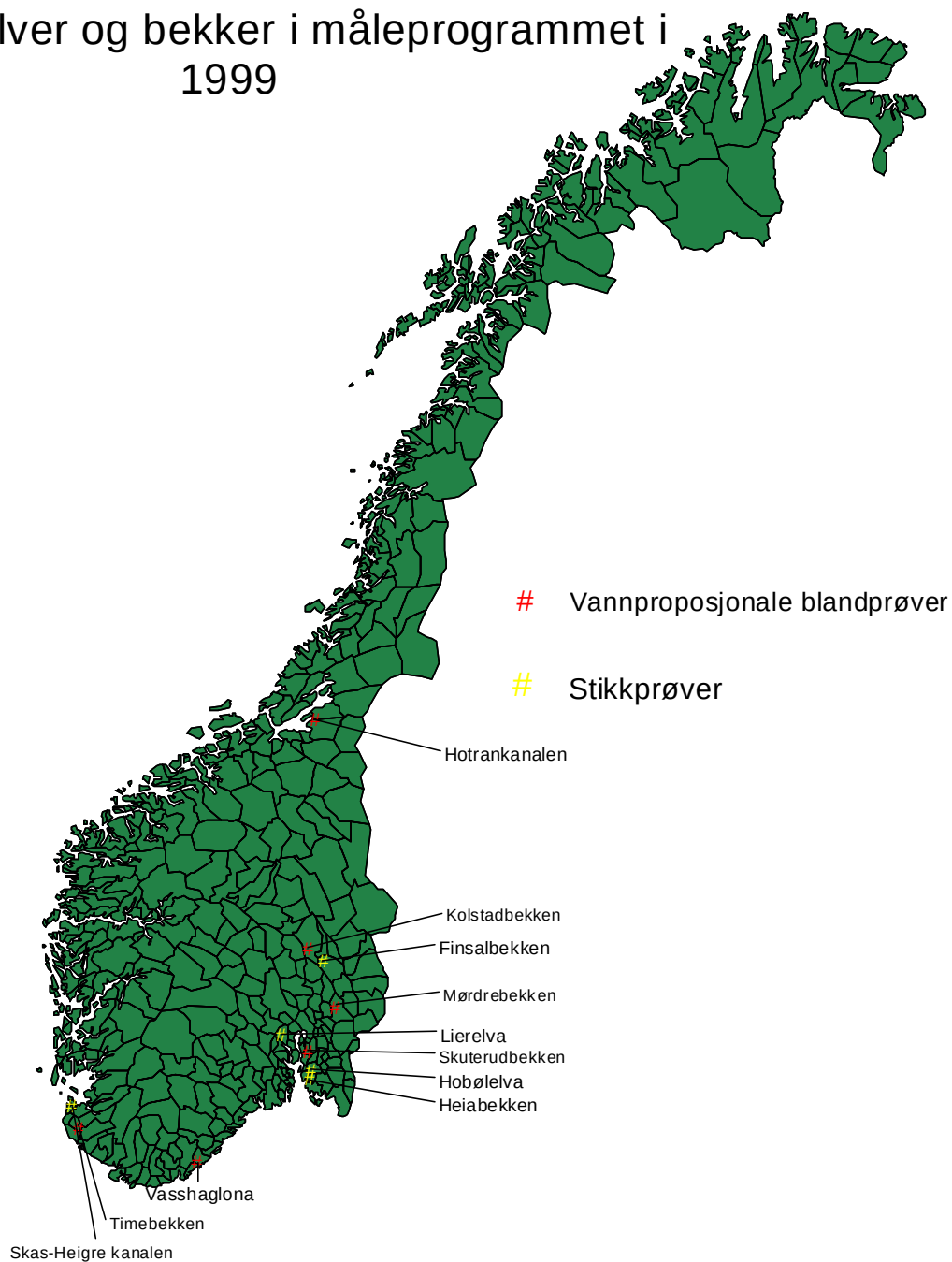
I 1999 er det tatt prøver i 10 av gårdsbrønnene, totalt 20 prøver. Tre brønner var nye i 1999. De øvrige brønnene hadde funn i 1998 og ble derfor overvåket også i 1999. Det ble tatt 21 prøver i 1999 og påvist pesticider i 14 av prøvene (67%). Totalt ble det gjort 24 funn. 15 påvisninger var over grenseverdien for enkeltfunn av pesticider for drikkevann fra vannverk.

Statens institutt for folkehelse har vurdert funnene i drikkevannsbrønnene. De konkluderer med at det ikke medfører helserisiko å drikke vannet med de konsentrasjoner av pesticider som er funnet i drikkevannsbrønnene.

### Nedbør

I 1999 ble det gjort funn av lindan på alle tre stasjonene (Time nedbørfelt, Obrestad fyr og Bjerkreimmasten) i Rogaland i konsentrasjoner mellom 0,005 og 0,04 µg/l. Hensikten med undersøkelsene var å avdekke om funnene av lindan i Timebekken skyldes rester av pesticider tidligere brukt i nedbørfeltet, eller om lindan er langtransportert og kommer via nedbør. Resultatene så langt tyder på at transport via nedbør kan være en viktig kilde. Feltet vil imidlertid bli overvåket også i 2000 og en venter derfor med å trekke endelige konklusjoner.

## Elver og bekker i måleprogrammet i 1999



## 1 INNLEDNING

Overvåking av pesticider har som formål å gjennomføre en tiltaks- og kildeorientert overvåking av dagens bruk av pesticider som skal gi landbruks- og miljøvernforvaltningen kunnskap om forurensning av vannforekomster som en følge av pesticider brukt i jordbruket. Det legges særlig vekt på:

- Kunnskap om forekomsten av pesticider i vann og potensiell risiko for forurensning av resipienter.
- Kunnskap om sammenheng mellom bruk av pesticider og forekomst i vann som et grunnlag for å vurdere om godkjenningsrestriksjoner for et pesticid gir forventet effekt.
- Påvise mulige effekter av endret bruk av pesticider innen jordbruket.

For å møte disse målsettingene har programmet i perioden 1995-1999 overvåket bekker og elver, grunnvann, grøftevann, nedbør og sediment. I denne rapporten presenteres resultatene spesielt fra 1999, men tidligere års resultater er også trukket med. For detaljerte opplysninger henvises det til tidligere års rapporter. Bekker og elver som er undersøkt i 1999 er vist på kartet innledningsvis. Resultatene fra overvåking av pesticider skal brukes av forvaltningen i spørsmål knyttet til bruken av pesticider og som grunnlag for oppfølging av internasjonale avtaler.

## 2 METODER

### 2.1 Bekker og elver

Til sammen har 16 bekker og elver blitt undersøkt i perioden 1995 til 1999. To av disse lokalitetene som ble undersøkt første året, har ikke vært av en slik kvalitet at en har gått videre med dem. I denne rapporten er det derfor presentert resultater fra de 14 lokalitetene som har blitt overvåket i mer enn ett år. Noen lokaliteter ble også overvåket i perioden 1990-1995 i et tidligere program. Disse resultatene er tatt med ved presentasjon av den enkelte lokalitet i vedlegg 3.

Lokalitetene er valgt ut i områder som representerer ulike driftsformer, klima og jordtyper. Det er lagt vekt på å finne nedbørfelt med en høy andel jordbruksareal. Det er valgt områder der pesticider er regelmessig brukt. Feltene representerer ikke et statistisk gjennomsnitt av norsk jordbruksproduksjon, men er representative for vanlig forekommende driftsformer. Områder med grasproduksjon er lite representert. I slike driftsformer er det vanligvis liten bruk av pesticider.

Vannprøver er hentet ut ved stikkprøver og blandprøver (vannproporsjonale prøver). Blandprøvene er identifisert med den dato prøvene er tatt ut, men representerer en 14 dagers periode forut for prøveuttaket. Stikkprøvene er i hovedsak tatt med 14 dagers mellomrom, men det er også tatt prøver etter spesielle nedbørsepisoder. Enkelte stikkprøver er også tatt ut som supplement til blandprøver. Prøvetakingsperioden er fra sprøyteperioden starter i slutten av mai til og med desember. Det er også tatt noen prøver ved snøsmeltingen om våren. I noen felt er det også tatt prøver i vintermånedene.

Blandprøver fanger lettere opp de pesticidene som måtte finnes i en bekk, men på grunn av en større fortykning vil ikke eventuelle konsentrasjonstopper oppdages. Ved blandprøver skjer det en lagring av vannet i inntil 14 dager. Denne metoden kan derfor gi en viss underrepresentasjon av pesticider som nedbrytes relativt hurtig. De stoffene som er berørt av dette er spesielt omtalt i vedlegg 5 i rapporten. Ved uttak av såkalte «intelligente» stikkprøver i forhold til sprøytetidspunkt og nedbør, vil en lettere påvise konsentrasjonstopper enn ved uttak av blandprøver. Disse er viktig når en skal vurdere overskridelse av akutte tålegrenser i en toksikologisk sammenheng.

Det ble ved oppstart av programmet gjennomført laboratoriestudier på metodene for prøvetaking av pesticider (Holen, 1995). I evalueringsrapporten fra 1999, ble det påpekt at analysespekteret har utvidet seg i overvåkingsprogrammets periode og det var nødvendig å evaluere de nye stoffene gjennom kontrollerte laboratoriestudier. Dette er gjennomført sommeren og høsten 2000, (foreløpig rapport: Svendsen & Holen 2000). studiene av nedbrytning viser at for noen få pesticider skjer det en nedbrytning i løpet av en 14 dagers periode. Studiene av binding til plast viser at noen av de upolare og middels polare pesticidene som har kommet inn i søkespekteret i de siste årene, vil binde seg til plast. Det vil derfor være en redusert gjenfinning av disse midlene der prøvetakingen er basert på blandprøver. Resultatene viser derfor at vi ikke har avdekket det totale problemområdet med hensyn til gjenfinning av pesticider. Problemområdet for noen midler kan være større enn observert. Hvilke midler dette gjelder, kommer fram i vedlegg 5.

Det foreligger data om bruken av pesticider for fem nedbørfelt. Gardbrukerne oppgir hvilke midler de har benyttet, mengder og tidspunkt for sprøyting. Denne informasjon er verdifull for tolkning av funnene, men den kan inneholde feilkilder. Opplysningene gir likevel et godt grunnlag for å sammenholde bruk med funn av pesticider og gir klare indikasjoner på stoffenes egenskaper.

## 2.2 Grunnvann

Undersøkelsene er delt opp i "overflatenært grunnvann i jordbruksområder" og "drikkevannsbrønner i jordbruksområder". Se feltrapporter for mer informasjon om lokalitetene.

Det finnes ingen generelle grenseverdier for innhold av pesticider i grunnvann. For drikkevann (vannverk over 20 husstander eller 100 personenheter) er det samme grenser for EU og Norge: 0,1 µg/l for hvert enkelt middel (uten hensyn til kjemisk gruppering eller giftighet) og sum for alle pesticider i en prøve 0,5 µg/l. For de private drikkevannsbrønnene som er undersøkt i JOVÅ-programmet, er disse grenseverdiene veiledende.

De politiske målsettingene som ligger til grunn for "Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler" sier om grunnvann: "Plantevernmidler i grunnvann bør ikke forekomme og skal ikke overskride grenseverdiene for drikkevann".

### Overflatenært grunnvann i jordbruksområder

Lokalitetene som er prøvetatt for overflatenært grunnvann, er valgt ut fra at de ansees å være risikoområder der det er sannsynlig å påvise pesticider. De gir derfor ikke et representativt bilde av tilstanden med hensyn på grunnvann i tilknytning til jordbruksarealer.

Prøvene tas av øvre del av grunnvannet. Høyden over filtret (uttaksnivået for prøven), bør derfor ikke være for stor. I jordarter med lik gjennomtrengelighet for vann vil en stor forskjell i høyeste og laveste vannstand indikere at en stor andel av grunnvannsstrømmen passerer brønnen. Høy vannstand over filtret i brønnen letter prøvetakingen pga. tilgang på større vannmengder, men gir større fortynning enn lav vannstand. Overvåkingsprogrammet har ikke ressurser til å gjennomføre hydrogeologiske undersøkelser. Informasjon om grunnvannsnivå og nedbør er imidlertid viktige mål for tolkning av funn.

Prinsippskisse for de ulike undersøkelsene er vist på tegning neste side. Med begrepet "jordvann" menes overflatenært grunnvann. Prøvene er innhentet fra 3 m lange grunnvannsbrønner i rustfritt stål (diameter=30 mm), satt ned til øvre del av grunnvannet. Brønnene er plassert i løsmasser i ytterkant av jordet. To til tre brønner på hver lokalitet er prøvetatt. Brønnene mates fra den øverste delen av grunnvannssonen. Dette skiller seg lite fra vann i umettet sone. I brønnenes uttaksnivå (filterdyp) nydannes grunnvannet i all hovedsak ved infiltrasjon fra dyrka arealer. Disse brønnene er derfor utsatt for tilsig av pesticider gjennom umettet sone. Prøvene tas ut via en polyetylenlange og håndpumpe.

Undersøkelsene i 1999 er gjort i Vasshaglona Aust-Agder. På denne lokaliteten er det også tatt prøver av pesticider i bekken.

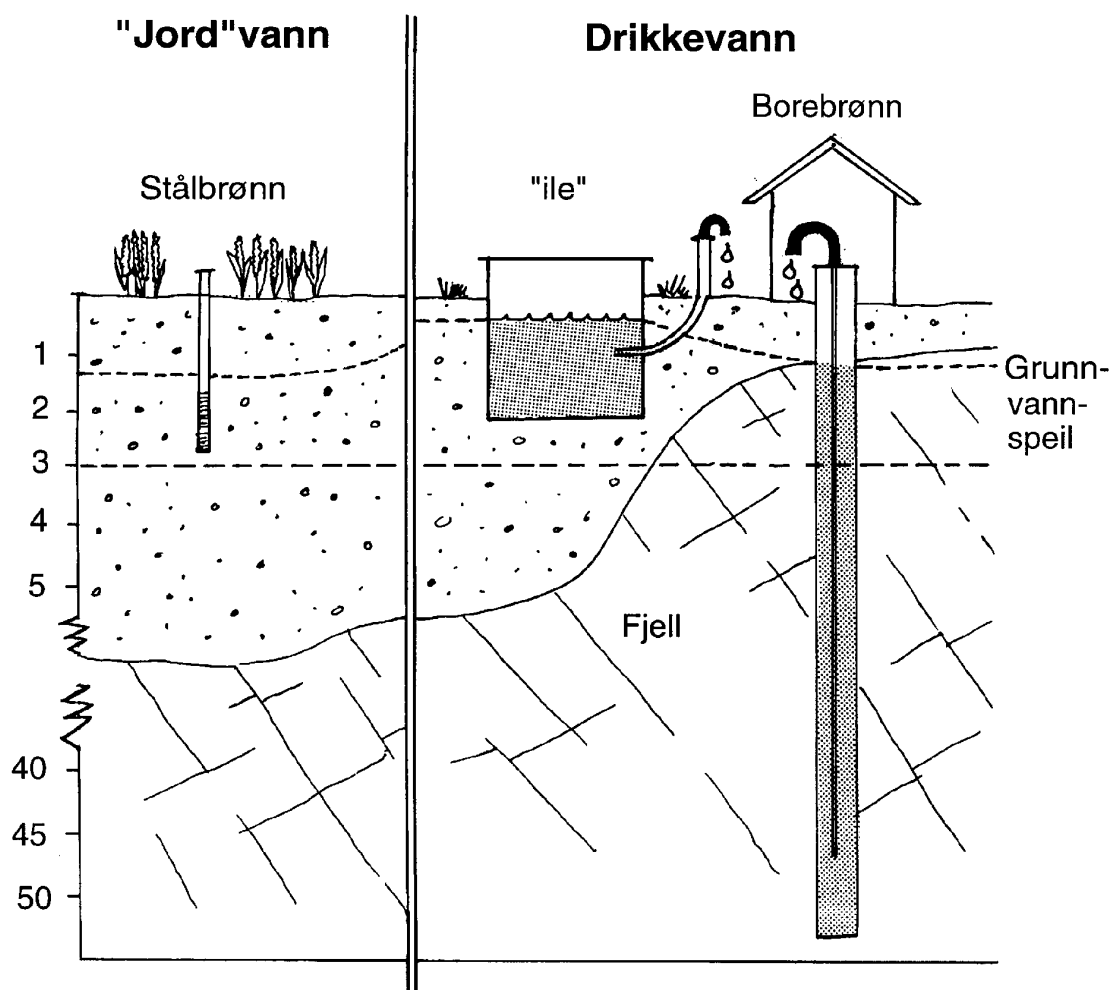
### Drikkevannsbrønner i jordbruksområder

Det er foretatt prøvetaking i til sammen 22 gårdsbrønner i perioden 1997-1999. Totalt er det gjort 98 analyser. Av gårdsbrønnene ligger 9 i Akershus, 4 i Østfold, 6 i Vestfold og 3 i Hedmark. 14 av brønnene er boret i fjell med dyp 25-110 m, 8 er gravde brønner i jord (jordbrønn) med dyp 3-6 m, på skissen angitt som "ile".

Brønner for prøvetaking ble valgt på grunnlag av forespørsel etter interesserte brønneiere gjennom forsøksringer samt oppslag i pressen. Informasjon om brønnene, som brønndyp, jordtype osv., samt arealbruk, er gitt av brønneier. På bakgrunn av de som meldte sin interesse ble de aktuelle brønner valgt ut for å representere ulike jordtyper, driftsmåter og brønntyper (ulik dybde, jord-fjell-brønner etc.) Programmets ramme har ikke tillatt innsamling av ytterligere informasjon om brønnene og deres omgivelser. Jordbruksarealet i nærheten av gårdsbrønnene varierer, men er oppgitt til å være mellom 50-650 dekar. Informasjonen om bruk av pesticider i nærområdet til brønnene er gitt av gårdbrukerne, men er til dels mangelfull.

Vannprøvene er tatt så nære kilden som mulig, tappet direkte på 1-liters nye prøveflasker av mørkt glass, og sendt til analyselaboratoriet så hurtig som mulig, vanligvis samme dag. Vannprøvene er tatt etter 15-30 minutters forpumping. Forsøk i felt viste at grunnvannet generelt har stabile verdier i elektrisk ledningsevne og temperatur etter dette tidsrommet.

Prinsippskisse for tre typer "opsamlingsanlegg" for grunnvann i undersøkelsene



## 2.3 Grøftevann

Prøver av gröftevann er tatt i ett lite nedbørfelt med fruktdyrking, Ringvold frukthage, Nordrehov i Buskerud. Prøvene er tatt som stikkprøve i en kum nederst i feltet. Grøftevannet renner videre til en overflatevannkilde. For øvrig er prøvene behandlet som prøver fra bekker og elver.

## 2.4 Nedbør

Det er tatt prøver av nedbør på tre lokaliteter:

- I Timebekkens nedbørfelt, Time kommune. Her er det også prøvetaking av vannet i bekken. Prøvene er tatt øverst i nedbørfeltet, ca 100 meter over havet
- Ved Obrestad fyr, Hå kommune, ca 20 meter over havet.
- Ved Bjerkreimmasten, Bjerkreim kommune. Prøvene er tatt ved telemasten ca 540 meter over havet.

Det er brukt to typer prøvetakingsutstyr: Ved Obrestad fyr og Bjerkreimmasten er det brukt en trakt av stål med en diameter på 1 m<sup>2</sup>. Vannet ble ledet ned i en polyetylen dunk som var plassert inne i et kjøleskap. I Timebekken er det brukt mindre ståltrakter, to trakter med en diameter på 30,2 cm. Dette gir et oppsamlingsareal på 0,143 m<sup>2</sup>. Vannet blir ledet ned i en delvis nedgravd polyetylendunk. Det er ikke kjøling på dunken. Mellom hver prøvetaking vaskes utstyret med teknisk sprit. Prøvetakingsperiodene varierer med nedbørmengdene, men er vanligvis ca. 1 mnd. Prøvene er analysert ved Planteforsk Pesticidlaboratorie. Det er analysert for atrazin og simazin (bestemmelsesgrense 0,01 µ/l), samt HCHα og HCHβ og lindan (bestemmelsesgrense 0,005 µ/l).

## 2.5 Generelt om analysespekter

Alle prøver av bekker, elver, grunnvann og grøftevann er analysert ved metodene GC-multi M03 og GC/MS-multi M15 ved Planteforsk Pesticidlaboratoriet. Metodene er akkreditert. Analysespekteret har blitt utvidet hvert år. Det har også kommet til nye midler under veis i prøvetakingsperioden hvert år.

Vedlegg 1 angir søkespekteret ved utgangen av 1999. Analysespekteret omfatter aktive stoff og noen metabolitter. Dersom en teller opp pesticider har analysespekteret omfattet følgende antall:

| År     | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | Gj.snitt |
|--------|------|------|------|------|------|----------|
| Antall | 27   | 31   | 36   | 40   | 45   | 36       |

Påvisningsgrensene for analysene er blitt senket i perioden. Endringene var særlig store fra 1995 til 1996, senere år har det vært få endringene i analysegrenser. Utvidelsene av søkespekteret, senkningen av påvisningsgrensene og endringer i godkjenning av pesticider, gjør det vanskelig å tolke endringer i belastningene av resipientene. Fordi egenskapene til pesticidene er forskjellige, bl.a. med hensyn til mengde brukt, nedbrytning og binding etc, vil frekvensene av påvisninger av hvert middel variere.

Enkelte prøver har i perioden også vært analysert for stoffene: klorsulforon, tribenuron-metyl, glyfosat, isoproturon og ETU. Analyselaboratorium for disse prøvene og deteksjonsgrenser er angitt i vedlegg 1. En del pesticider er brukt i nedbørfeltene, men ikke inkludert i standard analysespekter. Vi mangler derfor informasjon om eventuelle rester av disse stoffene i bekkene.

I rapporten er det brukt navn på det virksomme stoff i plantevernmidlet. I vedlegg 2 framkommer hvilke handelspreparat som inneholder de aktuelle virksomme stoff. I teksten er stoffene merket etter virkeområde:

- (H) = herbicid (ugrasmiddel)
- (F) = fungicid (soppmiddel)
- (I) = insekticid (insektmiddel omfatter også andre skadedyr).

## 2.6 Miljøfarlighetsgrenser

I Norge finnes ingen generelle grenseverdier for innhold av pesticider i overflatevann eller grunnvann. Grenseverdier er kun satt for drikkevann. De politiske målsettingene som ligger til grunn for "Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler" sier om overflatevann: "Forekomst av plantevernmidler i bekker og overflatevann skal reduseres så langt det er mulig og skal ikke overskride verdier som kan gi skade på miljøet. Arbeidet med å fastsette grenseverdier for overflatevann generelt er kommet relativt kort i Europa, men det arbeides med metoder for å evaluere funnene i mange land.

For å vurdere konsekvensene av pesticider i overflatevann i Norge, er det benyttet en indeks for miljøfarlighet (MFI) for de forskjellige pesticider. Vi har framstilt risikoindekser som er basert på EPPO (European Plant Protection Organisation) sin retningslinje for vurdering av miljøeffekter i ferskvann, men snudd brøken slik at høye verdier gir større risiko. Utrekningen er basert på forholdet mellom eksponering og giftighet.  $EC_{50}$  og  $LD_{50}$ , verdiene for ett middel angir den konsentrasjonen som i forsøk har gitt 50% dødelighet (for fisk og dafnier) eller 50% reduksjon i veksthastighet for alger. Denne konsentrasjonen er så delt på en sikkerhetsfaktor på 100 (akutt giftighet) for alle organismer. *Dersom  $MFI > 1$  gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer.* Vedlegg 4 viser grenseverdien som ligger til grunn for MFI for de pesticider som ble funnet i perioden 1995 til 1999.

Valget av sikkerhetsfaktor er basert på en faglig vurdering og standarden som brukes kan variere i internasjonale publikasjoner. EU har valgt å bruke en sikkerhetsfaktor på 10 for alger og 100 for dafnier og fisk. Bakgrunnen for dette er at effektstudier på alger vurderes som kroniske i motsetning til for dafnier og fisk. Etter råd fra faggruppen til JOVÅ-programmet, har en likevel valgt sikkerhetsfaktoren på 100 også på alger. Dette begrunnes med at midlene normalt testes på svært få alger og variasjonene mellom alger med hensyn til gifteffekter er svært stor. Denne regelen er fulgt med ett unntak: For soppmidlet propikonazol har vi norske studier (Källqvist & Romstad, 1994) på en rekke algegrupper og det ble dokumentert effekt på en alge ved en konsentrasjon på 0,2 µg/l. Siden vi har testet propikonazol på mange ulike alger, har vi valgt å bruke en sikkerhetsfaktor på 10.

Nederland har nylig publisert metoder for å fastsette grenseverdier for organiske substanser og pesticider i vann, sediment og jord (Crommentuijn T. et al, 2000). Det er angitt maksimum tillatte verdier og neglisjerbare verdier for en del pesticider. Maksimum tillatte verdier er fastsatt på bakgrunn av  $EC_{50}$  eller  $LD_{50}$ . Det er brukt flere metoder avhengig av datagrunnlaget; statistisk ekstrapolering der det foreligger  $EC_{50}$  eller  $LD_{50}$  for minst 4 organismer og sikkerhetsfaktorer på 10-1000 avhengig av datagrunnlaget ellers. Neglisjerbare verdier er ganske enkelt maksimum tillatte verdier delt med 100. Resultatene for de stoffene som er aktuelle for Norge, er angitt i vedlegg 4. Det er relativt godt samsvar mellom de nederlandske og norske verdiene for en del midler, men ikke alle. Blant annet er fenoksysyrene MCPA og mekoprop vurdert strengere i Nederland, mens stoff som linuron, dimetoat og propaklor er vurdert noe strengere i Norge.

For å synliggjøre belastningen på bekker og elver i forhold til MFI-grensen, er det beregnet et TMB-tall for hver lokalitet. Tallet er fremkommet ved at den målte konsentrasjonene av hvert enkelt pesticid er "vektet" ved å dele på MFI-grensen for stoffet. TMB-tall i gjennomsnitt per prøve er presentert i figurer i kapittel 3. TMB-tallet gir et uttrykk for den relative belastningen på resipienten med hensyn på potensiell miljøfare. Beregningene virker slik at stoffer med lav grenseverdi for miljøskade (se vedlegg 4) gir store utslag på TMB-tallet.

## 3 RESULTATER FRA JORDBRUKSBEKKER OG ELVER

### 3.1 Omsetning av pesticider relatert til funn

Bruken av pesticider i Norge sammenlignet med mange andre europeiske land er lav. EPA (European Environment Agency) oppgir norsk forbruk til ca. 1 kg per hektar dyrka areal. Generelt er forbruket høyere jo lenger syd i Europa en kommer og øverst på statistikken ligger Kypros, Italia og Nederland med ca. 14 kg per hektar. Sammenlignet med Sverige og Finland som har klimatiske forhold som ligner Norge, ligger vi høyt. Finland bruker ca. 0,5 kg per hektar og Sverige ca 0,7 kg per hektar. Danmark har et forbruk om lag dobbelt så høyt som Norge, nesten 2 kg per hektar (Scheidleder et. al, 1999).

Norge har unntak fra EU's regelverk og har et nasjonalt regelverk for godkjenning av plantevernmidler. Også i de europeiske landene er det betydelige variasjoner i hvilke midler som er godkjent for det nasjonale markedet. Det er derfor vanskelig å sammenligne bruken av enkeltmidler til de ulike kulturene direkte, men generelt er det godkjent relativt få midler i Norge sammenlignet med de fleste land i Europa.

Omsetningen av pesticider de siste fem år har variert (se tabell 1). I 1999 var omsetningen målt i aktivt stoff 796 tonn. Disse tallene inneholder både kjemisk syntetiserte pesticider, biologiske preparater og grunnstoff som brukes som plantevernmidler. Det meste av volumet er imidlertid pesticider (ca 97%). Omsetningen av pesticider er noe lavere enn gjennomsnittet for de fem siste år og en betydelig reduksjon i forhold til året før. I følge Landbrukstilsynet skyldtes økningen i omsetning i 1998 ikke nødvendigvis økt forbruk, men at lagerbeholdningen hos importørene og forhandlere er høyere enn normalt på grunn av endringer i avgiftsbestemmelse, samt vær og andre forhold. Nedgangen i 1999 må vurderes i lys av økningen året før.

**Tabell1. Omsetning av plantevernmidler (pesticider) tonn aktivt stoff 1995 til 1999. Kilde: Statens landbrukstilsyn**

| Type middel                      | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | Gj.snitt<br>1995-1999 | 1999<br>%- fordeling | 1995-1999<br>%- fordeling |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
| Ugrasmidler (U)                  | 688,9 | 503,2 | 503,8 | 544,3 | 448,7 | 537,8                 | 56                   | 65                        |
| Soppmidler (F)                   | 167,3 | 139,7 | 175,4 | 263,3 | 219,0 | 192,9                 | 28                   | 23                        |
| Skadedyr- og<br>insektmidler (I) | 20,4  | 15,8  | 19,5  | 22,8  | 24,7  | 20,6                  | 3                    | 3                         |
| Andre *                          | 54,7  | 47,4  | 55,5  | 124,3 | 103,9 | 77,2                  | 13                   | 9                         |
| Sum                              | 931,3 | 706,2 | 754,2 | 954,7 | 796,3 | 828,5                 | 100                  | 100                       |

\* = vekstregulerende, jorddesinfiserende, repellerende og klebemidler

Det er ugrasmidlene som utgjør det største salgsvolumet av pesticider med om lag 65%. Det er en tendens til redusert omsetning av ugrasmidler på vektbasis de siste 5 år. Soppmidlene utgjør i gjennomsnitt 23%. Det er en tendens til økt omsetning av soppmidler de siste 5 år. Skadedyr- og insektmidler utgjør bare 3% av solgte volum og omsetning er noe høyere de to siste år i forhold til årene før. Utviklingen i omsetningen av pesticider de siste 15 år viser omlag en halvering av omsatt mengde virksomt stoff på vektbasis. Dette betyr ikke nødvendigvis at sprøytet areal er redusert, men en overgang til bruk av mer konsentrerte midler med høy biologisk effekt.

I 1999 var det godkjent til bruk 119 ugras-, sopp- og insektmidler (aktive stoff). Standard analysespekter for pesticider i JOVÅ-programmet inneholdt 35 av disse. I tillegg ble det analysert for en del pesticider som er tatt ut av bruk. Det er tatt et varierende antall spesialanalyser etter 4 pesticider + 1 nedbrytningsprodukt. Standard analysespekteret dekket totalt 45 aktive stoff + noen av deres metabolitter og til sammen med spesialanalysene er det analysert for 50 substanser (aktive stoff eller nedbrytningsprodukt). Analysespekteret dekker mange av de pesticidene som omsettes i stort volum, ca. 45 % av omsatt mengde. Hvis vi inkluderer spesialanalysene som er utført på enkelte prøver, har vi informasjon om ca. 80 % av omsatt mengde pesticider.

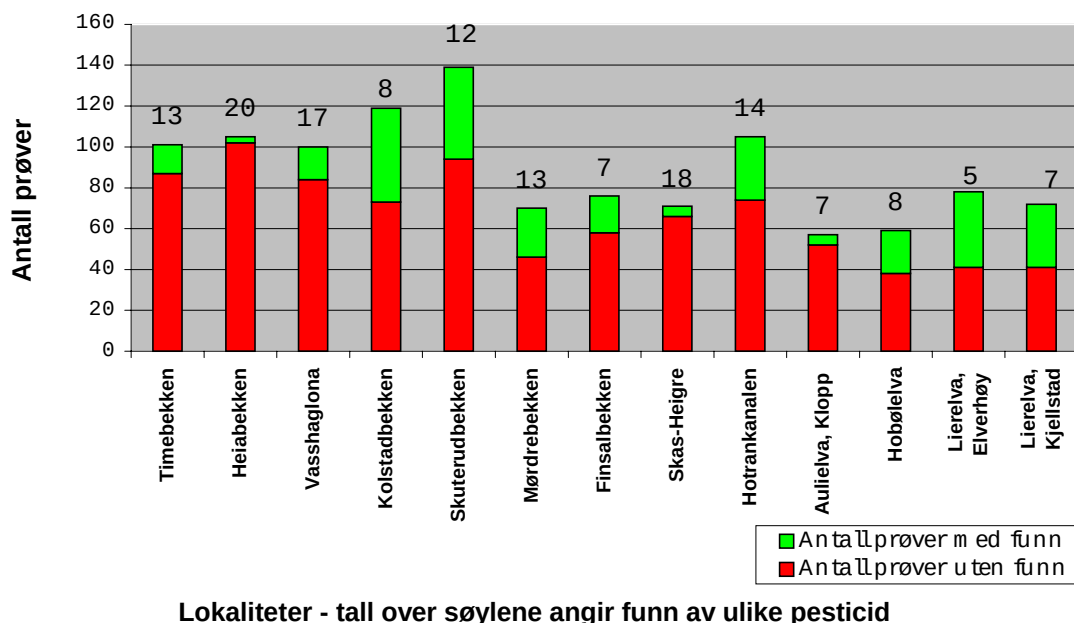
### 3.2 Pesticider påvist i bekker og elver

De fleste lokalitetene har blitt overvåket i 5 år, noen kortere, mens Heiabekken og Skas-Heigre-kanalen har blitt overvåket i en lengre periode (9-10 år). Tabell 3 og vedlegg 5 viser antall funn av pesticider i bekker og elvevann fra 1995 til 1999. Alle bekker som har blitt overvåket mer enn ett år, er tatt med.

Dersom vi tar med funn av pesticider i disse lokalitetene før 1995, øker lista over pesticider som er påvist med atrazin (H), ioksynil (H) og diazinon (I). I bekker og elver er det til sammen for alle år påvist 36 forskjellige pesticider, herav 22 ugrasmidler, 8 soppmidler og 6 insektmidler. I perioden 1995-1999 er det utført 859 analyser for multimetodene og påvist pesticider i 540 prøver (63%). Til sammen er det gjort 1525 enkeltfunn i de bekkene som er inkludert.

I alle 14 lokaliteter der det er brukt pesticider i nedbørfeltet, er det også funnet pesticider. I en enkelt bekk er det påvist opp til 20 forskjellige pesticider, se antall angitt over søylene i figur 1. Det er store variasjoner i antall funn fra lokalitet til lokalitet. Den viktigste faktoren som avgjør hvor mye pesticider som påvises, er andelen jordbruksareal i nedbørfeltet og omfanget av bruk av pesticider. Størrelsen på nedbørfeltet har også betydning. Elvene med store nedbørfelt, har gjennomgående færre funn enn bekkene da disse fanger opp mye vann fra usprøytet areal.

Fig 1. Plantevernmidler i bekker og elver 1995 til 1999



Flest funn og høyeste konsentrasjonene av pesticider påvises i juni og juli, kort tid etter sprøyting. Antall prøver med pesticider avtar gradvis utover høsten til desember og det er gjennomgående lave konsentrasjoner i høstmånedene. Det er også tatt noen prøver i vintermånedene og påvist pesticider i disse. Når det går tele i jorda og avrenningen fra jordbruksarealene avtar, finner en normalt ikke rester av pesticider i bekkene. I milde vintre med avrenning i grøfter og på overflaten, vil enkelte pesticider også transporteres til overflatevann.

I perioden 1995-1999 er det 13 forskjellige midler som har overskredet faregrensen for miljøeffekter på vannlevende organismer (MFI). Til sammen har det vært 156 overskridelser se tabell 2. I tillegg ble atrazin (H) og terbutylazin (H) påvist over MFI-grensen i perioden 1990-1994. Diazinon (I) ble påvist i en fangdam i 1997. Totalt er således 16 forskjellige pesticider påvist i overflatevann over MFI-grensen. I alle bekker med måleserier over minst 3 år, er det gjort ett eller flere funn som overstiger grenseverdien. Men i de fleste bekkene er det få tilfeller der grenseverdiene overskrides. Av de tre undersøkte elvene er det bare Hobølelva som ikke har funn over grenseverdien. Det gjøres flest funn av pesticider over MFI-grensen i de bekkene som har tilsig fra intensivt drevet åkerkulturer (grønnsaker og potet). Heiabekken skiller seg markert ut ved at det er gjort mange overskridelser av faregrensen.

Antall påvisninger av ett enkelt stoff varierer. I vedlegg 5 er det en gjennomgang av alle midler og deres egenskaper. Det er verdt å merke seg at blant ugrasmidlene er det noen midler som hyppig har overskredet grensen for potensiell miljøfarlighet; metribuzin, linuron og propaklor. Disse midlene brukes hovedsakelig i grønnsaksproduksjon og potet. Også insektmidlene som har overskredet grensen for potensiell miljøfarlighet, brukes i grønnsaksproduksjon og potet, samt bærproduksjon.

Ugrasmidlene til korn som nyttes i stort volum (glyfosat og fenoksysyrene; MCPA, diklorprop, mekoprop, 2,4-D, samt bentazon), påvises hyppig, men i konsentrasjoner som ikke overstiger grensen for potensiell miljøfarlighet. Det har vært en redusert bruk av enkelte av fenoksysyrene og bentazon i de siste par årene og dette begynner å gi utslag på gjenvinningsbildet for noen av midlene. Lavdosemidlene som erstatter fenoksysyrene brukes i så lave konsentrasjoner at de ikke påvises med rådende analysemetoder. Disse bruksendringene påvirker derfor gjenfinningsbildet for ugrasmidler.

Alle funn av soppmidlet propikonazol (F) overskrider grensen for miljøfarlighet. Av soppmidlene er det metalaksyl og propikonazol som hyppigst påvises. Soppmidlene generelt brytes relativt hurtig ned, men er relativt akutt toksiske. Det er få funn av insektmidler, men de fleste funn av insektmidler (bortsett fra lindan) overskrider grensen for miljøfarlighet.

**Tabell 2 Funn av pesticider i bekker, elver i perioden 1995 til 1999.**

|                         | Antall prøver analysert | Antall funn | % av antall prøver | Tidsrom for funn uke nr | Antall overskridelser av MFI |
|-------------------------|-------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>Ugrasmidler</b>      |                         |             |                    |                         |                              |
| linuron                 | 859                     | 61          | 7 %                | 16 → 52                 | 43                           |
| metribuzin              | 859                     | 185         | 22 %               | 6 → 52                  | 38                           |
| propaklor               | 859                     | 36          | 4 %                | 22 → 48                 | 10                           |
| metamitron              | 859                     | 31          | 4 %                | 22 → 34                 | 4                            |
| isoproturon*            | 52                      | 8           | 15 %               | 23 → 31                 | 2                            |
| aklonifen               | 739                     | 4           | 1 %                | 20 → 40                 | 1                            |
| simazin                 | 859                     | 70          | 8 %                | 1 → 52                  | 1                            |
| bentazon                | 859                     | 352         | 41 %               | 1 → 52                  | 0                            |
| glyfosat (+AMPA)*       | 49                      | 43          | 87 %               | 3 → 48                  | 0                            |
| MCPA                    | 859                     | 186         | 22 %               | 3 → 49                  | 0                            |
| diklorprop              | 859                     | 142         | 17 %               | 3 → 51                  | 0                            |
| mekoprop                | 859                     | 105         | 12 %               | 17→ 51                  | 0                            |
| 2,4 – D                 | 859                     | 48          | 6 %                | 8 → 50                  | 0                            |
| 2,4-diklorbenil         | 239                     | 15          | 6 %                | 6 → 40                  | 0                            |
| fluroksypyr             | 582                     | 4           | 1 %                | 24 → 30                 | 0                            |
| klorprofam              | 138                     | 4           | 3 %                | 24 → 30                 | 0                            |
| dikamba                 | 308                     | 3           | 1 %                | 24 → 28                 | 0                            |
| klopyralid              | 138                     | 2           | 1 %                | 24, 42                  | 0                            |
| terbutylazin            | 859                     | 1           | < 1 %              | 23                      | 0                            |
| flamprop (-M-iso.)      | 138                     | 1           | 1%                 | 28                      | 0                            |
| <b>Sum ugrasmidler</b>  | 1301                    |             |                    |                         | 99                           |
| <b>Soppmidler</b>       |                         |             |                    |                         |                              |
| propikonazol            | 859                     | 28          | 4 %                | 7→48                    | 28                           |
| fenpropimorf            | 582                     | 6           | 1 %                | 28→30                   | 2                            |
| ETU* (mankozeb)         | 30                      | 8           | 27 %               | 29→38                   | 1                            |
| metalaksyl              | 859                     | 104         | 12 %               | 8→52                    | 0                            |
| tiabendazol             | 739                     | 3           | < 1 %              | 36                      | 0                            |
| prokloraz               | 739                     | 2           | < 1 %              | 49, 52                  | 0                            |
| fluazinam               | 239                     | 4           | 2 %                | 32 → 38                 | 0                            |
| iprodion                | 582                     | 2           | < 1 %              | 24, 27                  | 0                            |
| <b>Sum soppmidler</b>   | 157                     |             |                    |                         | 31                           |
| <b>Insektmidler</b>     |                         |             |                    |                         |                              |
| klorfenvinfos           | 859                     | 21          | 2 %                | 3 → 49                  | 21                           |
| azinfosmetyl            | 739                     | 4           | < 1 %              | 24 → 36                 | 3                            |
| dimetoat                | 859                     | 6           | 1 %                | 24 → 34                 | 2                            |
| lindan                  | 859                     | 33          | 4 %                | 3 → 52                  | 0                            |
| pirimikarb              | 859                     | 3           | < 1 %              | 34 → 50                 | 0                            |
| <b>Sum insektmidler</b> | 67                      |             |                    |                         | 26                           |
| Sum alle                |                         | 1525        |                    |                         | 156                          |

\* spesialanalyser (færre prøver)

### 3.3 Utvikling i bekker og elver

Ved tolkning av utvikling i bekker og elver, er det tre viktige faktorer som må tas hensyn til:

- a. Utvidelse av analysespekteret.
- b. Reduserte deteksjonsgrenser.
- c. Årlige variasjoner i værforhold.

Analysespekteret i perioden 1990 -1994 var svært begrenset. Disse årene er derfor ikke trukket inn i analysen av utviklingstrender. I perioden 1995 - 1999 ble analysespekteret utvidet fra 27 til 45 pesticider. Deteksjonsgrensen er senket i perioden og de største endringene i deteksjonsgrensen kom fra 1995 til 1996. Analysene av utvikling er derfor gjort både med og uten data fra 1995, slik at de viktigste endringene i analysegrensene er tatt hensyn til.

Antall prøver totalt som ble tatt ut var mindre i 1995 (120 prøver) enn de påfølgende år. Prøvetaking per år har etter 1995 ligget mellom 171 og 228, avhengig av antall felt som er overvåket. Innen felt har antall prøver vært relativt stabilt hvert år. Det er også viktig å være oppmerksom på at godkjenningen (bruksområde og dosering) for de enkelte pesticidene endrer seg. Midler tas av markedet og nye kommer til. Overgangen fra fenoksysyrer og bentazon til lavdosemidler er den viktigste endringen i overvåkingsperioden. Det er årlige variasjoner i bruken, spesielt av insekt- og soppmidler. Det er også forskjeller i værforhold fra år til år som påvirker graden av utvasking og transport av pesticidene. Det er derfor mange faktorer som påvirker både antall stoff og hvilke konsentrasjoner som påvises i det enkelte felt. Tolkningen av de statistiske analysene, må gjøres på denne bakgrunn.

Det kan derfor være trender i utvikling som er signifikante, men som ikke nødvendigvis kan tolkes til å skyldes endringer i pesticidbruken. Dette krever måleserier over flere år. Vi har likevel kommentert de trender som foreligger under det enkelte felt.

En har valgt tre indikatorer for å karakterisere utviklingen i bekker og elver:

- Antall påvisninger av enkeltstoff, beregnet til funnfrekvens per prøve (figur A).
- Sum konsentrasjon av alle stoff i prøvene (figur B).
- Vekting av konsentrasjonen for det enkelte stoff med grenseverdien for miljøfarlighet (MFI) (figur B). Dette generer et tall for total miljøbelastning (TMB) per prøve.

Antall påvisninger av enkeltstoff må sees i sammenheng med antall prøver som er tatt ut. I figurene er materialet presentert på månedsbasis og det er beregnet en gjennomsnittlig funnfrekvens per prøve. Dersom det ikke er påvist pesticider blir måneden markert med tall, men stående uten søyle. Sum konsentrasjon av alle stoff i prøven og TMB-tallet (total miljøbelastning) per prøve, er også delt på antall prøver. Alle figurer (A og B) er skalert individuelt, figur B i tillegg er skalert med to forskjellige y-akser.

I alle felt med 4 eller 5 års måleperiode er signifikansen i utvikling testet på 5 % nivå. Helst skal en vente til en har 7-8 års måleserier før en tolker denne type data statistisk, men det er mulig å gjøre analyser på måleserier ned mot 4-5 år. Årlige svingninger som skyldes værforhold vil kunne påvirke resultatene betydelig, tolkningen av analysene må derfor gjøres med varsomhet.

Det er store sesongsvingninger også innen år. Dette skyldes at funnene er størst og hyppigst kort tid etter sprøyting. Derfor er funn og konsentrasjoner per måned vektet i forhold til

gjennomsnitt for den enkelte måned, regnet over hele måleperioden. Det er så gjort statistiske analyser for å tolke utvikling i det enkelte felt. Det er brukt både parametrisk metode (lineær regresjon) og ikke parametrisk metode (Kendall's-Tau) for å avgjøre om trenden i materialet er statistisk signifikant. Kendall's-Tau regnes som best egnet, fordi datamaterialet ikke er normalfordelt og inneholder enkelte ekstremverdier (outliere). Lineær regresjon forutsetter normalfordeling og mer homogen varians. Begge testene viser i hovedsak samme resultat, men Kendall's-Tau er brukt til å avgjøre signifikans, der det ikke er samsvar mellom testene.

Det foreliggende materialet har på grunn av de ovennevnte forhold begrensninger når det gjelder å gjøre statistiske trendanalyser. En har likevel valgt å inkludere resultatene av statistiske analyser i rapporten, fordi de isolert beskriver trendene i selve prøvematerialet og således er til hjelp for den generelle drøftelsen av resultatene i de respektive bekkene. Tolkningen av signifikante trender, er gjort ut fra kunnskap om den enkelte resipient og hvilke forhold som lokalt er viktige for å årsaksforklare trendene.

Figurene gir et visuelt bilde av nivået i hver bekk og det er trukket en hjelpelinje som synliggjør gjennomsnittlige nivåer og trender med hensyn til funnfrekvens og utvikling i konsentrasjoner. *Heltrukne trendlinjer indikerer signifikante trender, mens stiplede linjer er ikke signifikante* og lagt på som hjelpelinjer i bildet. Ved beregning av TMB-tall, får enkeltfunn så stor betydning at det med korte måleserier ikke er grunnlag for å kjøre statistiske analyser på disse verdiene. TMB-tallene er derfor tatt med for å vise variasjonene og nivået i resultatene.

Vedlegg 3 viser tabeller med resultater fra de enkelte bekkene oppsummert på år. Tabellene gir informasjon om antall prøver tatt ut hvert år, antall prøver med funn og prosentandelen av prøvene med funn. Det er angitt antall pesticider som er påvist hvert år, hvilke midler som er påvist det enkelte år og totalt antall funn av alle pesticider i året. For å få informasjon om hvor ofte et stoff er påvist i en lokalitet, henvises det til vedlegg 5.

#### Timebekken i Time, Rogaland.

Nedbørfeltet til Timebekken er 1,1 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 85 %. Driftsformen er husdyrproduksjon med gras og grønnfôrvekster som de viktigste produksjoner. Dette er en driftsform der bruken av pesticider er moderat. Jordarten er morene. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver.

Fig 2A. Timebekken, funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999

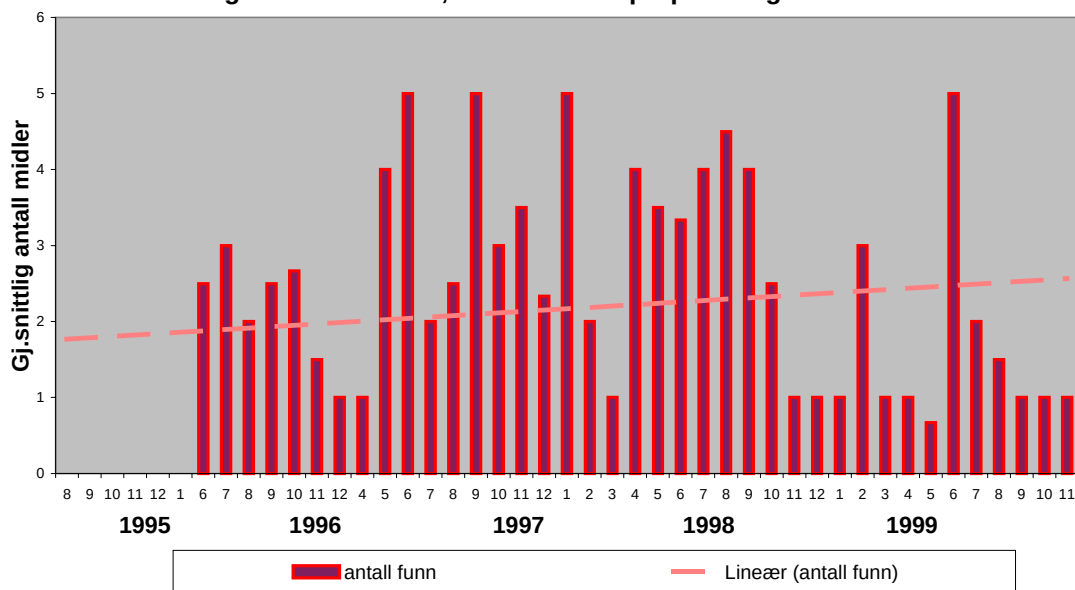
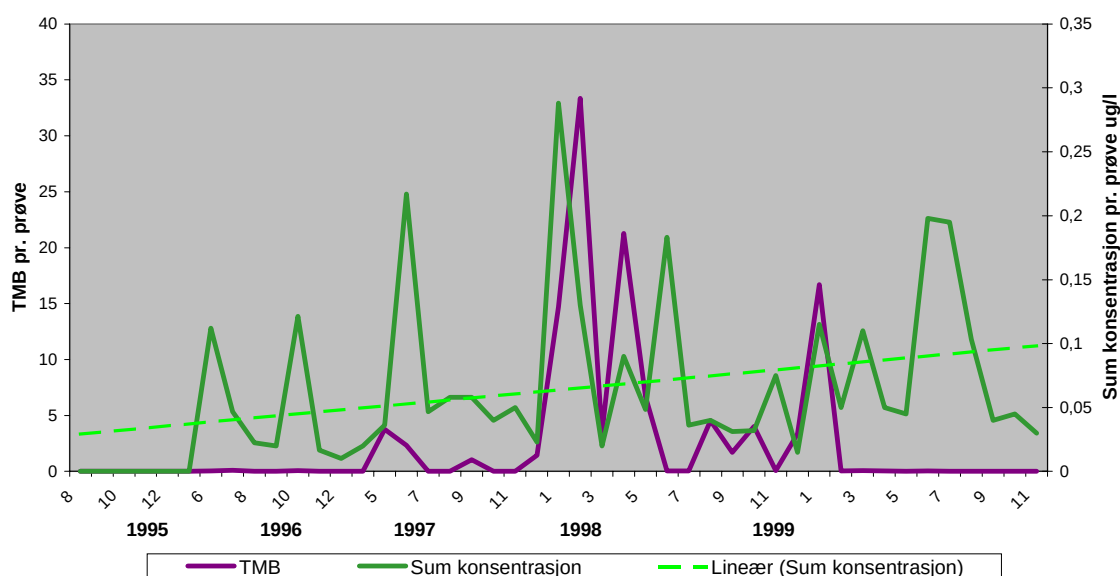


Fig 2B. Timebekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999



Til sammen er det påvist 13 ulike pesticider med totalt 192 enkeltfunn i Timebekken. I 1995 ble det ikke påvist pesticider (det ble tatt prøver først fra august), mens det var funn i nesten alle prøver i årene etter. Det er ingen signifikant økning i funnfrekvens og gjennomsnittlig konsentrasjoner per prøve, selv om trendlinjene i figurene er stigende. De høye TMB-tall i 1997 og spesielt 1998, skyldes mange funn av klorfenvinfos som er et svært giftig insektmiddel. Klorfenvinfos er påvist i kun en prøve i 1999. Det er ikke grunnlag for å tolke noen endringer i belastningen av pesticider i Timebekken over den siste 5-årsperioden.

### Skas-Heigre kanalen i Klepp, Sandnes, Sola i Rogaland.

Nedbørfeltet til Skas-Heigre kanalen er 29,3 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 75 %. Driftsformen her er husdyrproduksjon med gras, men også en del potet og grønnsaker. Jorda består av marin leire med noen felter av sandjord og moreneavsetninger. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver. Skas-Heigre kanalen har vært overvåket siden 1990, men ble ikke overvåket i 1998.

**Fig 3A. Skas-Heigrekanalen funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999**

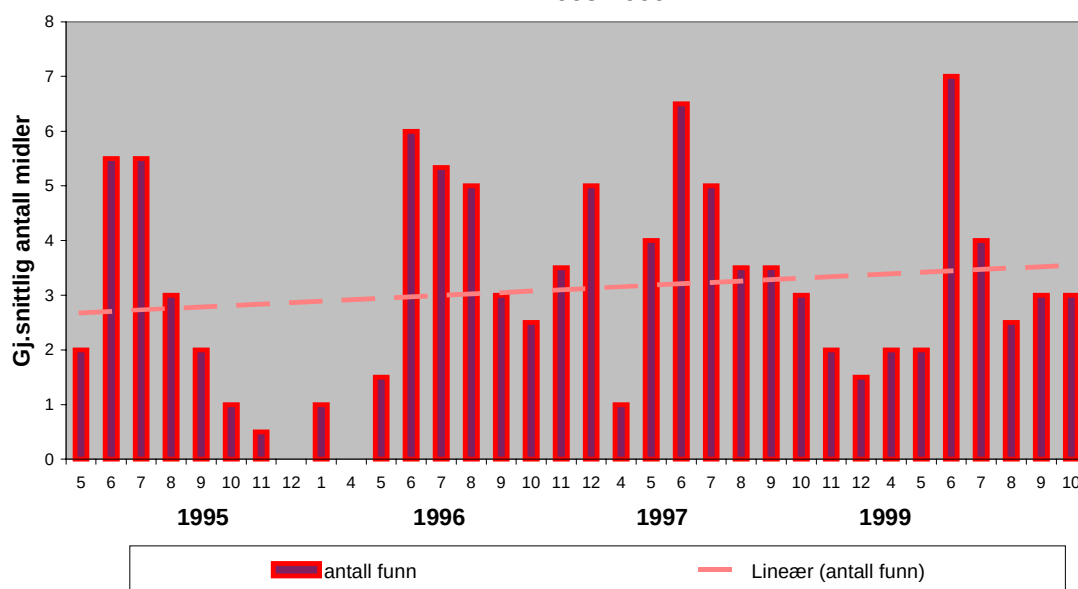
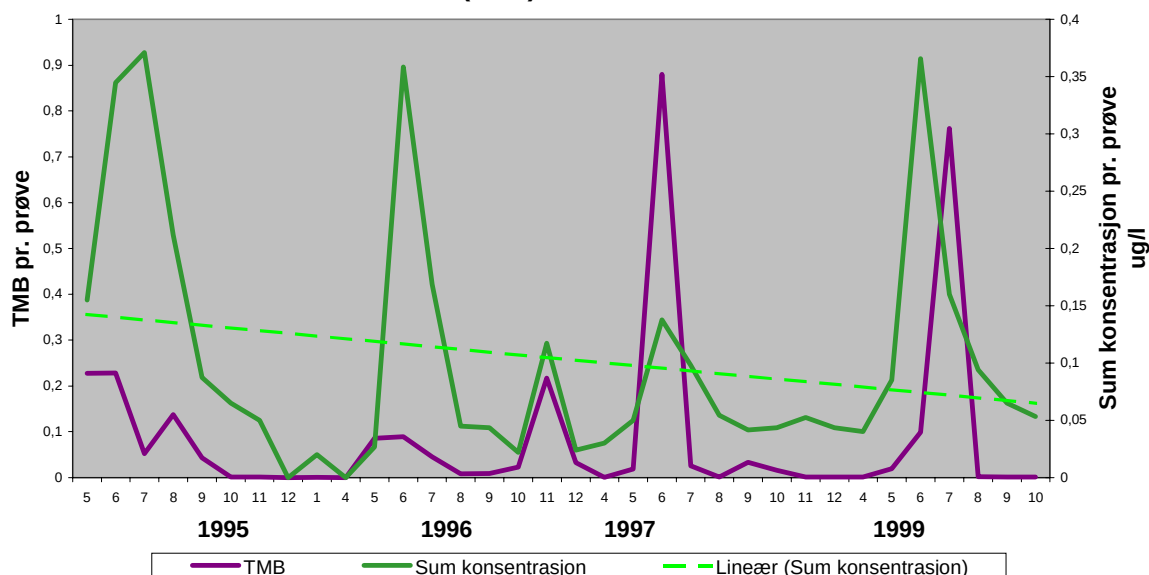


**Fig 3B. Skas-Heigrekanalen, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999**



I hele overvåkingsperioden er det påvist 18 ulike pesticider med totalt 567 enkeltfunn. Det er ingen signifikant økning i funnfrekvens, selv om trendlinjen i figuren er stigende. Trendlinjen for sum konsentrasjoner per prøve er avtagende, men ikke signifikant. Antall overskridelser av MFI per år er relativt få, men i perioden 1990-1999 er det relativt mange

stoff (6) som har overskredet grenseverdien for MFI. TMB-konsentrasjonene er relativt lave. Det er ikke grunnlag for å tolke noen endringer i belastningen av pesticider i Timebekken over den siste 5-årsperioden.

#### Vasshaglona i Grimstad i Aust-Agder.

Nedbørfeltet til Vasshaglona er 0,65 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 62 %.

Driftsformen er grønnsaker, potet og korndyrking. Jordarten er sandjord over marine avsetninger. Dette er en driftsform med relativt intensiv bruk av pesticider. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver.

**Fig 4A. Vasshaglona funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999**

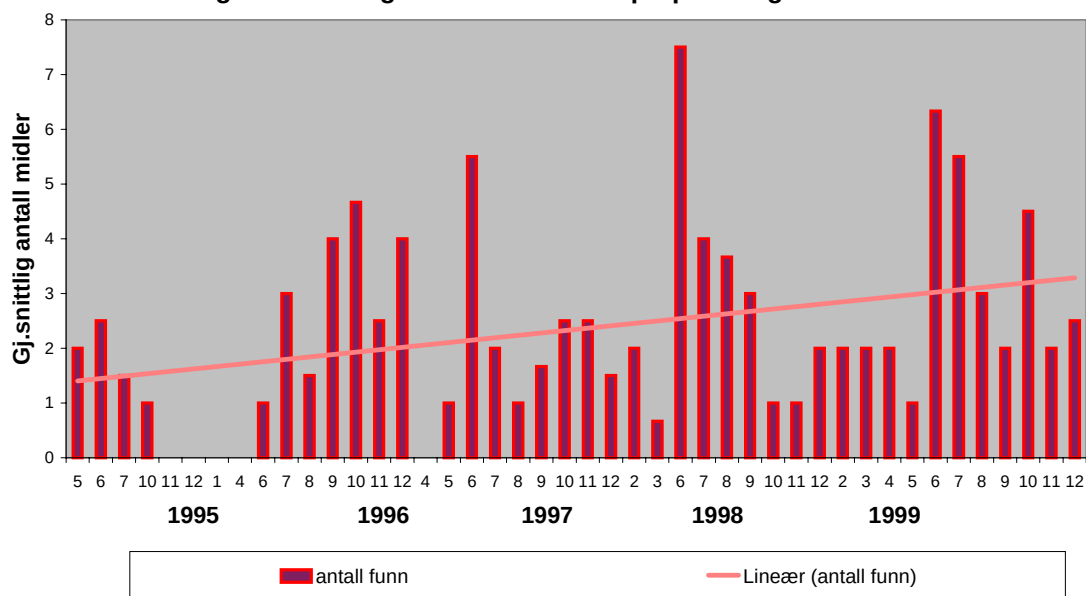


**Fig 4B-1. Vasshaglona, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999 (ikke delt på antall prøver)**

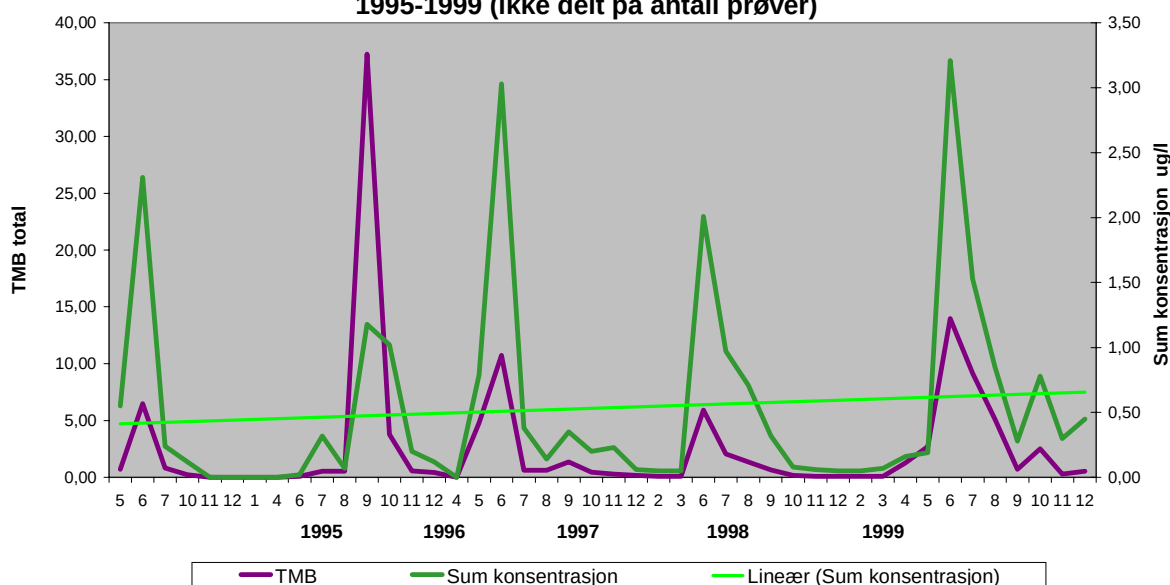
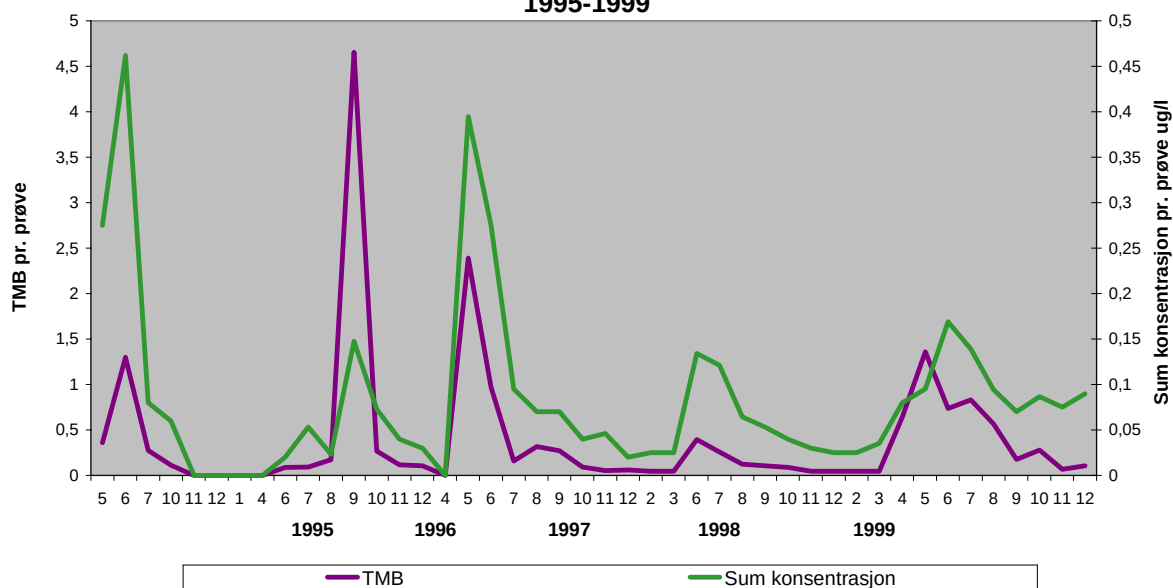


**Fig 4B-2 Vasshaglona, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB)  
1995-1999**



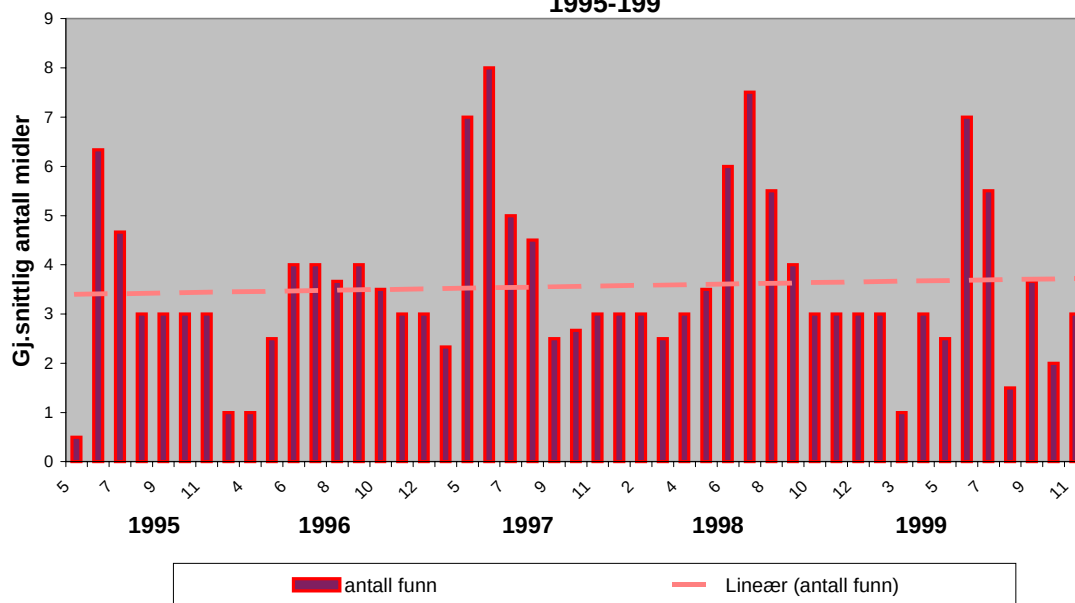
Til sammen er det påvist 17 ulike pesticider med totalt 210 enkeltfunn. Det er en signifikant økning i antall påvisninger og sum konsentrasjon per prøve i perioden, også dersom en tar bort året 1995 da deteksjonsgrensene var vesentlig høyere. Dette skyldes dels påvisning av nye midler som har kommet inn i analysespekteret og dels noen flere påvisninger av stoffer som har vært med i analysespekteret i hele perioden. (Merk at figur 4B1 viser den signifikante trenden i feltet. Tallene i figuren er *ikke* delt på antall prøver. Figur 4B2 viser sum konsentrasjoner per prøve.) Fire pesticider har overskredet MFI-grensen. TMB-tallene er middels høye, men sammenlignet med Heiabekken som også har intensiv grønnsaksproduksjon, er TMB-verdiene i Vasshaglona mye lavere.

Det totale bildet av trender i Vasshaglona med hensyn til belastning av pesticider, gir inntrykk av en økt belastning i bekken, men de signifikante økningene kan skyldes at deteksjonsgrensene er blitt senket og at analysespekteret er utvidet. Gårdsdataene for feltet er ikke ferdig analysert, men de tyder ikke på særlige endringer i bruken av midlene. Værforhold kan også ha påvirket bildet.

#### Heiabekken i Råde i Østfold.

Nedbørfeltet til Heiabekken er 4,5 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 68 %. Driftsformen er grønnsaker, potet og korndyrking. Jordarten er sandjord over marine avsetninger. Dette er en driftsform med mange kulturer og intensiv bruk av pesticider. Prøvene tas som stikkprøver.

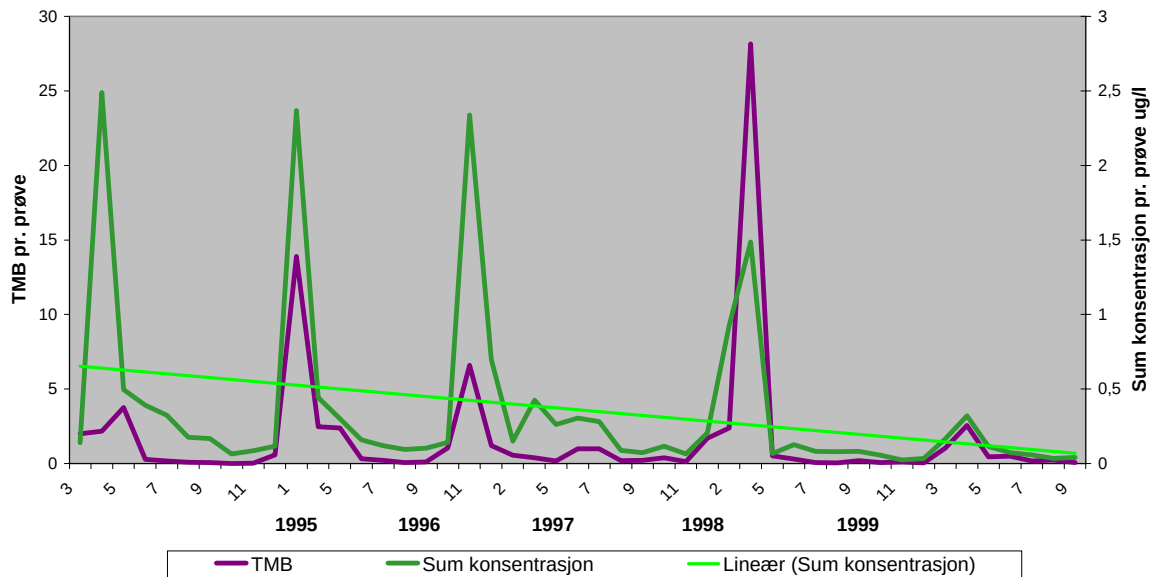
**Fig 5A. Heiabekken, funnfrekvens pr. prøve og måned  
1995-199**



Heiabekken har vært overvåket siden 1991 og det er gjort mange funn hvert år. Totalt 20 pesticider er påvist med til sammen 473 enkeltfunn. Det er en svak tendens til at funnfrekvensen er stigende, men denne er ikke signifikant og skyldes i hovedsak en økning fra 1995 til 1996 p.g.a. lavere deteksjonsgrenser. Sum konsentrasjon per prøve viser en signifikant reduksjon. Denne effekten har særlig kommet de to siste årene. Ti forskjellige pesticider har overskredet MFI-grensen. Det er høye TMB-tall sammenlignet med andre felt. Heiabekken er den klart mest belastede bekken av de som er med i undersøkelsen.

I Heiabekken viser sum konsentrasjon per prøve en nedadgående trend, mens funnfrekvens per år er relativt konstant. Analysespekteret har økt og deteksjonsgrensene er redusert i perioden. Materialet tyder derfor på en svak positiv utvikling i Heiabekken med hensyn på redusert belastning av pesticider.

**Fig 5B. Heiabekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB)  
1995-1999**

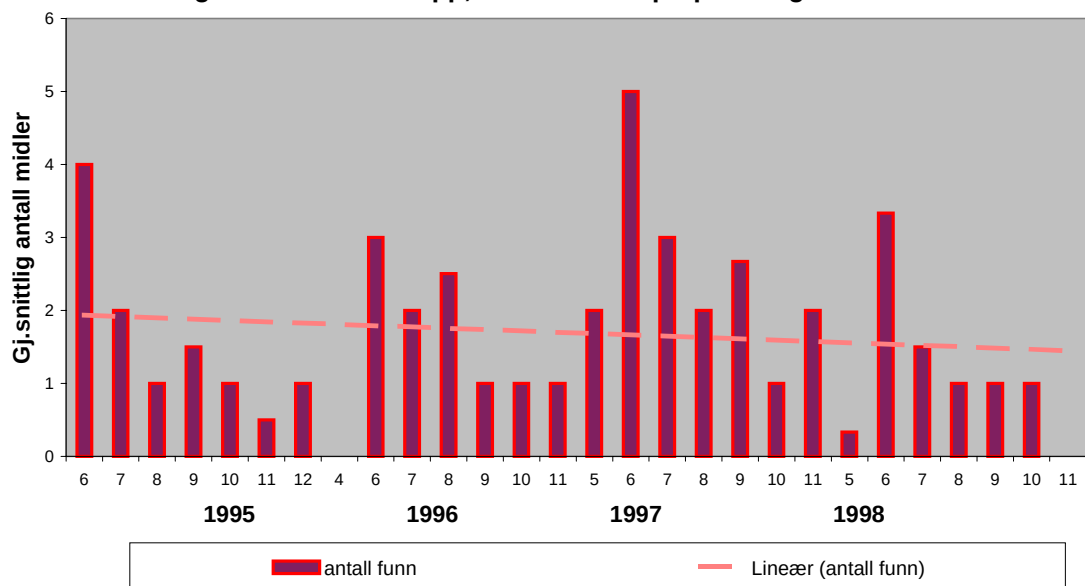


Ut fra gårdsdataene ser det ikke ut til at den totale bruken av pesticider er vesentlig redusert, men dataene er ikke endelig analysert. Det har de siste årene i måleperioden vært en fokus på vannkvaliteten i bekken som kan ha påvirket driftspraksis i feltet. Det er sannsynlig at bøndene har vist større aktsomhet i bruken av midlene. Spesielt vil vanningspraksis kunne påvirke utvasking av pesticider i feltet. Årlige værvariasjoner vil også påvirke utviklingen, slik at en trenger lenger måleserie for å tolke om denne positive trenden er reell.

#### Aulielva, Klopp i Ramnes og Våler i Vestfold.

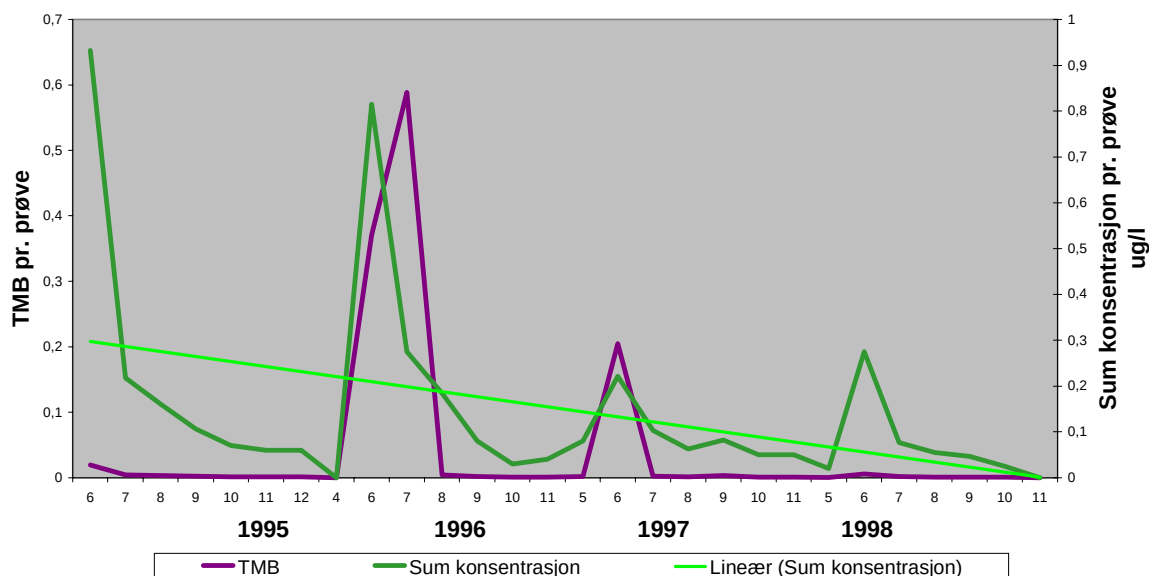
Nedbørfeltet til Aulielva ovenfor prøvetakingstedet Klopp er 85 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 42 %. Aulielva har et stort nedbørfelt, men andelen jordbruksareal er likevel

**Fig 6A. Aulielva - Klopp, funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1998**



høy. Driftsformen er hovedsakelig kornproduksjon. Jordarten er leire med innslag av lettere moreneavsetninger. Prøvene tas som stikkprøver.

**Fig 6B Aulielva-Klopp, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB)  
1995-1998**



Til sammen er det påvist 7 ulike pesticider med totalt 90 enkeltfunn. Resultatene viser at det også i små elver med en betydelig vannføring, kan gjøres mange funn av pesticider. Det er ingen signifikante endringer i funnfrekvens i perioden selv om trendlinjen kan synes svakt fallende. Sum konsentrasjoner per prøve, viser en signifikant nedadgående trend. Det er imidlertid bare fire år med målinger og årlige variasjoner i værforhold vil påvirke konsentrasjonene betydelig. En skal derfor være varsom med å trekke konklusjoner på de statistiske analysene.

TMB-tallene i feltet er lave og vil være svært påvirket av enkeltstoff. Det er gjort ett funn av propikonazol over grensen for MFI.

#### Hobølelva i Akershus og Østfold

Nedbørfeltet til Hobølelva er 331 km<sup>2</sup> og strekker seg gjennom flere kommuner i Akershus og Østfold. Andelen jordbruksareal i nedbørfeltet er 19 %. Prøvetakingen gjøres i Våler kommune i Østfold. Nedbørfeltet er dominert av kornproduksjon, men det er også andre kulturer i mindre omfang. Jordbruksarealet i nedbørfeltet ligger under den marine grense og er dominert av leire med noe siltjord. Prøvene tas som stikkprøver.

Fig 7A. Hobøelva, funnfrekvens pr. prøve og måned 1997-1999

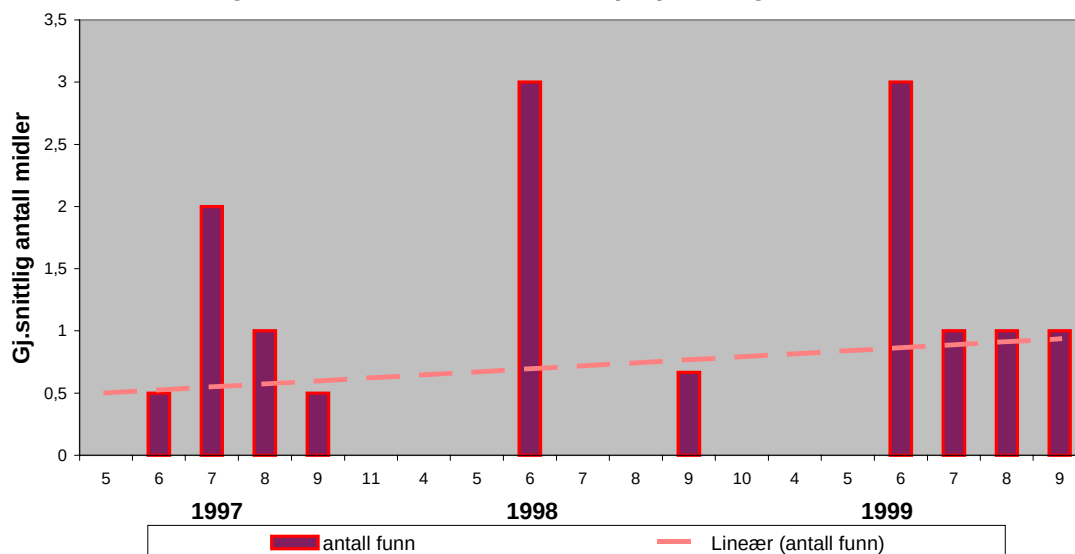
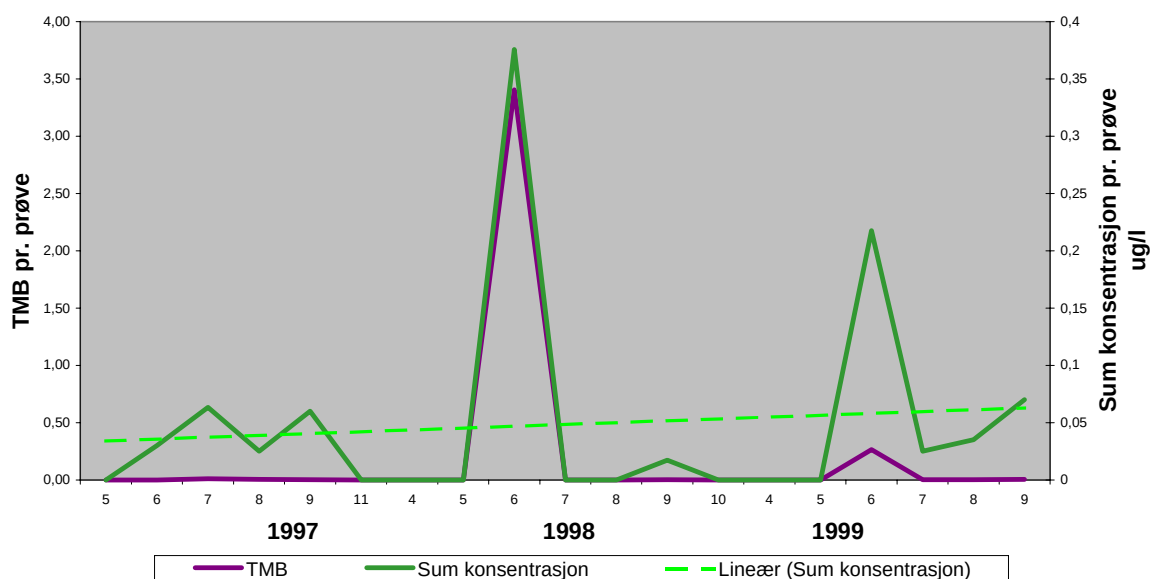


Fig 7B. Hobøelva, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1997-1999



Til sammen er det påvist 8 ulike pesticider med totalt 41 enkeltfunn. Antall funn per år og sum konsentrasjoner per prøve er tilsynelatende svakt stigende, men det er for kort måleserie til å tolke noen signifikant utvikling. I 1998 ble propaklor påvist en gang over MFI-grensen (ligger under den grønne linje på tabellen). TMB-tall er lave.

### Lierelva i Buskerud

Nedbørfeltet til Lierelva strekker seg gjennom Lier kommune i Buskerud og er 303 km<sup>2</sup>. Andelen jordbruksareal i nedbørfeltet er 14%. Det er to prøvetakingssteder, Elverhøy ca. midt i nedbørfeltet og Kjellstad nesten nederst ved utløpet til Drammensfjorden. Ovenfor Elverhøy er nedbørfeltet preget av en blanding av korn- gras- og fruktproduksjon. I partiet mellom Elverhøy og Kjellstad er det også et betydelig innslag av grønnsaksproduksjon. Jordbruksarealet ligger under den marine grense og jordtypen i feltet varier med leire og lettere morene og sandig elveavsetninger. Prøvene tas som stikkprøver.

**Fig 8A. Lierelva - Elverhøy, funnfrekvens pr. prøve og måned 1997-1999**

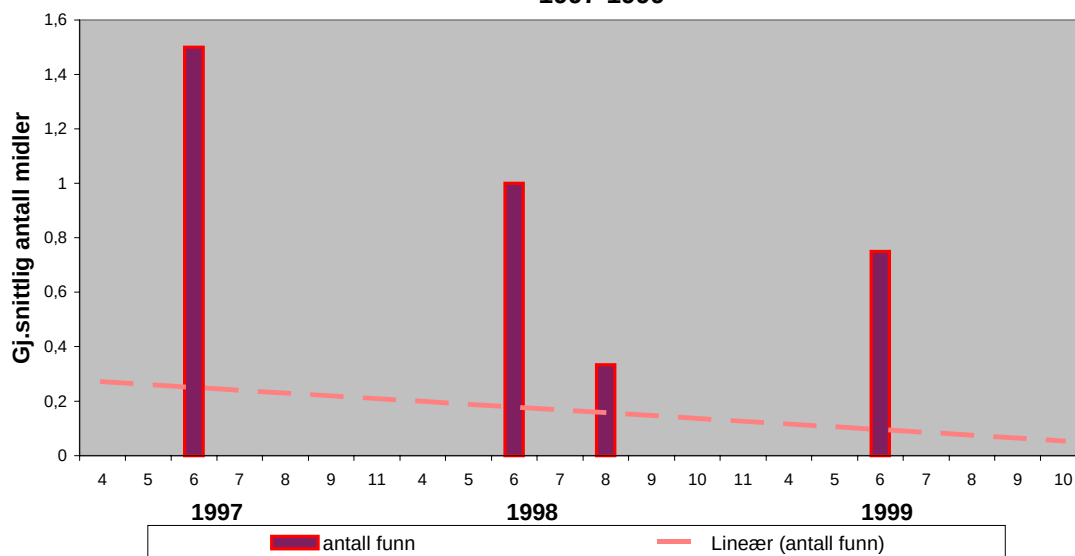


**Fig 8B. Lierelva - Elverhøy, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1997-1999**

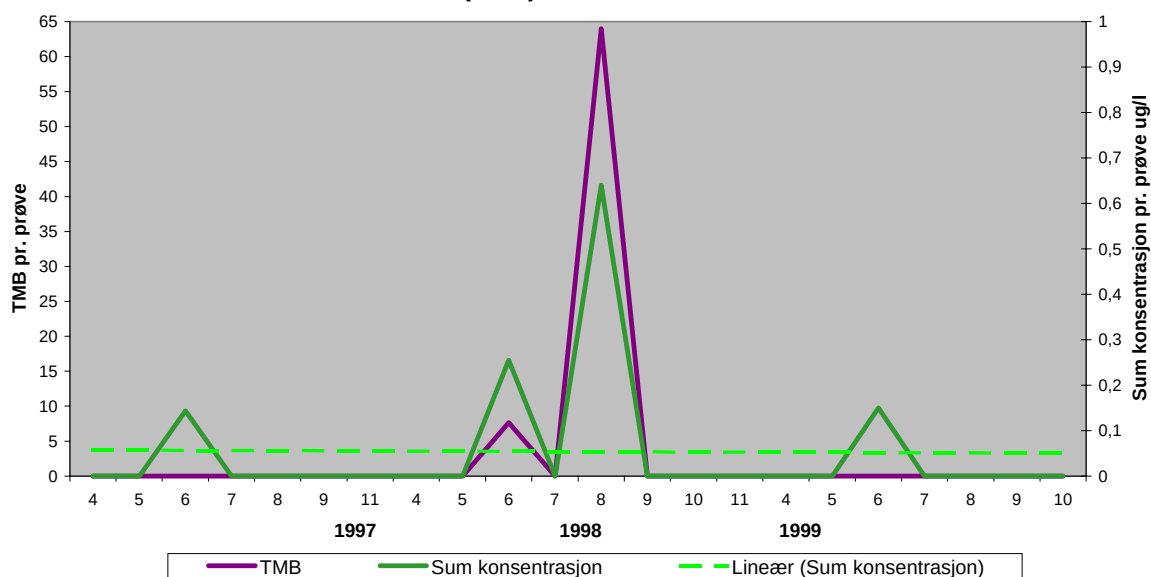


**Fig 9A. Lierelva - Kjellstad, funnfrekvens pr. prøve og måned 1997-1999**

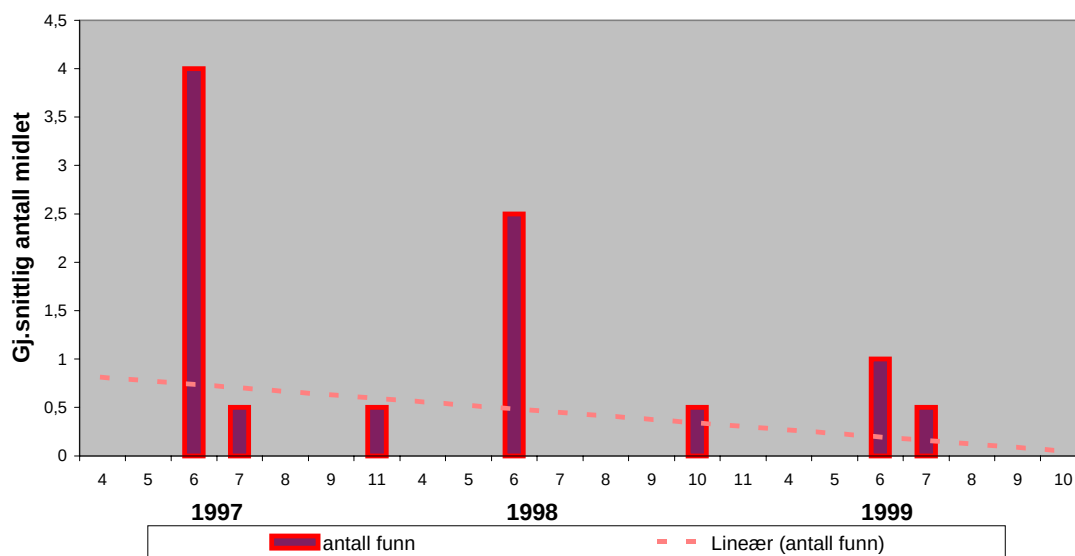
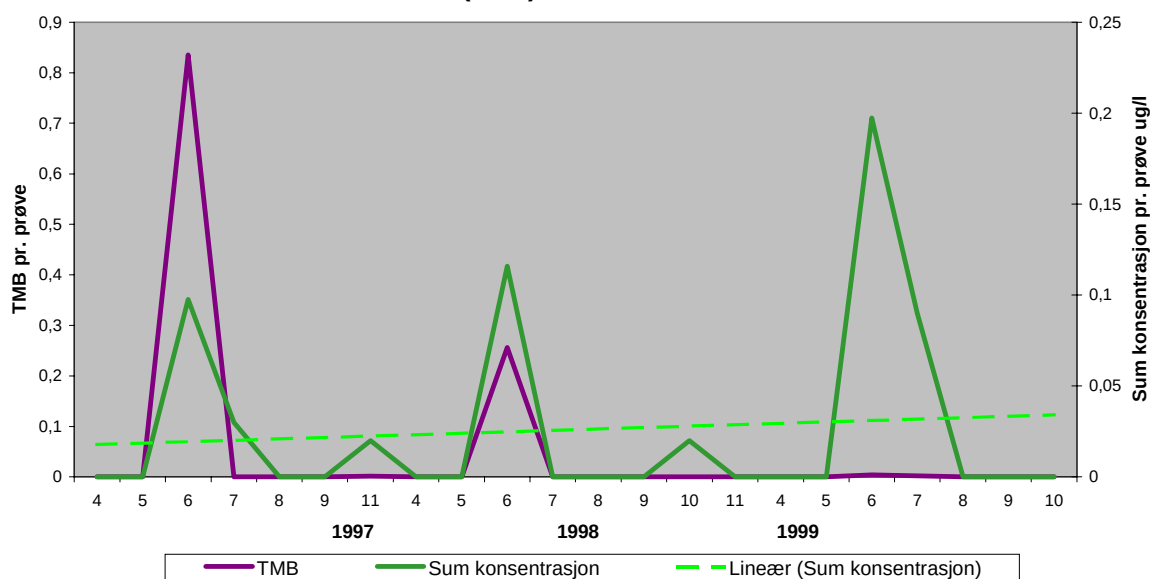


**Fig 9B. Lierelva - Kjellstad, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1997-1999**



Til sammen for de to prøvetakingsstedene er det påvist 8 ulike pesticider i Lierelva. Ved Elverhøy er det gjort 9 enkeltfunn, ved Kjellstad 21. Den intensive frukt-og grønnsaksproduksjonen i nedre del av feltet fører til flere funn. De fleste funn er gjort i juni/juli i sprøytesesongen, men det er også påvist pesticider midt i november. Lierelva har et stort nedbørfelt der en betydelig andel av vannet kommer fra utmark. Det er for kort måleserie til å tolke utviklingen i prøvetakingsseriene. Det er gjort tre funn ved Elvestad i Lierelva som overskrider grensen for MFI. Disse funnene gav høye TMB-tall. Ved Kjellstad har TMB-tall vært lave. Her har det vært en overskridelse over MFI-grensen.

### Skuterudbekken i Ås i Akershus.

Nedbørfeltet til Skuterudbekken er 4,5 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 61 %.

Driftsformen er kornproduksjon. Det dyrkes litt potet. Jordarten er siltig mellomleire med betydelig innslag av sandige jordarter og morene. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver.

**Fig 10A. Skuterudbekken, funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999**

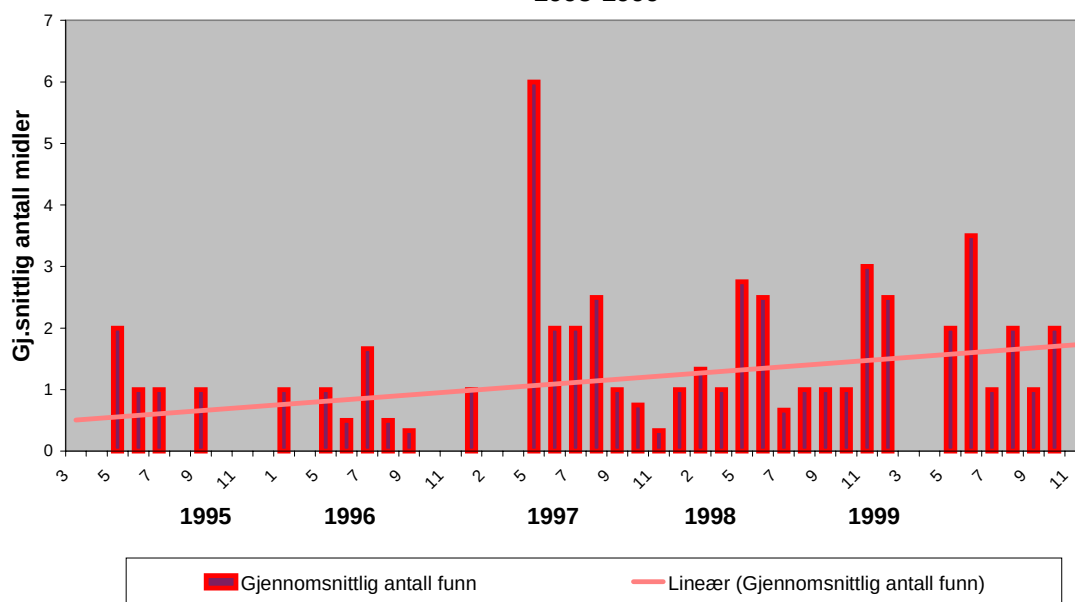
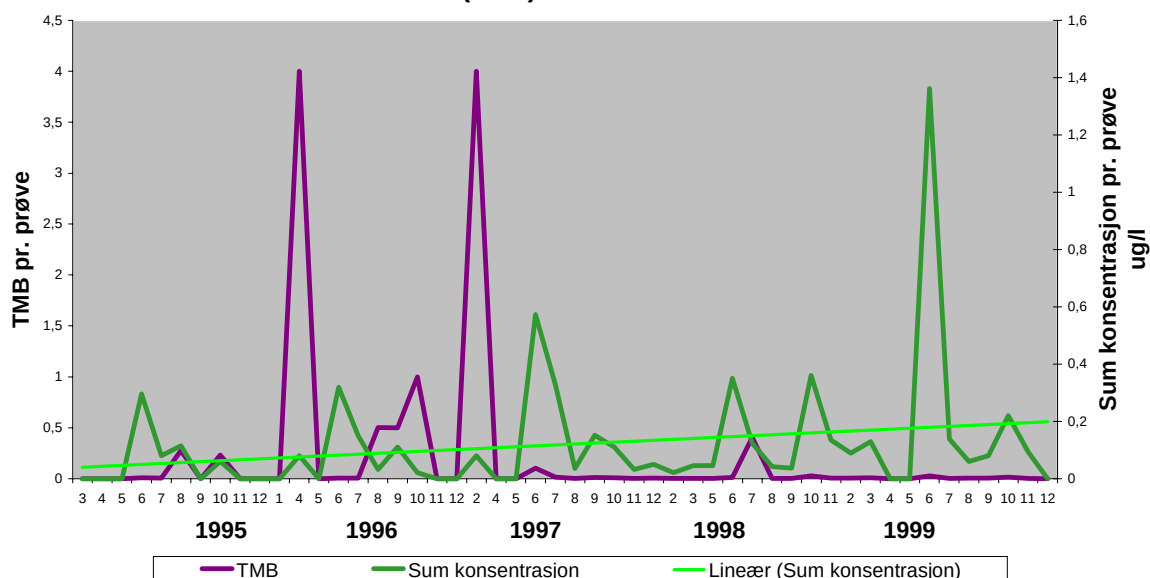


**Fig 10B. Skuterudbekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999**



Til sammen er det påvist 12 ulike pesticider med totalt 88 påvisninger av enkeltstoff. Det er signifikant økning i funnfrekvensen og sum konsentrasjon per prøve i perioden, men trendene er ikke signifikant hvis 1995 holdes utenfor analysen. Mye av økningen kan derfor skyldes endringene i deteksjonsgrenser fra 1995 til 1996. Det er derfor vanskelig å tolke noen klare endringer i belastninger i Skuterudbekken. Det har vært 6 overskridelser av MFI, alle av propikonazol, men ingen påvisninger i 1999. TMB-tall er moderate.

Rustad i Ås i Akershus er en sidebekk til Skuterudbekken. Denne drenerer avrenningen fra et boligområdet. Fordi det ble gjort et par funn av simazin (H) i Skuterudbekken i 1995 uten at noen av gårdbrukerne opplyste at de hadde brukt dette midlet, ble det tatt prøver av denne sidebekken i 1996. Det ble funnet simazin i lave konsentrasjoner i 5 av 6 prøver. Dette indikerer at midlet har vært brukt i boligområdet eller langs veier.

#### Mørdrebekken i Nes i Akershus.

Nedbørfeltet til Mørdrebekken er 6,8 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 65%. Driftsformen er hovedsakelig kornproduksjon. Jordarten er silt og leire. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver. Mørdrebekken har vært overvåket siden 1996.

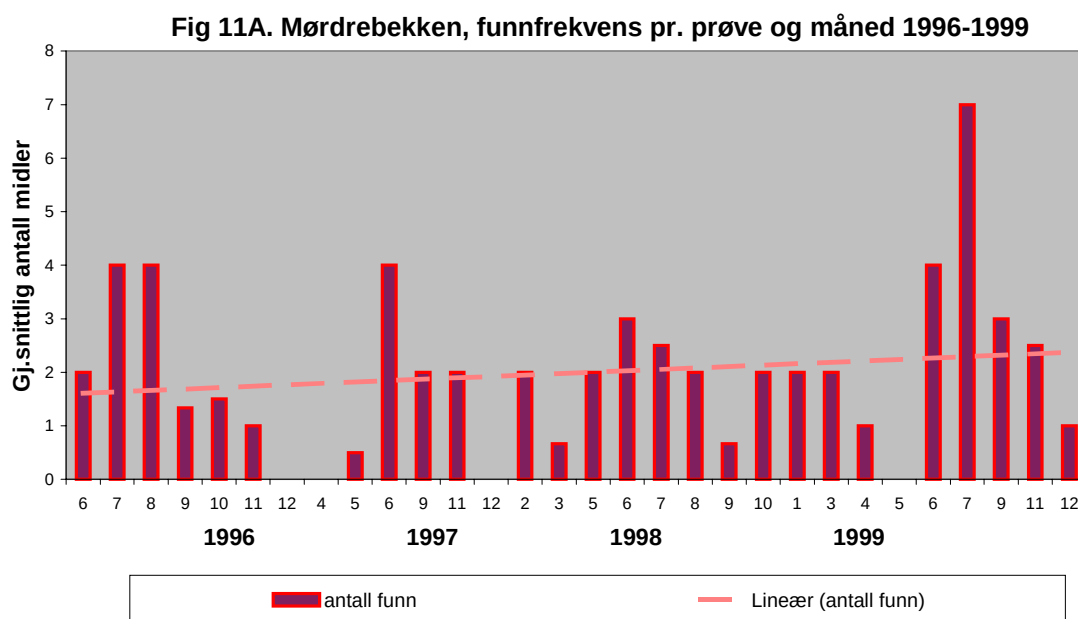
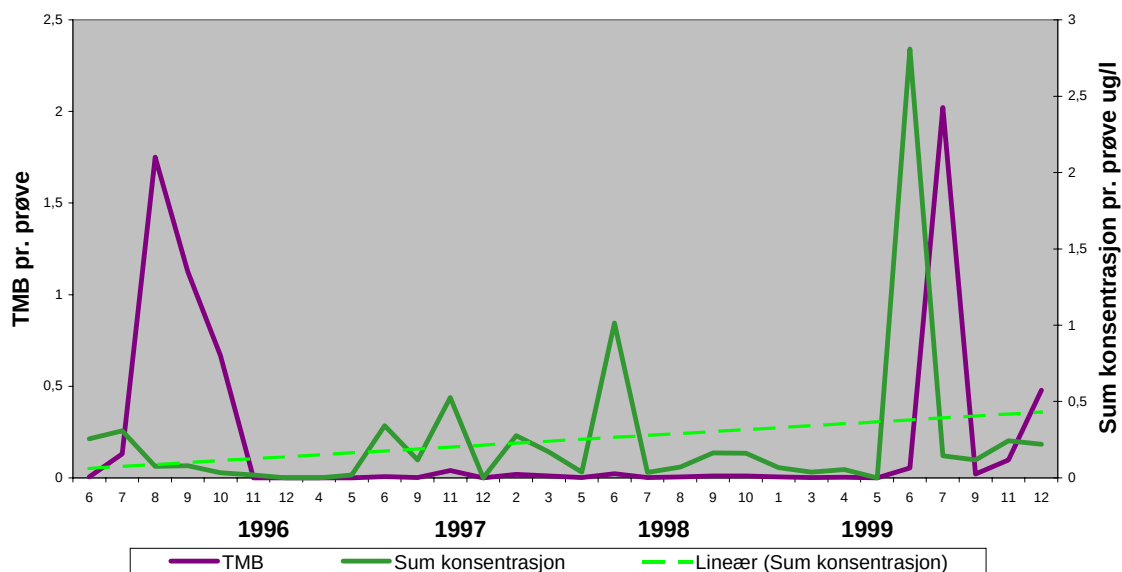


**Fig 11B. Mørdrebekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB)  
1995-1999**



Til sammen er det påvist 13 ulike pesticider med totalt 71 enkeltfunn. Det er en tendens til stigende funnfrekvens og sum konsentrasjon per prøve, men trenden er ikke signifikant. Det er derfor ikke grunnlag for å tolke særlige endringer i pesticidbelastningen i feltet.

Propikonazol overskred MFI-grensen tre ganger i 1996 og en gang i 1999. De øvrige år har TMB-tall vært lave.

#### Kolstadbekken i Ringsaker i Hedmark.

Nedbørfeltet til Kolstadbekken er 3,1 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 68 %.

Driftsformen er hovedsakelig kornproduksjon. Jordarten er lettleire på morenejord. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver.

Fig 12A. Kolstadbekken funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999

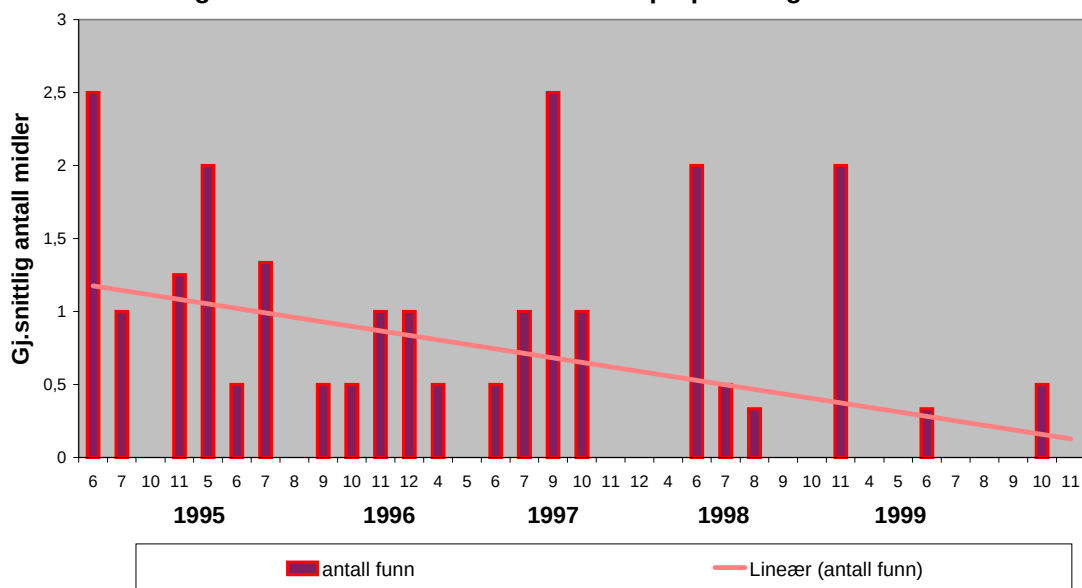
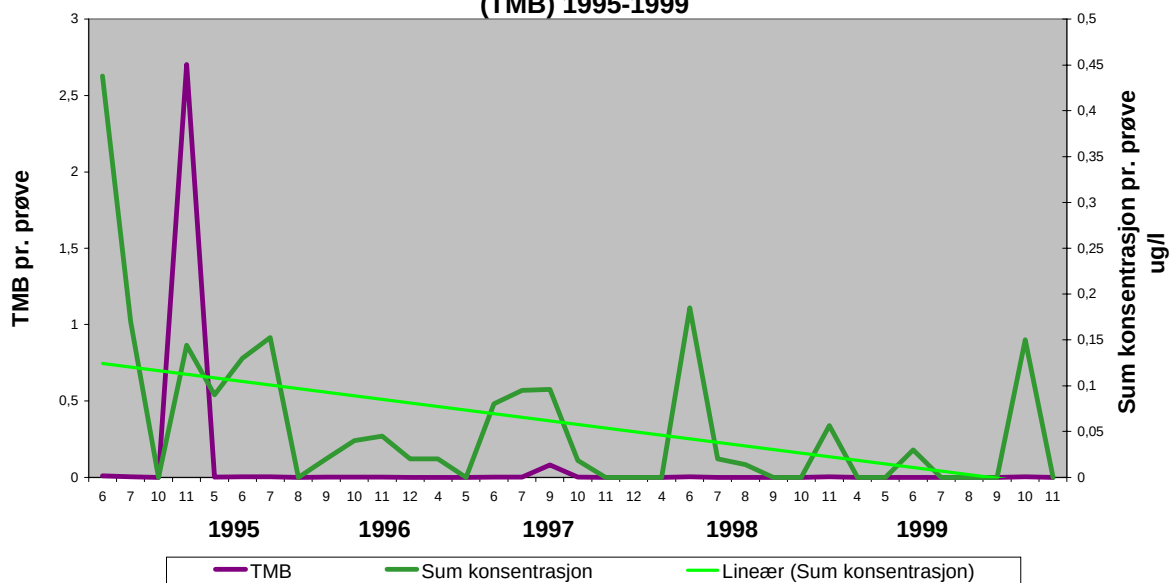


Fig 12 B. Kolstadbekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999



Til sammen er det påvist 8 ulike pesticider med totalt 43 enkeltfunn. Det er en klar og signifikant nedgang i funnfrekvens og sum konsentrasjon per prøve i perioden. Propikonazol overskred MFI-grensen to ganger i 1995. De øvrige år har MFI-tall vært lave

I Kolstadbekken viser både antall funn per år og sum konsentrasjoner en nedadgående trend, samtidig med at analysespekteret har økt og deteksjonsgrensene er redusert. Det er derfor

grunn til å vurdere at det har vært en positiv utvikling i Kolstadbekken, med hensyn på belastning av pesticider. Nedgangen kan skyldes flere forhold:

- En overgang fra fenoksysyrer til lavdosemidler i feltet. Lavdosemidlene krever spesialanalyse og vi klarer ikke å påvise de relevante konsentrasjoner.
- Endret sprøytepraksis, det er mye bruk av ”profesjonell leiesprøyter”, med høy kvalitet på sprøyteutstyret.
- Generelt økt oppmerksomhet på problemstillingen blant bøndene i feltet og endret bruk av pesticider.

#### Finsalbekken i Hamar i Hedmark.

Nedbørfeltet til Finsalbekken er 22 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 34 %. Driftsformen i feltet er i hovedsak kornproduksjon, men det er også noe husdyrhold med engdrift. Jordarten er morenejord. Prøvene tas som stikkprøver. Finsalbekken ble ikke overvåket i 1998.

**Fig 13A Finsalbekken Funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999**

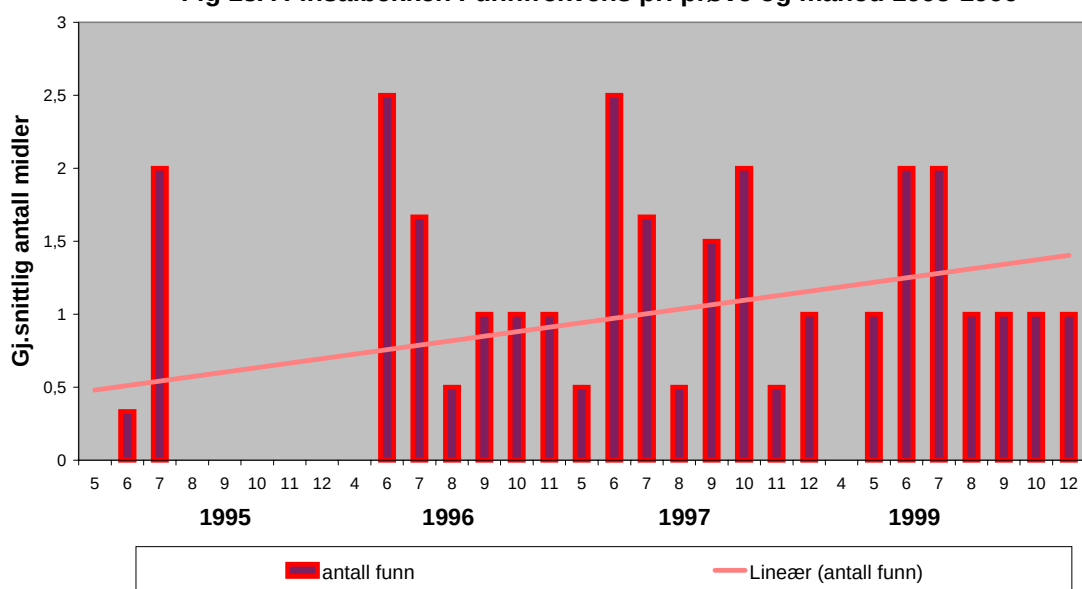
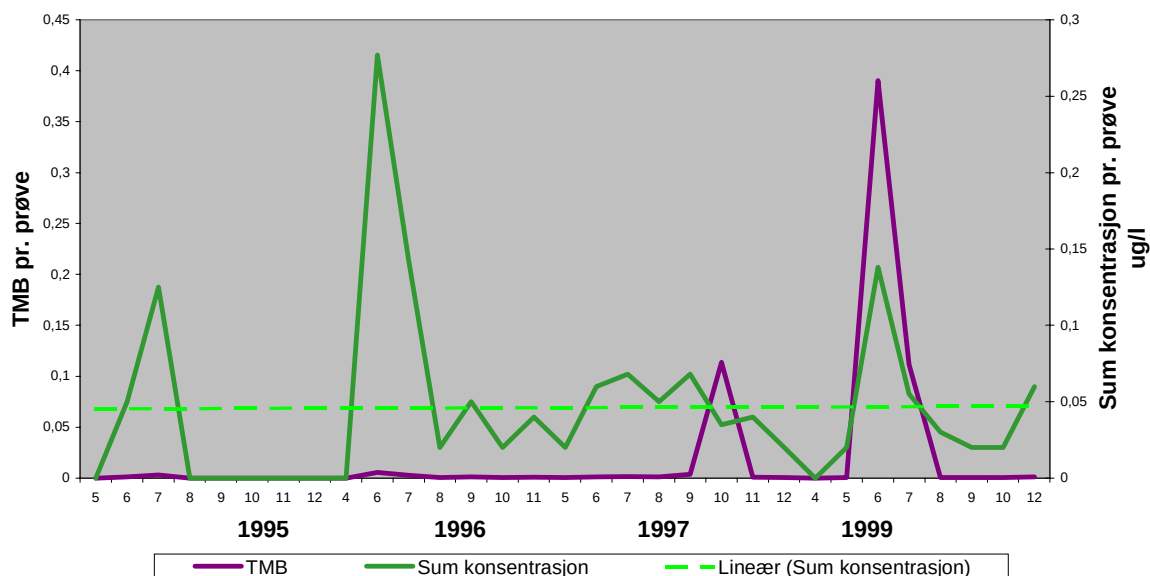


**Fig 13B. Finsalbekken, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB)  
1995-1999**



Til sammen er det påvist 7 ulike pesticider med totalt 66 enkeltfunn. Det er en signifikant økning i funnfrekvensen i perioden, men trenden er ikke signifikant dersom resultatene fra 1995 utelates. Det meste av endringene skyldes derfor trolig endringer i deteksjonsgrenser fra 1995 til 1996. Det er ingen klare trender i sum konsentrasjon per prøve. Isoproturon har overskredet MFI-grensen to ganger i 1999. TMB-tall for øvrig er lave.

#### Hotrankanalene i Levanger i Nord-Trøndelag.

Nedbørfeltet til Hotrankanalene er 20 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 58 %.

Driftsformen her er korndyrking og husdyrproduksjon med gras og fôrvekster. Prøvene tas hovedsakelig som blandprøver.

**Fig 14A. Hotrankanalen, funnfrekvens pr. prøve og måned 1995-1999**

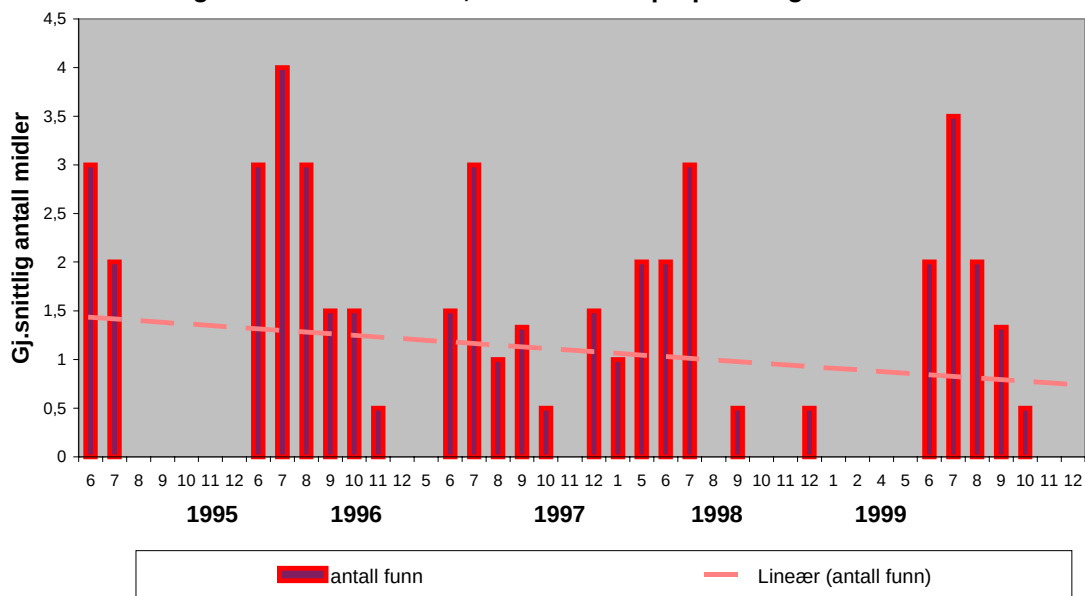
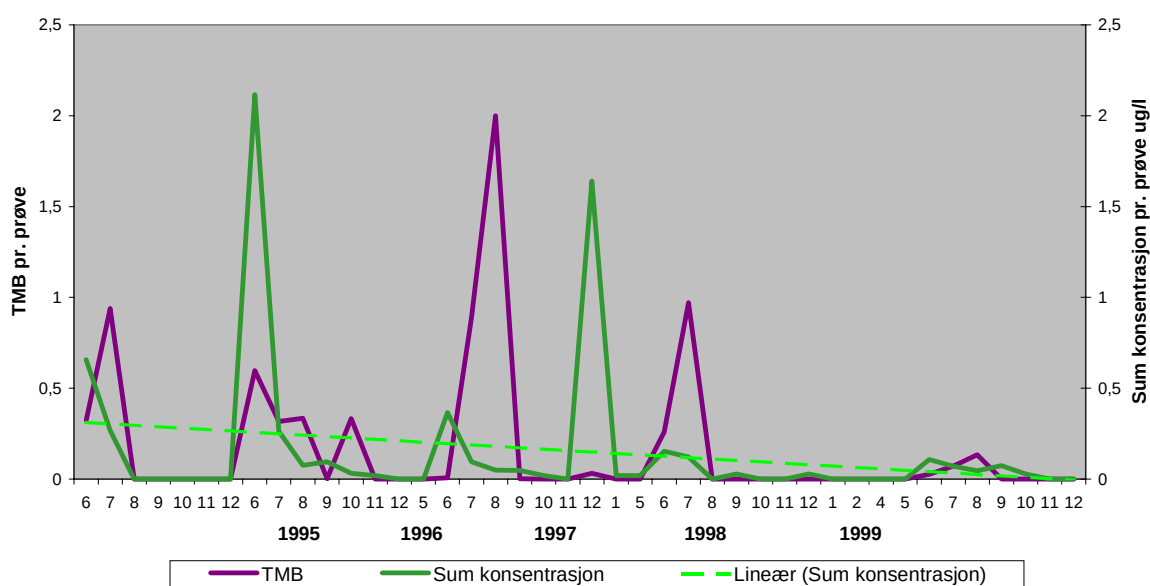


**Fig 14B. Hotrankanalen, sum konsentrasjon og total miljøbelastning (TMB) 1995-1999**



Til sammen er det påvist 14 ulike pesticider med totalt 98 enkeltfunn. Det er en svak, men ikke signifikant reduksjon i funnfrekvens og sum konsentrasjon per prøve i perioden. Det er gjort 11 funn over MFI-grensen av tre forskjellige stoff. TMB-tall er moderate.

#### Voktorbekken i Kvæfjord i Troms.

Nedbørfeltet til Voktorbekken er 0,3 km<sup>2</sup> og andelen jordbruksareal er 35 %. Driftsformen er hovedsakelig husdyrproduksjon med eng, men også potet og grønnsakproduksjon. Jordarten er morene med innslag av silt. Prøvene er tatt som blandprøver. Feltet ble overvåket i 1996 og 1997. Mekoprop er påvist 3 ganger i svært lave konsentrasjoner. Det var ingen overskridelser av MFI-grensen.

#### Ringvold frukthage, Norderhov i Buskerud

Stikkprøver av grøftevann er tatt i ett lite nedbørfelt med fruktdyrking, Ringvold frukthage, Nordrehov i Buskerud. Fruktfeltet er ca. 138 dekar og utgjør 90% av nedbørfeltet. I tillegg kommer det noe avrenning fra bilvei og omkringliggende kornjorder. Jorden består av siltig lettleire, med varierende helling, maksimalt 19°. Epler dekker ca. 96% av frukthagen, resten er plommer og grasdekket areal utgjør ca. 65%. Ringvold frukthage er overvåket i 1998 og 1999.

Grøftevannet renner videre til overflatevannkilde og resultatene er evaluert på samme måte som bekkeundersøkelsene, se vedlegg 3 .

Til sammen er det påvist 5 ulike pesticider med totalt 14 enkeltfunn. Det er gjort to funn av DDT over MFI-grensen, ett i 1998 og ett i 1999. Det var flere funn (9) i 1998 enn i 1999 (5). Årlige TMB-tall er moderate. DDT (I), penkonazol (F) og pirimikarb (I) er ikke tidligere påvist i JOVÅ-programmet.

Insektmidlet DDT ble påvist sist i juli. DDT er et svært persistent pesticid som ikke har vært godkjent brukt i frukthager i Norge siden 1970. Gårdbrukeren har ikke brukt midlet siden han overtok garden i 1983. Når midlet påvises indikerer det at det finnes rester av DDT bundet til jorda som kan transporteres til vannsystemene under spesielle forhold. De øvrige stoffene er brukt i nedbørfeltet i 1998 og 1999.

## 4 RESULTATER FRA GRUNNVANN

### 4.1 Overflatenært grunnvann i jordbruksområder

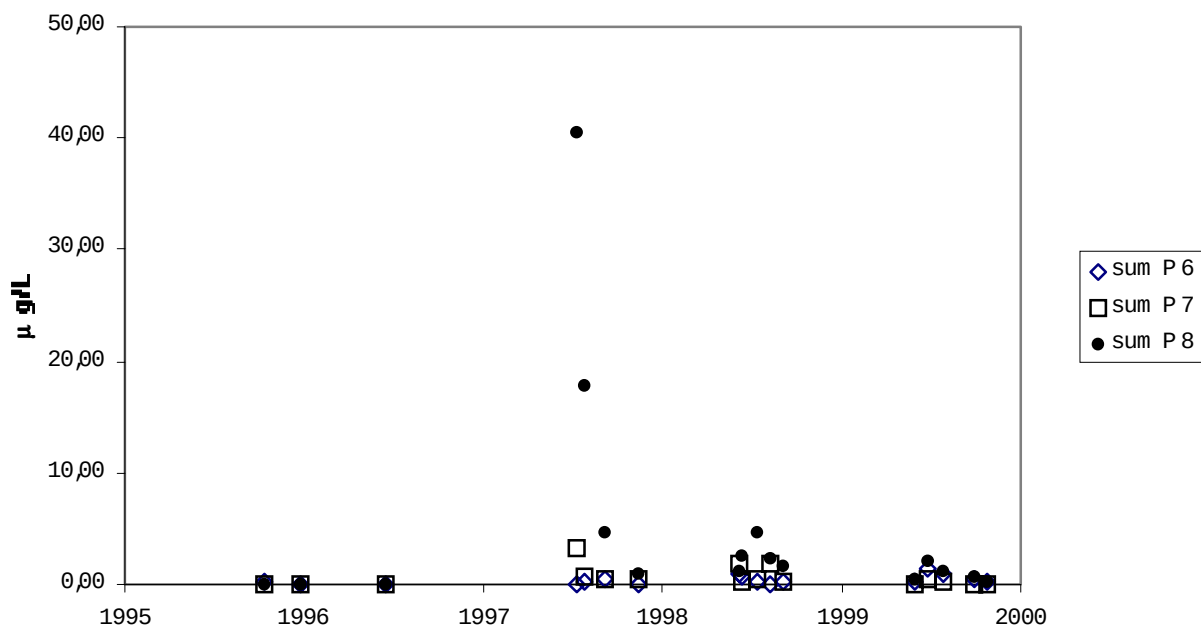
Heiabekken nedbørfelt i Råde og Apelsvoll feltlysimeter i Østre Toten har blitt overvåket tidligere, men ikke i 1999. Resultatene er presentert i vedlegg 3, tidligere rapporter og i oppsummeringen.

#### Vasshaglonas nedbørfelt i Grimstad

I nedbørfeltet til Vasshaglona er tre brønner P6, P7 og P8 prøvetatt. Driftsformen er grønnsaker, potet og korndyrking. Jordarten er sandjord over marine avsetninger. Det er tatt prøver av overflatenært grunnvann siden 1996, 4 eller 5 prøver per brønn per år.

Totalt er gjort 57 funn i P6, 53 funn i P7 og 65 funn i P8 (se vedlegg 3). Det er påvist pesticider 88% av alle prøver. 54% av all påvisninger er over grenseverdiene for drikkevann. Figur 15 viser store variasjoner i sum konsentrasjon per prøve. Det ble gjort høye funn i 1997, med sum konsentrasjon over 40 µg/l. I 1998 og 1999 er konsentrasjoner avtagende. Det er til sammen påvist åtte ulike pesticider i brønnene. Bentazon (H), metribuzin (H), diklorprop (H), metamitron (H) og metalaksyl (F) forekommer i mange prøver. Alle pesticider som er påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona, er også påvist i bekkevannet.

**Figur 15 Vasshaglona grunnvann, sum konsentrasjon per prøve.**



### Oppsummering

For at pesticidene skal nå grunnvannet, kreves det en transport fra overflaten, og dette betinger enten vanning eller et nedbøroverskudd. I flere av grunnvannslokalitetene er det utstrakt vanning. Feltene er valgt ut som risikoutsatte lokaliteter i forhold til faren for utvasking av pesticider til grunnvann. I de undersøkte feltene forekommer det en betydelig transport av pesticider ned gjennom jordprofilet og til overflatenært grunnvann. Det ser ut til at denne transporten kan være relativt hurtig. Derfra kan transport av pesticidene enten gå til overflatevann eller til dypere liggende grunnvann.

Det er til sammen for Vasshaglona, Heiabekken og Apelsvoll tatt 121 prøver av overflatenært grunnvann og påvist pesticider i 103 prøver (85%). 48% av funnene er over grenseverdien for drikkevann. Det påvist 12 ulike pesticider i overflatenært grunnvann. Med unntak av prokloraz (F) er disse midlene også påvist i bekker og elver.

## **4.2 Drikkevannsbrønner i jordbruksområder**

I perioden 1997-2000 er 22 brønner undersøkt i Akershus, Østfold, Vestfold og Hedmark. Av de 22 undersøkte brønnene er det påvist pesticider i 11 brønner (50%). 7 brønner har funn over grenseverdien for drikkevann fra vannverk (36% av alle funn er over grensen). Det er tatt til sammen 98 analyser og det var funn i 53 analyser (54%). Det er gjort til sammen 77 enkeltfunn av 11 forskjellige pesticid (se vedlegg 3). Det er gjort flest påvisninger av bentazon, men også en del funn av 2,6-diklobenzamid (BAM), mekoprop, metalaksyl og propikonazol. Av fjellbrønner hadde 9 av 14 funn (64%), tilsvarende for jordbrønner var 2 av 8 (25%).

I 1999 er det tatt prøver i 10 av gårdsbrønnene, totalt 20 analyser. Tre brønner var nye i 1999. De øvrige brønnene hadde funn i 1998 og ble derfor overvåket også i 1999. Det ble tatt 21 prøver i 1999 og påvist pesticider i 14 av prøvene (67%). Totalt ble det gjort 24 funn. 15 påvisninger var over grenseverdien for enkeltfunn av pesticider for drikkevann fra vannverk.

Statens institutt for folkehelse har vurdert funnene i drikkevannsbrønnene. De konkluderer med at det ikke medfører helserisiko å drikke vannet med de konsentrasjoner av pesticider som er funnet i drikkevannsbrønnene.

## 5 RESULTATER FRA NEDBØR

Det ble tatt prøver av nedbør i Timebekkens nedbørfelt, Rogaland i 1998. Det ble gjort analyser av lindan (sum HCH $\alpha$  og HCH $\beta$  og lindan ) og simazin. De betydelige funnene av både simazin og lindan i nedbør i 1998 sammen med hyppige funn av lindan i bekkevannet i Time, gjorde at undersøkelsene ble utvidet til å omfatte Obrestad fyr og Bjerkreimmasten i 1999. Resultatene fra prøvene er vist i tabell 3 og 4.

I 1999 ble det ikke påvist simazin i nedbør, men det ble gjort funn av lindan på alle stasjonene i Rogaland. Lindan er også i 1992 og 1993 målt i nedbør i Norge på Lista og Ås (Lode & Eklo, 1995). Da i konsentrasjoner mellom 0,005 og 0,08  $\mu\text{g/l}$ . Hensikten med undersøkelsene var å avdekke om funnene av lindan i Timebekken skyldes rester av pesticider tidligere brukt i nedbørfeltet, eller om lindan er langtransportert og kommer via nedbør. Resultatene så langt tyder på at transport via nedbør kan være en viktig kilde. Feltet vil imidlertid bli overvåket også i 2000 og en venter derfor med å trekke endelige konklusjoner før resultatene fra dette året foreligger.

**Tabell 3. Funn av simazin og lindan i nedbør i Timefeltet i 1998.**

| Prøvetakingsperiode   | simazin<br>( $\mu\text{g/l}$ ) | lindan<br>( $\mu\text{g/l}$ ) |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 08.09 - 18.9.         | 0,29                           | 0,10                          |
| 18.9 - 6.10.          | 0,18                           | 0,35                          |
| 6.10 - 20.10.         | 0,04                           | 0,09                          |
| 20.10 - 3.11.         | -                              | 0,02                          |
| Gjennomsnittlig kons. | 0,20                           | 0,14                          |

**Table 4. Funn av lindan i nedbør i Timefeltet, Obrestad and Bjerkreim i 1999.**

| Prøvetakingsperiode   | Time<br>( $\mu\text{g/l}$ ) | Obrestad<br>( $\mu\text{g/l}$ ) | Bjerkreim<br>( $\mu\text{g/l}$ ) |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 5.1 - 19.1.           | 0,040                       | -                               | -                                |
| 26.5 - 23.6.          | -                           | 0,013                           | -                                |
| 23.6 - 4.8.           | -                           | 0,037                           | 0,024                            |
| 4.8 - 14.9.           | -                           | 0,005                           | 0,015                            |
| 15.9 - 1.12.          | 0,034                       | 0,018                           | 0,006                            |
| Gjennomsnittlig kons. | 0,037                       | 0,018                           | 0,015                            |

## 6 OPPSUMMERING OG DISKUSJON

### 6.1 Oppsummering av utviklingen i bekker og elver

Generelt påvises det et stadig økende antall midler etter hvert som analysespekteret utvides. Tolkninger av resultatene må ta hensyn til at det er mange faktorer som påvirker gjenfinning blant annet endringer i deteksjonsgrenser, utvidelse av søkespekteret, endringer i godkjenning av midler, klimatiske variasjoner og bondens bruk av midlene (mengder, tidspunkt, sprøytemåter etc.)

Det er i tre felt påvist signifikante trender som indikerer økt belastning:

- I grønnsaksfeltet Vasshaglona i Grimstad er funnfrekvens og sum konsentrasjoner signifikant økende.
- I kornfeltene Skuterudbekken i Ås og Finsalbekken i Hamar er det signifikant økning med hensyn på funnfrekvens og i Skuterudbekken også signifikant økning av sum konsentrasjoner. Dersom året 1995 utelates fra analysen blir ikke trendene signifikante for disse feltene.

Disse økningene kan skyldes at deteksjongrensene er blitt senket og at analysespekteret er utvidet, samtidig som at værbedingede forhold kan ha påvirket bildet. Det ser ikke ut til å være store endringer i bruken av pesticider i feltene som skulle tilsi en negativ utvikling.

Det er i tre felt påvist signifikante trender som indikerer redusert belastning:

- I kornfeltet Kolstadbekken i Ringsaker er funnfrekvens og sum konsentrasjoner signifikant reduserte. Nedgangen kan skyldes; overgang til lavdosemidler, klimatiske forhold, endret sprøytepraksis og større aktsomhet blant bøndene i feltet.
- I grønnsaksfeltet Heiabekken i Råde og korndyrkingsområdet Aulielva i Vestfold er sum konsentrasjoner per prøve signifikant reduserte. Dette tilsier at det er en positiv utvikling med redusert belastning i disse feltene, og dette kan ha sammenheng med endret praksis blant bøndene i nedbørfeltet. Årsaksforholdene vil imidlertid alltid være sammensatte.

Fordi søkespekteret er utvidet og deteksjonsgrensene senket i perioden får disse trendene som indikerer redusert belastning økt styrke.

Dersom en ser på antall overskridelser av miljøfarlighetsgrensen (MFI) pr år viser den følgende:

| År                   | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | Gj.snitt |
|----------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Antall overskridelse | 21   | 44   | 36   | 35   | 21   | 31       |

Det er ingen klare trender i utvikling av antall påvisninger over MFI-grensen. De pesticidene som har overskredet MFI-grenser har vært godkjente i hele overvåkingsperioden. Det har vært noen endringer i mengden stoff som har blitt omsatt, men ingen klare trender. Bruken av midlene i JOVÅ-felt har generelt endret seg relativt lite, se vedlegg 5 for omtale av enkelte stoff.

Dersom en skal se alle resultatene under ett, viser analysene både negative og positive trender i enkeltfelt. Generelt er det positivt at ikke flere felt viser signifikant økning av funnfrekvens eller sum konsentrasjoner. Resultatene viser at *problemomfanget har endret seg lite, men det er trekk i materialet som indikerer en svak positiv utvikling.*

## 6.2 Vurdering av de norske undersøkelser

Resultatene fra de felter der det foreligger informasjon om bruken av pesticider, viser at de aller fleste midler som er i analysespekteret og som brukes i dag påvises. Unntaket er enkelte insekt- og soppmidler som er brukt i lave konsentrasjoner og i et lite omfang i nedbørfeltene. Det er stor variasjon mellom lokalitetene m.h.p. hvor mange stoff og hvilke konsentrasjoner som stoffene gjenfinnes i. Generelt kan en si at risikoen for funn øker med omfanget av bruken.

Det har i overvåkingsperioden 1995 til 1999 vært noen endringer i bruken av pesticider og en overgang til lavdosemidler i ugrasbekjempningen. Endringene har særlig kommet i 1997 og 1998. De viktigste endringene har vært en overgang fra ugrasmidlene fenoksysyrer og bentazon til lavdosemidler, særlig tribuneron-metyl. Analysemetoden for dette stoffet krever en spesialmetode. Fordi tribuneron-metyl brukes i så lave doser, er det lite sannsynlig å påvise og vi har heller ikke påvist det i de prøver som er tatt ut.

Enkelte pesticider nedbrytes betydelig saktere enn forventet utfra de oppgitte data om nedbrytbarhet. Dette viser seg gjennom:

- Funn av pesticider som ikke er oppgitt brukt i feltet samme år.
- En del midler gjenfinnes som «en lang hale» av påvisninger utover høsten inntil jorda er frossen og i snøsmeltingen om våren.
- Ett middel (bentazon (H)) er påvist syv år etter avsluttet bruk.

De relativt lave jordtemperaturene i Norge kan være en medvirkende årsak til dette. Det er også betydelig høyere humusinnhold i mange norske jordarter enn i jordartene som pesticidene testes ut på. Humus har et betydelig potensiale for å binde pesticider. Oppgitte utenlandske data for nedbryting og binding gir derfor ofte et for gunstig bilde av stoffenes egenskaper.

Det er i 1997 og 1998 gjennomført en del spesialanalyser etter glyfosat. Resultatene indikerer at det forekommer utvasking av glyfosat over en lengre tidsperiode etter sprøyting om høsten. Disse funnene kan derfor tyde på at spredning av glyfosat til elver og bekker er betydelig og at glyfosat enten brytes ned langsommere enn tidligere antatt, og/eller at bundet glyfosat til jordpartikler blir frigjort i konkurranse med andre ioner for eksempel fosforioner.

«Lange haler» av funn lang tid etter at sprøyteperioden er avsluttet, gir også grunnlag for å fastslå at utvasking av pesticider med jordvannet trolig er en viktig transportmekanisme for pesticider til vann. Det ble gjort funn i høye konsentrasjoner av pesticider i overflatevann etter intensivt regn kort tid etter sprøyting i Apelsvoll feltlysimeter. Dette viste at også overflateavrenning kan ha stor betydning under ugunstige forhold. Mye regn og overflateavrenning (erosjon) kort tid etter sprøyting vil også transportere midler som er lite vannløselige ut i vassdragene.

De lette jordartene er betydelig utsatt for utvasking av pesticider og det er på disse jordartene det gjøres flest funn. Det er også ofte på disse jordartene at det er grønnsak- og potetdyrking og stort forbruk og gjenfinning av pesticider. Vanning gjennom sommeren øker også risikoen for utvasking. Det gjøres imidlertid funn på alle jordarter, også moldholdig jord og leire.

Været har også betydning for omfanget av funn og tidspunkt for nedbør betyr mye. Mye nedbør og/eller vanning kort tid etter sprøyting i sommerhalvåret medfører utvasking av

pesticider og funn i betydelige konsentrasjoner. Det gjøres mange funn av pesticider hele høsten og stoffene gjenfinnes også i snøsmeltingen om våren. Vi finner normalt ikke pesticider i bekker og elver når det er frossen mark, men ved ustabile vintre og avrenning fra arealene, skjer det en transport også i vinterhalvåret. Temperatur og nedbør er avgjørende klimafaktorer for utvasking, nedbryting og transport av pesticider.

Det er gjort mange funn av pesticider i overflatenært grunnvann. Mange midler er påvist i til dels betydelige konsentrasjoner. Det er viktig å være klar over at midlene er funnet øverst i grunnvannssonen (2-3 meter under jordoverflaten) i nær kontakt med den umettede sone i jorda. Hvilken betydning dette har for dypere grunnvann er usikkert, men en vet at pesticider nedbrytes mye saktere under slike forhold enn i overflaten. Funnene av pesticider i drikkevannsbrønner viser at pesticider også transporteres til dype grunnvannsbrønner i fjell. Det er grunn til å være oppmerksom på faren for pesticider i drikkevannsbrønner som er lokalisert i nærheten av dyrket areal der det sprøytes med pesticider. Spesielt utsatt er brønner lokalisert til tun, der det er fylling av sprøyter og vaskeplass for sprøyteutstyr.

### **6.3 Norske resultater sett i forhold til andre skandinaviske land**

Ingen av de andre Skandinaviske landene har de siste 5 år hatt et nasjonalt program for overvåking av pesticider i overflatevann på linje med JOVÅ-programmet. I Danmark har fokus vært på grunnvann og det er gjennomført et nasjonalt overvåkingsprogram av grunnvann siden 1988. I 1998 ble det startet opp et mer omfattende program "Landovervåking" som også omfatter overflatevann. Men på grunn av metodiske problemer med hensyn til laboratorier, foreligger det bare foreløpige resultater fra overflatevann i perioden 1999-2000. Overflatevann har tidligere blitt overvåket i tre nedbørfelt (to jordbruks- og ett skogfelt) i Funen fylke (Fyn) i perioden 1994-1996.

I Sverige har overvåkingen av pesticider vært gjennomført av det enkelte fylket og det er stor variasjon med hensyn til prøvetakingsfrekvens, antall midler i analysespekteret og påvisningsgrenser. Flest prøver av overflatevann er tatt i perioden 1986 til 1991. Få lokaliteter har blitt fulgt over flere år. Overvåking av grunnvann har skjedd i enkeltbrønner og i et par fylker er det gjort større undersøkelser av 30 til 50 brønner. Det har vært to større undersøkelser av innsjøer (større drikkevannskilder) og ulike drikkevannskilder i jordbruksområder, i tillegg til undersøkelser av nedbør og sediment. Ett nedbørsfelt på 9 km<sup>2</sup> Wemmenhøgsåns, er overvåket intensivt i perioden 1990-1996.

Finland har inkludert en overflatevannkilde i sitt nasjonale overvåkingsprogram (som fokuserer på næringssalter) og undersøkelser av feltlysimeter. Det er mulig at enkelte fylker prøvetar for pesticider. Vi har imidlertid ikke tilgang til resultater fra annet enn ett feltlysimeter i Finland. Der ble det funnet 7 pesticider; MCPA (H), diklorprop (H), dimetoat (I), propikonazol (F), azinfosmetyl (I), pirimikarb (I) og iprodion (F). Disse midlene er også påvist i Norge.

Resultater fra bekkeovervåkingen av jordbruksfelt i Danmark og Sverige, er metodisk lik overvåkingen i Norge, selv om analysespekteret er noe forskjellig i disse landene. Hvis vi sammenligner de med de mest intensive feltene i Norge (Heiabekken, Vasshaglona, Skas-Heigre-kanalen) ser vi et lignende bilde som i Norge, med mange påvisninger av pesticider. I de to danske jordbruksbekkene ble det i perioden 1994-1996 påvist 30 ulike midler; 24

ugrasmidler, 2 soppmidler og 4 insektmidler i 133 vannprøver. Fem av disse var midler som ikke lenger er godkjent for bruk i Danmark. I 1999-2000 ble to bekker (Lillebæk og Odder bæk) undersøkt (Kronvang et.al in prep). Det ble analysert for 46 pesticider gjenfunnet 39 i Lillebæk og 29 i Odderbæk. Det ble gjort mange påvisninger av terbutylazin og propikonazol over miljøfarlighetsgrensen. Også flere drengrofter ble undersøkt og det var gjennomgående flere funn av pesticider i bekkevann enn i drengroftene.

I svenske Wemmenhøgsåns ble det påvist 38 pesticider; 30 ugrasmidler, 4 soppmidler og 3 insektmidler (Kreuger, 1997). Mange av midlene påvist i Danmark og Sverige er også påvist i Norge. I det samlede materiale for overflatevannovervåking i Sverige er det en funnfrekvens på 56 % av prøvene. I Norge er det gjort funn i 63 % av prøvene. Det norske programmet har vært mer målrettet enn det svenske. Prøvetakingen som er gjort av fylkene i Sverige har blitt mer tilfeldig med hensyn på antall prøver, tidspunkt for prøvetaking og valg av lokaliteter.

Resultater fra grunnvannsovervåkingen i Danmark og Sverige blir for omfattende til å referere detaljert. Det er imidlertid påvist et betydelig antall pesticider både i overflatenært og dypereliggende grunnvann i disse landene. I Danmark kommer mer enn 95% av drikkevannet fra grunnvannsboringer. Det analyseres for 45 pesticider eller nedbrytningsprodukter og det er påvist rester av 37 midler. Resultater fra vannverksovervåkingen viser at pesticider er påvist i 23% av prøvene, 9% av prøvene har overskredet grenseverdien for drikkevann. I overflatenært grunnvann (1,5-5 meter) er det påvist rester i 35% av prøvene (20% har overskredet grenseverdien for drikkevann). En rekke drikkevannsbrønner er blitt stengt, fordi mengden pesticider overstiger grenseverdiene for drikkevann (Stockmarr et. al.)

## SÆRLIG AKTUELL LITTERATUR

- Aspmo.R 1993. Overvåking av plantevernmidler i overflatevann i Mørdrebekken. Jordforsk rapport 6.24.20.-2, 12 s.
- Bechmann M. & Ludvigsen G.H. 1999. Jordsmonnovervåking i Norge. Feltrapporter fra programmet 1998. Jordforsk rapport 63/99. 238 s.
- Berge D. m.flere 1994. Contamination of pesticides from agricultural and industrial areas to soil and water. Norwegian Journal of Agricultural Science, Supl. no. 13, 212 s.
- Brüsch W. m.flere. 1996. Grundvandsovervågning 1996. 47 s.
- Crommentuijn T. Sijm, D., de Bruijn, J., van Leeuwen K. & van den Plassche, E. Maksimum permissible concentrations for some organic substances and pesticides. Journal of Environmental Management (2000) 58, 297-312.
- Crommentuijn T. Kalf D.F., Polder M.D., Posthumus R. & van den Plassche E. (1997b). Maksimum permissible concentrations for pesticides. RIVM reportno. 6001501 002.
- Evjen G. m.flere. 1998. Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998 – 2002). M-0684B 53 s.
- Haarstad. K.& Ludvigsen G.H. 1999. Jordsmonnovervåking i Norge. Feltrapporter fra grunnvannsovervåkingen i 1998. Jordforsk rapport 67/99. 30 s.
- Helweg A m.flere, 1994. Pesticides in precipitation and surface water. NMR-rapport, 181 s
- Hessel K. m.flere, 1997. Kartlegging av bekämpningsmedelsrester i yt,- grund- och regnvatten i Sverige 1985-1995. Resultat från monitrering och riktad provtakning 37 s.
- Holen B., 1995. Lagringsforsøk pesticider i vann. Adsorpsjon til emballasjen. Planteforsk rapport. 8 s.

- Holtan H., 1993. Karlegging av plantevernmidler i landbruksforurensede bekker. Overvåkingsresultater for perioden 1989-1993. NIVA nr 2966, 27 s.
- Jønsson, K. m.flere, 1998. Grundvattenkontrollprogram undersøkingar 1997. 13 s.
- Källqvist T. & Romstad. R 1994. Effects of agricultural pesticides on planktonic algae and cyanobacteria - examples of interspecies sensitivity variations. Norwegian Journal of Agricultural Sciences supplement no. 13. s 117-131.
- Kreuger J. 1997. Report from the "Vemmenhøg-project" 1995-1996. 39 s.
- Kreuger J. 1999. Pesticides in the environment - Atmospheric deposition and transport to surface waters. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Krook J. 1998. Bekämpningsmedel i Saxån.Braån 1988-1997. 16 s.
- Kronvang B. m.flere 2000 in prep. "The measurement program" of pesticides in Denmark. (Manuskript fra forfatter).
- Lode O. & Eklo O.M, 1995. Pesticides in precipitation and surface water. Nordic Council of Ministers. ISBN 0908-6692. S 19-33.
- Lode O. & Ludvigsen G.H., 1996-97. Jordsmonnovervåking i Norge 1992-1996.  
-Rapport fra overvåking av plantevernmidler i 1995. Jordforsk rapport 109/96, 23 s.  
-Rapport fra overvåking av plantevernmidler i 1996. Jordforsk rapport 122/97, 24 s.
- Ludvigsen, G., 1993-1996. Jordsmonnovervåking i Norge 1992-1996: Feltrapporter fra programmet 1995. Jordforsk rapport 106/96, 264 s.
- Ludvigsen, G.H. and Bechmann, M., 1997. Jordsmonnovervåking i Norge 1992-1996. Rapport fra programmet 1996., Jordforsk rapp. 121/97, 295 s.
- Ludvigsen G.H. & Lode O., 1998. Jordsmonnovervåking i Norge. Rapport fra overvåking av plantevernmidler i 1997. Jordforsk rapport 78/98, 63 s.
- Ludvigsen G.H.& Källqvist T. & Lindstrøm E. & Løvstad Ø. Jordsmonnsovervåking i Norge. Overvåking av fastsittende alger i bekker. Sammenhengen mellom funn av alger og plantevernmidler. Jordforsk rapp. 66/99, 36 s.
- Molværsmyr, Å. 1997. Rester av plantevernmidler i Skas-Heigre-kanalen. Undersøkelser i perioden 1990 – 1996. RF 1997/297, 40 s.
- Morka H. m flere 1997. Plantevernmidler og miljø. Kunnskapsstatus og videre FOU-behov. 32 s.
- Svendsen, N.O. & Holen, B. 1999. Lagringsforsøk pesticider i vann, adsorpsjon og nedbrytning. Planteforsk rapport. 10 s.
- Spliid N.H. m.flere. 1996. Kortlegging af visse pesticider i grundvand. 24 s.
- Scheidleder, J. Grath et al. 1999. Groundwater quality and quantity in Europe. European Environment Agency report. ISBN 92-9167-146-0. S 27- 35.
- Stockmarr, J. et. al. 1999. Grunnvannsovervåking 1999. Danmarks og Grønlands geologiske undersøkelse miljø- og energiministeriet. ISBN 87-7871-073-1. 99 s.

## **VEDLEGG**

**Vedlegg 1 Analysespekter for undersøkelsene**

**Vedlegg 2 Oversikt over virksomt stoff og navn på handelspreparat**

**Vedlegg 3 Tabeller fra bekkene**

**Vedlegg 4 Grenseverdier for miljøfarlighet**

**Vedlegg 5 Oversikt over funn av pesticider i 1995 til 1999**

### Analysespekter

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

På noen prøver er det gjort spesialanalyser:

Planteforsk Pesticidlaboratoriet:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l, måleusikkerhet 40%.

Miljø Kjemi, Danmark,

- glyfosat, analysert ved bestemmelsesgrense 0,01 µg/l.
- tribuneron-metyl, påvisningsgrense 0,03 µg/l (1999).

Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

- tribuneron-metyl, påvisningsgrense 0,02 µg/l (1997).
- klorsulfuron, påvisningsgrense 0,01 µg/l.

## SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER (M03 OG M15)

| <u>Pesticid</u>          | <u>Gruppe</u> | <u>Bestemmelses-<br/>grense <math>\Phi</math></u> | <u>Måle-<br/>usikkerhet #</u> | <u>Metode</u>   |
|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Aklonifen                | Ugrasmiddel   | 0,02 µg/l                                         | 32 %                          | GC-MULTI M03    |
| Alfacypermetrin          | Insektmiddel  | 0,05 "                                            | 47 "                          | "               |
| Atrazin                  | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 67 "                          | "               |
| Atrazin-desetyl          | Metabolitt    | 0,02 "                                            | 59 "                          | "               |
| Atrazin-desisopropyl     | Metabolitt    | 0,02 "                                            | 34 "                          | "               |
| Azinfosmetyl             | Insektmiddel  | 0,05 "                                            | 38 "                          | "               |
| DDD- p,p'                | Metabolitt    | 0,02 "                                            | 31 "                          | "               |
| DDE- p,p'                | Metabolitt    | 0,02 "                                            | 31 "                          | "               |
| DDT- o,p'                | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 31 "                          | "               |
| DDT- p,p'                | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 31 "                          | "               |
| Diazinon                 | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 35 "                          | "               |
| 2,6-diklorbenzamid (BAM) | Metabolitt    | 0,05 "                                            | 25 "                          | "               |
| Dimetoat                 | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 26 "                          | "               |
| Endosulfan-alfa          | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 43 "                          | "               |
| Endosulfan-beta          | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 30 "                          | "               |
| Endosulfan sulfat        | Metabolitt    | 0,02 "                                            | 20 "                          | "               |
| Esfenvalerat             | Insektmiddel  | 0,05 "                                            | 29 "                          | "               |
| Fenitrothion             | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 34 "                          | "               |
| Fenpropimorf             | Soppmiddel    | 0,02 "                                            | 77 "                          | "               |
| Fenvalerat               | Insektmiddel  | 0,05 "                                            | 36 "                          | "               |
| Fluazinam                | Soppmiddel    | 0,02 "                                            | 30 "                          | "               |
| Iprodion                 | Soppmiddel    | 0,02 "                                            | 46 "                          | "               |
| Klorfenvinfos            | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 35 "                          | "               |
| Klorprofam *             | Ugrasmiddel   | 0,05 "                                            |                               | "               |
| Lambdacyhalotrin *       | Insektmiddel  | 0,05 "                                            |                               | "               |
| Lindan                   | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 41 "                          | "               |
| Linuron                  | Ugrasmiddel   | 0,05 "                                            | 37 "                          | "               |
| Metalaksyl               | Soppmiddel    | 0,05 "                                            | 36 "                          | "               |
| Metamitron               | Ugrasmiddel   | 0,05 "                                            | 57 "                          | "               |
| Metribuzin               | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 41 "                          | "               |
| Penkonazol               | Soppmiddel    | 0,02 "                                            | 27 "                          | "               |
| Permetrin                | Insektmiddel  | 0,05 "                                            | 40 "                          | "               |
| Pirimikarb               | Insektmiddel  | 0,02 "                                            | 30 "                          | "               |
| Prokloraz                | Soppmiddel    | 0,05 "                                            | 55 "                          | "               |
| Propaklor                | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 44 "                          | "               |
| Propikonazol             | Soppmiddel    | 0,05 "                                            | 39 "                          | "               |
| Pyrimetanil *            | Soppmiddel    | 0,02 "                                            |                               | "               |
| Simazin                  | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 37 "                          | "               |
| Tebukonazol              | Soppmiddel    | 0,05 "                                            | 31 "                          | "               |
| Terbutylazin             | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 40 "                          | "               |
| Tiabendazol              | Soppmiddel    | 0,05 "                                            | 60 "                          | "               |
| Vinklozolin              | Soppmiddel    | 0,02 "                                            | 70 "                          | "               |
| Bentazon                 | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 49 "                          | GC/MS-MULTI M15 |
| 2,4-D                    | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 58 "                          | "               |
| Dikamba                  | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 59 "                          | "               |
| Diklorprop               | Ugrasmiddel   | 0,02 "                                            | 41 "                          | "               |
| Flamprop *               | Ugrasmiddel   | 0,1 "                                             |                               | "               |

|              |             |      |   |    |   |   |
|--------------|-------------|------|---|----|---|---|
| Fluroksypyr  | Ugrasmiddel | 0,1  | " | 84 | " | " |
| Klopyralid * | Ugrasmiddel | 0,1  | " |    |   | " |
| MCPA         | Ugrasmiddel | 0,02 | " | 56 | " | " |
| Mekoprop     | Ugrasmiddel | 0,02 | " | 38 | " | " |

For flere opplysninger om bestemmelsesgrenser, måleusikkerhet og metoder: se baksiden av arket.

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

# Måleusikkerheten er oppgitt som minst to ganger relativt standard avvik av kontrollprøvene. Dette tilsvarer et konfidensnivå på minst 95%.

\* Pesticidene (klorprofam, lambdacyhalotrin, pyrimetanol, klorpyralid og flamprop) er ikke akkreditert pr. 28.09.99.

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.

## Vedlegg 2

### Oversikt over påviste virksomt stoff og navn på handelspreparat der stoffet inngår

| Virksomt stoff | Preparatnavn                                                                                                                                                     | Type middel* |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| azinfosmetyl   | Gusathion                                                                                                                                                        | I            |
| aklonifen      | Fenix                                                                                                                                                            | H            |
| atrazin        | Gått ut som handelspreparat i 1990                                                                                                                               | H            |
| 2,4 D          | Weedar 64                                                                                                                                                        | H            |
| bentazon       | Basagran 480, Basagran MCPA, Basagran SG                                                                                                                         | H            |
| DDT            | Gått ut som handelspreparat i 1970                                                                                                                               | I            |
| diazinon       | Basudin 600 EW                                                                                                                                                   | I            |
| diklorprop-p   | Actril 3D, Plenrens, Ugress-kverk (Hobby og spray)                                                                                                               | H            |
| dikamba        | Banvel, Plenrens, Ugress-kverk (Hobby og spray)                                                                                                                  | H            |
| dimetoat       | FK-Dimetoat, Perfekthion EC 40, Rogor L20 (hobby), Roxion 20                                                                                                     | I            |
| diklorbenil    | Casorong G, Prefix strø                                                                                                                                          | H            |
| fenpropimorf   | Forbel 750, Tilt Top, Mentor                                                                                                                                     | F            |
| fluazinam      | Epoc 600 EC, Shirlan                                                                                                                                             | F            |
| fluroksypyr    | Ariane S, Starane 180                                                                                                                                            | H            |
| glyfosat       | Glyfos, Roundup (div.), Ecoplugg, FK-Glyfonova Pluss, LFS-Glyfosat ECO                                                                                           | H            |
| iprodion       | Premis Delta, Rovral Akva                                                                                                                                        | F            |
| isoproturon    | Arelon, Tolkan WG                                                                                                                                                | H            |
| klorfenvinfos  | Birlane granulat                                                                                                                                                 | I            |
| klopyralid     | Ariane S, Matrigon                                                                                                                                               | H            |
| lindan         | Utgått som handelsprep i 1993                                                                                                                                    | I            |
| linuron        | Afalon F                                                                                                                                                         | H            |
| mankozeb (ETU) | Dithane Granulat, Penncozeb Granulat, Ridomil MZ, Sandofan M8, Taatoo, Acrobat WG                                                                                | F            |
| metalaksyl     | Apron 35 SD, Apron XL 350 ES, Ridomil 240 EC, Ridomil Granulat, Ridomil NZ                                                                                       | F            |
| MCPA           | Actril 3D, Ariane S, Basagran MCPA, FK- MCPA-750 salt, FK- (N)-Optica Combi, MCPA 750, Plenrens, RP-MCPA, Ugress-Kverk, Weedex 750, Kratt-Kverk MCPA, N-MCPA 750 | H            |
| mekoprop-p     | Duplosan Meko, FK-(N)-Optica Combi, FK-Optica Mekoprop-p, Optica Combi, Optica Klevamol                                                                          | H            |
| metribuzin     | Sencor                                                                                                                                                           | H            |
| metamitron     | Goltix                                                                                                                                                           | H            |
| penkonazol     | Topas 100 EC, Topas spray                                                                                                                                        | F            |
| pirimikarb     | Pirimor, Sportak EW, Sportak Sigma, Rapid                                                                                                                        | I            |

**Tabell forsetter:**

| Virksomt stoff | Preparatnavn                                                          | Type middel* |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prokloraz      | Prelude 20 LF, Prelude universal, Octave                              | F            |
| propaklor      | Ramrod FL                                                             | H            |
| propikonazol   | Tilt 250 EC, Tilt 62.5 gel, Stratego 312.5 EC, Tilt Top, Zenit 425 EC | F            |
| simazin        | Gesatop Flytende                                                      | H            |
| tiabendazol    | Tecto 45, Fungazil TBZ                                                | F            |
| terbutylazin   | Gardoprim 500 FW                                                      | H            |
| tiabendazol    | Fungazil-TBZ, Tecto 45                                                | F            |

\* H = herbicid (ugrasmiddel), I = insekticid (insektmiddel), F= fungicid (soppmiddel)

## Vedlegg 3

### Oversikt over utvikling i bekker, elver og grunnvann

**Tabell 3.1 Oppsummering Timebekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> .   | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                       |                    |                     |
| 1995 | 9             | 0               | 0  | 0            |                                                                                                                       | 0                  | 0                   |
| 1996 | 16            | 15              | 94 | 6            | <b>bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, propaklor, simazin</b>                                                       | 33                 | 0                   |
| 1997 | 19            | 18              | 95 | 8            | <u>klorfenvinfos</u> , <b>lindan, 2,4-D</b> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, simazin                           | 60                 | 5                   |
| 1998 | 23            | 22              | 96 | 10           | <b>metalaksyl, linuron, metribuzin</b> , <u>klorfenvinfos</u> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, simazin, lindan | 68                 | 13                  |
| 1999 | 20            | 18              | 90 | 8            | <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b> , <u>klorfenvinfos</u> , bentazon, lindan, MCPA, mekoprop, metribuzin, simazin         | 31                 | 1                   |
| Sum  | 87            | 73              | 84 |              | Totalt påvist 13 aktive stoff                                                                                         | 192                | 19                  |

**Tabell 3.2 Oppsummering Skas-Heigre kanalen**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> .                   | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                                                                                       |                    |                     |
| 1990 | 18            | 16              | 89  | 6            | <b><u>atrazin</u>, <u>simazin</u>, <u>metribuzin</u>, MCPA, diklorprop, ioksynil</b>                                                  | 60                 | 4                   |
| 1991 | 16            | 16              | 100 | 6            | <b>bentazon, mekoprop, 2,4-D, <u>metribuzin</u></b> , MCPA, diklorprop                                                                | 84                 | 1                   |
| 1992 | 18            | 15              | 83  | 5            | <b><u>diazinon</u></b> , metribuzin, simazin bentazon, mekoprop, MCPA,                                                                | 56                 | 1                   |
| 1993 | 18            | 13              | 72  | 8            | <b>ETU (mankozeb)</b> , <u>simazin</u> , metribuzin, bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, atrazin,                                   | 72                 | 1                   |
| 1994 | 15            | 9               | 60  | 7            | <b><u>azinfosmetyl</u></b> , <u>simazin</u> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, metribuzin                                        | 70                 | 2                   |
| 1995 | 15            | 11              | 73  | 8            | <b>metalaksyl</b> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, simazin, metribuzin                                                  | 37                 | 0                   |
| 1996 | 18            | 17              | 94  | 7            | <u>simazin</u> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, metribuzin                                                              | 65                 | 1                   |
| 1997 | 18            | 18              | 100 | 10           | <b><u>klorfenvinfos</u>, propaklor</b> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop, 2,4-D, simazin, metribuzin, metalaksyl                 | 64                 | 1                   |
| 1999 | 15            | 15              | 100 | 11           | <b>fluroksypyr, tiabendazol, <u>azinfosmetyl</u></b> , bentazon, dikamba, diklorprop, MCPA, mekoprop, metamitron, metribuzin, simazin | 59                 | 1                   |
| Sum  | 151           | 130             | 86  |              | Totalt påvist 18 aktive stoff                                                                                                         | 567                | 12                  |

**Tabell 3.3 Oppsummering Vasshaglona**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> .                                                                                                                                                                                                            | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                     |
| 1995 | 11            | 6               | 55 | 6            | <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , MCPA, <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> ,                                                                                                                                                                                    | 12                 | 2                   |
| 1996 | 15            | 12              | 80 | 9            | <b><u>azinfosmetyl</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>mekoprop</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> MCPA, <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> ,                                                                                                          | 41                 | 3                   |
| 1997 | 19            | 16              | 84 | 8            | <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> , MCPA                                                                                                                                    | 37                 | 5                   |
| 1998 | 18            | 14              | 78 | 13           | <b>ETU (mankozeb)</b> , <b><u>fluazinam</u></b> , <b><u>iprodion</u></b> , <b><u>dimetoat</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>mekoprop</u></b> , MCPA, <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> , <b><u>propaklor</u></b>        | 51                 | 3                   |
| 1999 | 21            | 20              | 95 | 13           | <b><u>aklonifen</u></b> , <b><u>klopyralid</u></b> , <b><u>pirimikarb</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>dimetoat</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>klorprofam</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> | 69                 | 9                   |
| Sum  | 84            | 68              | 81 |              | Totalt påvist 17 aktive stoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 210                | 22                  |

**Tabell 3.4 Oppsummering Heiabekken**

| År   | Antall Prøver    | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> .                                                                                                                                                                                                               | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|------------------|-----------------|-----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |                  | Antall          | %   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                     |
| 1991 | 14 <sup>1)</sup> | 2               | 14  | 1            | <b><u>Metalaksyl</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                  | 0                   |
| 1992 | 10               | 10              | 100 | 8            | <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>propikonazol</u></b> , <b><u>terbutylazin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b>                                                                                                                                  | 39                 | 14                  |
| 1993 | 13               | 13              | 100 | 9            | <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>simazin</u></b> , <b><u>mekoprop</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>terbutylazin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b>                                                                                                              | 40                 | 8                   |
| 1994 | 16               | 16              | 100 | 8            | <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>simazin</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>mekoprop</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b>                                                                                                                                           | 23                 | 8                   |
| 1995 | 19               | 18              | 95  | 12           | <b>ETU (mankozeb)</b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>fenpropimorf</u></b> <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>propikonazol</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>simazin</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b>                                | 63                 | 14                  |
| 1996 | 22               | 20              | 91  | 11           | <b><u>tiabendazol</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>propikonazol</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>terbutylazin</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>simazin</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> , MCPA,                                                                             | 71                 | 20                  |
| 1997 | 19               | 19              | 100 | 11           | <b><u>aklonifen</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>simazin</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>mekoprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b> , <b><u>bentazon</u></b> ,                                                           | 78                 | 20                  |
| 1998 | 23               | 23              | 100 | 13           | <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b> , <b><u>fluazinam</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>metamitron</u></b> , <b><u>propikonazol</u></b> , <b><u>fenpropimorf</u></b> , ETU (mankozeb), <b><u>bentazon</u></b> , <b><u>diklorprop</u></b> , MCPA, <b><u>metalaksyl</u></b> , | 95                 | 22                  |
| 1999 | 19               | 19              | 100 | 12           | <b>2,4-D</b> , <b><u>klorprofam</u></b> , <b><u>metribuzin</u></b> , <b><u>propaklor</u></b> , <b><u>linuron</u></b> , <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b> , <b><u>bentazon</u></b> , MCPA, <b><u>diklorprop</u></b> , <b><u>fluazinam</u></b> , <b><u>metalaksyl</u></b> , <b><u>metamitron</u></b>                                   | 62                 | 7                   |
| Sum  | 155              | 140             | 90  |              | Totalt påvist 20 aktive stoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 473                | 113                 |

<sup>1)</sup> Analysespekteret i 1991 var svært begrenset (5 midler). I perioden 92 til 95 var det 9 til 12 midler som ble analysert.

**Tabell 3.5 Oppsummering Aulielva, Klopp**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1995 | 10            | 9               | 90  | 4            | <b>bentazon, MCPA, mekoprop, diklorprop</b>                                                                         | 15                 | 0                   |
| 1996 | 13            | 12              | 92  | 6            | <b>2,4-D, metribuzin, propikonazol</b> , diklorprop, bentazon, MCPA                                                 | 22                 | 0                   |
| 1997 | 13            | 13              | 100 | 7            | <b>glyfosat, propikonazol</b> , mekoprop diklorprop, 2,4-D, bentazon, MCPA                                          | 32                 | 1                   |
| 1998 | 16            | 13              | 81  | 4            | mekoprop, diklorprop, bentazon, MCPA                                                                                | 21                 | 0                   |
| Sum  | 52            | 47              | 90  |              | Totalt påvist 7 aktive stoff                                                                                        | 90                 | 1                   |

**Tabell 3.6 Oppsummering Hobøelva**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1997 | 12            | 5               | 50 | 4            | <b>bentazon, MCPA, diklorprop, 2,4-D</b>                                                                            | 10                 | 0                   |
| 1998 | 14            | 5               | 36 | 7            | <b>propaklor, glyfosat, iprodion, mekoprop</b> , bentazon, MCPA, diklorprop,                                        | 14                 | 1                   |
| 1999 | 12            | 7               | 50 | 6            | bentazon, diklorprop, 2,4-D, MCPA, mekoprop, propaklor                                                              | 18                 | 0                   |
| Sum  | 38            | 17              | 45 |              | Totalt påvist 8 aktive stoff                                                                                        | 42                 | 1                   |

**Tabell 3.7 Oppsummering Lierelva, Elverhøy**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1997 | 14            | 1               | 7  | 3            | <b>bentazon, MCPA, diklorprop</b>                                                                                   | 3                  | 0                   |
| 1998 | 14            | 2               | 14 | 2            | <b>azinfosmetyl, propaklor</b>                                                                                      | 3                  | 3                   |
| 1999 | 13            | 1               | 8  | 3            | bentazon, diklorprop, MCPA                                                                                          | 3                  | 0                   |
| Sum  | 41            | 4               | 10 |              | Totalt påvist 5 aktive stoff                                                                                        | 9                  | 3                   |

**Tabell 3.8 Oppsummering Lierelva, Kjellstad**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1997 | 15            | 4               | 27 | 6            | <b>klorfenvinfos, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop, 2,4-D</b>                                                   | 10                 | 1                   |
| 1998 | 14            | 3               | 21 | 3            | <b>propaklor</b> , MCPA, diklorprop                                                                                 | 6                  | 0                   |
| 1999 | 13            | 3               | 8  | 3            | bentazon, diklorprop, MCPA                                                                                          | 5                  | 0                   |
| Sum  | 42            | 10              | 19 |              | Totalt påvist 7 aktive stoff                                                                                        | 21                 | 1                   |

**Tabell 3.9 Oppsummering Skuterudbekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1995 | 18            | 4               | 22 | 4            | <b>simazin, 2,4-D, MCPA, ETU (mankozeb)</b>                                                                         | 7                  | 0                   |
| 1996 | 17            | 8               | 47 | 5            | <u><b>propikonazol, diklorprop, metribuzin,</b></u> MCPA, 2,4-D                                                     | 11                 | 4                   |
| 1997 | 21            | 11              | 52 | 8            | <b>bentazon, mekoprop, glyfosat, propikonazol, 2,4-D</b><br>diklorprop, metribuzin, MCPA,                           | 23                 | 1                   |
| 1998 | 21            | 13              | 62 | 6            | <u>propikonazol</u> , bentazon, diklorprop, MCPA, 2,4-D, glyfosat                                                   | 23                 | 1                   |
| 1999 | 19            | 13              | 68 | 7            | <b>2,6-diklobenzamid (BAM), flamprop,</b><br>bentazon, diklorprop, glyfosat 2,4-D, MCPA                             | 24                 | 0                   |
| Sum  | 96            | 49              | 51 |              | Totalt påvist 12 aktive stoff                                                                                       | 88                 | 6                   |

**Tabell 3.10 Oppsummering Mørdrebekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> .         | Totalt antall funn | Antall Overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1991 | 9             | 0 <sup>1)</sup> | 0  | 0            |                                                                                                                             | 0                  | 0                   |
| 1992 | 7             | 0               | 0  | 0            |                                                                                                                             | 0                  | 0                   |
| 1993 | 3             | 2               | 67 | 1            | <b>MCPA</b>                                                                                                                 | 2                  | 0                   |
| 1996 | 13            | 12              | 92 | 6            | <u><b>propikonazol, metribuzin, 2,4-D,</b></u><br><b>diklorprop bentazon, MCPA</b>                                          | 25                 | 3                   |
| 1997 | 9             | 5               | 50 | 5            | <b>mekoprop, glyfosat, bentazon, MCPA,</b><br>diklorprop                                                                    | 11                 | 0                   |
| 1998 | 13            | 9               | 69 | 4            | bentazon, MCPA, diklorprop, glyfosat                                                                                        | 16                 | 0                   |
| 1999 | 11            | 9               | 82 | 9            | <b>fenpropimorf, fluoksypyr, klopyralid,</b><br><b>prokloraz, tiabendazol, propikonazol,</b><br>diklorprop, glyfosat, MCPA, | 19                 | 1                   |
| Sum  | 65            | 37              | 57 |              | Totalt påvist 13 aktive stoff                                                                                               | 73                 | 4                   |

\* Sum av alle stoff i en prøve <sup>1)</sup> Analysespekteret i 1991-1993 var svært begrenset

**Tabell 3.11 Oppsummering Kolstadbekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt Antall Funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1995 | 12            | 5               | 41 | 5            | <u><b>propikonazol, bentazon, mekoprop,</b></u><br><b>MCPA, diklorprop,</b>                                         | 12                 | 2                   |
| 1996 | 15            | 10              | 63 | 4            | <b>2,4-D, bentazon, mekoprop, MCPA</b>                                                                              | 12                 | 0                   |
| 1997 | 16            | 5               | 31 | 5            | <b>glyfosat, simazin, bentazon, 2,4-D, MCPA,</b>                                                                    | 10                 | 0                   |
| 1998 | 13            | 4               | 31 | 5            | bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop<br>glyfosat                                                                    | 7                  | 0                   |
| 1999 | 14            | 2               | 14 | 2            | bentazon, MCPA                                                                                                      | 2                  | 0                   |
| Sum  | 70            | 26              | 37 |              | Totalt påvist 8 aktive stoff                                                                                        | 43                 | 2                   |

**Tabell 3.12 Oppsummering Finsalbekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1995 | 12            | 2               | 17  | 2            | <b>MCPA, diklorprop</b>                                                                                             | 3                  | 0                   |
| 1996 | 13            | 9               | 61  | 4            | <b>bentazon, mekoprop</b> , MCPA, diklorprop                                                                        | 19                 | 0                   |
| 1997 | 17            | 14              | 82  | 6            | <b>glyfosat, metribuzin</b> , bentazon, mekoprop, MCPA, diklorprop                                                  | 23                 | 0                   |
| 1999 | 14            | 13              | 100 | 4            | <b>isoproturon</b> , bentazon, diklorprop, MCPA                                                                     | 21                 | 2                   |
| Sum  | 56            | 38              | 68  |              | Totalt påvist 7 aktive stoff                                                                                        | 66                 | 2                   |

**Tabell 3.13 Oppsummering Hotrankanalen**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1995 | 11            | 3               | 27 | 5            | <b>dimetoat, linuron bentazon, MCPA, diklorprop</b> ,                                                               | 10                 | 2                   |
| 1996 | 14            | 12              | 86 | 5            | <b>propikonazol, mekoprop</b> , bentazon, MCPA, diklorprop                                                          | 30                 | 4                   |
| 1997 | 16            | 10              | 63 | 6            | <b>glyfosat, propikonazol</b> , bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop,                                               | 20                 | 3                   |
| 1998 | 15            | 9               | 60 | 8            | <b>2,4-D, metribuzin, propaklor</b> , <u>propikonazol</u> , bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop                    | 18                 | 2                   |
| 1999 | 18            | 10              | 56 | 9            | <b>dikamba, fenpropimorf, fluoksypyr</b> , bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, dimetoat, propaklor                | 20                 | 0                   |
| Sum  | 74            | 44              | 59 |              | Totalt påvist 14 aktive stoff                                                                                       | 98                 | 11                  |

**Tabell 3.14 Oppsummering Voktorbekken**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1996 | 8             | 2               | 25 | 1            | <b>mekoprop</b>                                                                                                     | 2                  | 0                   |
| 1997 | 8             | 1               | 20 | 1            | mekoprop                                                                                                            | 1                  | 0                   |
| Sum  | 16            | 3               | 23 |              | Totalt påvist 1 aktivt stoff                                                                                        | 3                  | 0                   |

**Tabell 3.15 Oppsummering Ringvold fruktfelt**

| År   | Antall Prøver | Prøver med funn |    | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MFI-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Antall overskr. MFI |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|      |               | Antall          | %  |              |                                                                                                                     |                    |                     |
| 1998 | 13            | 3               | 23 | 5            | <b>DDT</b> (m.metabolitter), <b>penkonazol, mekoprop, MCPA, pirimikarb</b>                                          | 9                  | 1                   |
| 1999 | 14            | 3               | 21 | 3            | <u>DDT</u> , MCPA, mekoprop                                                                                         | 5                  | 1                   |
| Sum  | 27            | 6               | 22 |              | Totalt påvist 5 aktive stoff                                                                                        | 14                 | 2                   |

**Tabell 3.16 Oppsummering Vasshaglona P6 grunnvann**

| År   | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b>        | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                            |                    |                              |
| 1996 | 5             | 4               | 80  | 4            | <b>bentazon, diklorprop, MCPA, metalaksyl</b>                              | 11                 | 5                            |
| 1997 | 11            | 11              | 100 | 3            | bentazon, diklorprop, MCPA                                                 | 20                 | 14                           |
| 1998 | 5             | 5               | 100 | 3            | <b>metribuzin</b> , bentazon, diklorprop                                   | 10                 | 5                            |
| 1999 | 5             | 5               | 100 | 6            | <b>dimetoat</b> , bentazon, metribuzin, diklorprop, metalaksyl, metamitron | 16                 | 7                            |
| Sum  | 26            | 25              | 96  |              | Totalt påvist 6 aktive stoff                                               | 57                 | 31                           |

**Tabell 3.17 Oppsummering Vasshaglona P7 grunnvann**

| År   | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                     |                    |                              |
| 1996 | 5             | 4               | 80  | 3            | <b>diklorprop, MCPA, metalaksyl</b>                                 | 5                  | 2                            |
| 1997 | 11            | 9               | 100 | 4            | <b>metribuzin, metamitron, linuron</b> , metalaksyl                 | 22                 | 14                           |
| 1998 | 5             | 5               | 100 | 4            | <b>bentazon</b> , metribuzin, metalaksyl, metamitron                | 14                 | 6                            |
| 1999 | 5             | 5               | 100 | 4            | <b>dimetoat</b> , metribuzin, metalaksyl, metamitron                | 12                 | 2                            |
| Sum  | 26            | 23              | 88  |              | Totalt påvist 7 aktive stoff                                        | 53                 | 24                           |

**Tabell 3.18 Oppsummering Vasshaglona P8 grunnvann**

| År   | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall Stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b>                    | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|------|---------------|-----------------|-----|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
|      |               | Antall          | %   |              |                                                                                        |                    |                              |
| 1996 | 5             | 3               | 60  | 3            | <b>bentazon, metalaksyl, diklorprop</b>                                                | 6                  | 2                            |
| 1997 | 11            | 8               | 73  | 7            | <b>metribuzin, MCPA, metamitron, propaklor</b> , bentazon, metalaksyl, diklorprop      | 23                 | 17                           |
| 1998 | 5             | 5               | 100 | 6            | propaklor, bentazon, metribuzin, diklorprop, MCPA, metalaksyl                          | 16                 | 12                           |
| 1999 | 5             | 5               | 100 | 7            | <b>dimetoat</b> , metalaksyl, bentazon, metribuzin, diklorprop, propaklor, metamitron, | 20                 | 11                           |
| Sum  | 26            | 21              | 81  |              | Totalt påvist 8 aktive stoff                                                           | 65                 | 42                           |

**Tabell 3.19 Oppsummering Heiabekken P1 grunnvann**

| År     | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|--------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Antall | %             |                 |     |              |                                                                     |                    |                              |
| 1995   | 1             | 1               | 100 | 1            | <b>bentazon</b>                                                     | 1                  | 0                            |
| 1996   | 4             | 2               | 50  | 3            | <b>metalaksyl, MCPA, bentazon</b>                                   | 4                  | 0                            |
| 1997   | 6             | 4               | 67  | 4            | <b>diklorprop, bentazon, metalaksyl, MCPA,</b>                      | 7                  | 2                            |
| 1998   | 5             | 1               | 25  | 1            | bentazon                                                            | 1                  | 0                            |
| Sum    | 16            | 8               | 50  |              | Totalt påvist 4 aktive stoff                                        | 13                 | 2                            |

**Tabell 3.20 Oppsummering Heiabekken P3 grunnvann**

| År     | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|--------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Antall | %             |                 |     |              |                                                                     |                    |                              |
| 1995   | 2             | 0               | 0   | 0            |                                                                     | 0                  | 0                            |
| 1996   | 5             | 5               | 100 | 2            | <b>bentazon, diklorprop</b>                                         | 6                  | 2                            |
| 1997   | 6             | 6               | 100 | 2            | <b>metalaksyl, bentazon</b>                                         | 7                  | 3                            |
| 1998   | 5             | 5               | 100 | 2            | bentazon, metalaksyl                                                | 5                  | 0                            |
| Sum    | 18            | 17              | 100 |              | Totalt påvist 3 aktive stoff                                        | 19                 | 5                            |

**Tabell 3.21 Oppsummering Apelsvoll P5 grunnvann**

| År     | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|--------|---------------|-----------------|-----|--------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Antall | %             |                 |     |              |                                                                     |                    |                              |
| 1996   | 1             | 1               | 100 | 5            | <b>diklorprop, bentazon, prokloraz, propikonazol, tiabendazol</b>   | 5                  | 2                            |
| 1997   | 2             | 2               | 100 | 4            | <b>MCPA, diklorprop, propaklor, prokloraz</b>                       | 5                  | 1                            |
| Sum    | 3             | 3               | 100 |              | Totalt påvist 6 aktive stoff                                        | 10                 | 3                            |

**Tabell 3.22 Oppsummering Apelsvoll P6 grunnvann**

| År     | Antall prøver | Prøver med funn |     | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift,</b> | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|--------|---------------|-----------------|-----|--------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Antall | %             |                 |     |              |                                                                      |                    |                              |
| 1996   | 2             | 2               | 100 | 6            | <b>prokloraz, diklorprop, bentazon, MCPA, propikonazol, mekoprop</b> | 7                  | 4                            |
| 1997   | 2             | 2               | 100 | 5            | prokloraz, bentazon, MCPA, diklorprop, propikonazol                  | 8                  | 3                            |
| 1998   | 2             | 2               | 100 | 3            | bentazon, MCPA, prokloraz                                            | 5                  | 1                            |
| Sum    | 6             | 6               | 100 |              | Totalt påvist 7 aktive stoff                                         | 20                 | 8                            |

**Tabell 3.23 Oppsummering av drikkevannsbrønner**

| Brønn nr | År   | Antall prøver | Prøver med funn | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , | Totalt antall funn | Funn over drikkevannsgrensen |
|----------|------|---------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1        | 1998 | 3             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 2        | 1998 | 4             | 2               | <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b>                                        | 2                  | 0                            |
|          | 1999 | 2             | 1               | 2,6-diklobenzamid (BAM)                                               | 1                  | 1                            |
| 3        | 1998 | 3             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 4        | 1998 | 1             | 1               | <b>bentazon</b>                                                       | 1                  | 1                            |
| 5        | 1998 | 2             | 2               | <b>atrazin, bentazon, propikonazol</b>                                | 5                  | 3                            |
|          | 1999 | 3             | 3               | <b>prokloraz, 2,6-diklobenzamid (BAM)</b><br>bentazon, propikonazol   | 10                 | 9                            |
| 6        | 1998 | 4             | 4               | <b>bentazon, mekoprop, terbutylazin</b>                               | 10                 | 3                            |
|          | 1999 | 3             | 3               | bentazon, mekoprop                                                    | 4                  | 1                            |
| 7        | 1998 | 3             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 8        | 1998 | 4             | 1               | <b>fluazinam</b>                                                      | 1                  | 1                            |
|          | 1999 | 2             | 1               | <b>metribuzin</b>                                                     | 1                  | 0                            |
| 9        | 1998 | 4             | 3               | <b>bentazon</b>                                                       | 3                  | 0                            |
|          | 1999 | 1             | 1               | bentazon                                                              | 1                  | 0                            |
| 10       | 1997 | 6             | 6               | <b>bentazon</b>                                                       | 6                  | 4                            |
|          | 1998 | 3             | 1               | bentazon                                                              | 1                  | 1                            |
|          | 1999 | 1             | 1               | <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b> , bentazon                             | 2                  | 2                            |
| 11       | 1998 | 3             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 12       | 1998 | 4             | 1               | <b>bentazon</b>                                                       | 1                  | 0                            |
|          | 1999 | 2             | 2               | <b>2,6-diklobenzamid (BAM)</b>                                        | 2                  | 0                            |
| 13       | 1998 | 2             | 2               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 14       | 1997 | 6             | 6               | <b>bentazon, metalaksyl</b>                                           | 10                 | 0                            |
|          | 1998 | 2             | 2               | bentazon, metalaksyl                                                  | 3                  | 0                            |
| 15       | 1997 | 6             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 16       | 1997 | 6             | 6               | <b>bentazon, dimetoat, metribuzin</b>                                 | 8                  | 0                            |
|          | 1998 | 2             | 2               | bentazon                                                              | 2                  | 0                            |
| 17       | 1998 | 4             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 18       | 1998 | 2             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 19       | 1998 | 4             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 20       | 1999 | 3             | 2               | <b>2,6-diklobenzamid (BAM), bentazon</b>                              | 3                  | 2                            |
| 22       | 1999 | 2             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| 23       | 1999 | 1             | 0               |                                                                       | 0                  | 0                            |
| Sum      |      | 98            | 53              | Totalt påvist 11 aktive stoff                                         | 77                 | 28                           |

## Grenseverdier for miljøfarlighet

## Vedlegg 4

Pesticider påvist i overflatekilder fra 1995 til 1999. Angivelse av den mest følsomme organisme.  
Kilde: Planteforsk plantevernet i samarbeid med Statens landbrukstilsyn. Foreslåtte maksimalverdier for overflatvann i Nederland (Crommentuijn, et al.1997)

|   | Pesticid        | Miljøfarlighets-<br>grense (Norge)<br>µg/l | Mest følsomme<br>organisme | Foreslått maks. tillatte<br>verdier (Nederland)<br>µg/l |
|---|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|
| * | ETU (mankozebe) | 0,26 (0,73)                                | Dafnier                    | -                                                       |
| F | fenpropimorf    | 1,7                                        | Alge                       | -                                                       |
| F | fluazinam       | 0,55                                       | Dafnier                    | -                                                       |
| F | iprodion        | 2,5                                        | Alge                       | -                                                       |
| F | metalaksyl      | 280                                        | Dafnier                    | -                                                       |
| F | penkonazol      | 1,1                                        | Vannplante                 | -                                                       |
| F | propikonazol ** | 0,02                                       | Alge                       | -                                                       |
| F | prokloraz       | 0,46                                       | Alge                       | -                                                       |
| F | tiabendazol     | 2,8                                        | Dafnier                    | -                                                       |
| H | atrazin         | 0,43                                       | Alge                       | 2,9                                                     |
| H | aklonifen       | 0,067                                      | Alge                       | -                                                       |
| H | atrazin         | 0,43                                       | Alge                       | -                                                       |
| H | bentazon        | 53,5                                       | Vannplante                 | 64                                                      |
| H | 2,4 – D         | 14                                         | Dafnier                    | 9,9                                                     |
| H | diklorprop      | 41                                         | Vannplante                 | 40                                                      |
| H | dikamba         | 1110                                       | Dafnier                    | -                                                       |
| H | diklobenil      | 12                                         | Alge                       | -                                                       |
| H | fluroksypyr     | 143                                        | Fisk                       | -                                                       |
| H | glyfosat        | 12                                         | Alge                       | -                                                       |
| H | ioksynil        | 3,7                                        | Fisk                       | -                                                       |
| H | isoproturon     | 0,3                                        | Alge                       | 0,32                                                    |
| H | klorprofam      | 10                                         | Alge                       | -                                                       |
| H | klopyralid      | 69                                         | Alge                       | -                                                       |
| H | linuron         | 0,07                                       | Alge/Vannplante            | 0,25                                                    |
| H | MCPA            | 50                                         | Alge                       | 1,7                                                     |
| H | mekoprop        | 51,5                                       | Vannplante                 | 3,9                                                     |
| H | metamitron      | 1,1                                        | Alge                       | 10                                                      |
| H | metribuzin      | 0,22                                       | Alge                       | -                                                       |
| H | propaklor       | 0,29                                       | Alge                       | 1,3                                                     |
| H | simazin         | 0,42                                       | Alge                       | 0,14                                                    |
| H | terbutylazin    | 0,16                                       | Alge                       | -                                                       |
| I | azinfosmetyl    | 0,01                                       | Dafnier                    | 0,012                                                   |
| I | dimetoat        | 0,2                                        | Dafnier                    | 23                                                      |
| I | klorfenvinfos   | 0,003                                      | Dafnier                    | 0,002                                                   |
| I | diazinon        | 0,01                                       | Dafnier                    | 0,037                                                   |
| I | lindan          | 1,6                                        | Fisk                       | -                                                       |
| I | DDT             | 0,004                                      | Dafnier                    | -                                                       |
| I | pirimikarb      | 0,14                                       | Dafnier                    | 0,09                                                    |

\* ETU er et nedbrytningsprodukt av mankozeb, verdier for mankozeb i parentes

\*\* For propikonazol er sikkerhetsfaktoren redusert til 10 (se tekst).

## Oversikt over funn av pesticider i 1995 til 1999

### Innhold

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Metoder.....                                                      | 3  |
| 2 Funn av ugrasmidler .....                                         | 4  |
| 2.1 Ugrasmidler som har overskredet MFI-verdien .....               | 4  |
| Metribuzin (H).....                                                 | 4  |
| Linuron (H).....                                                    | 6  |
| Propaklor (H).....                                                  | 7  |
| Metamitron (H).....                                                 | 8  |
| Aklonifen (H).....                                                  | 9  |
| Isoproturon (H) .....                                               | 9  |
| 2.2 Ugrasmidler som ikke har overskredet MFI-grensen .....          | 11 |
| Bentazon (H).....                                                   | 11 |
| 2,4-D (H).....                                                      | 14 |
| Diklorprop/diklorprop-p (H).....                                    | 15 |
| MCPA (H) .....                                                      | 17 |
| Mekoprop-p (H).....                                                 | 19 |
| Glyfosat (H).....                                                   | 21 |
| Simazin (H).....                                                    | 22 |
| Terbutylazin (H) .....                                              | 23 |
| 2,6-diklobenil / 2,6-diklobenzamid (BAM) (H) .....                  | 23 |
| Atrazin (H).....                                                    | 24 |
| Dikamba (H) .....                                                   | 24 |
| Fluroksypyr (H) .....                                               | 25 |
| Flamprop-M-isopropyl (flamprop) (H).....                            | 26 |
| Klopyralid (H) .....                                                | 26 |
| Kloprofam (H) .....                                                 | 27 |
| 2.3 Ugrasmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist..... | 27 |
| Ioksynil (H).....                                                   | 27 |
| Tribenuron-metyl (H) .....                                          | 28 |
| Klorsulfuron (H) .....                                              | 29 |
| 3 Funn av soppmidler .....                                          | 30 |
| 3.1 Soppmidler som har overskredet MFI-grensen .....                | 30 |
| Propikonazol (F).....                                               | 30 |
| Mankozeb – ETU (F).....                                             | 31 |
| Fenpropimorf (F) .....                                              | 32 |
| 3.2 Soppmidler som ikke har overskredet MFI-grensen .....           | 33 |
| Metalaksyl (F).....                                                 | 33 |
| Prokloraz (F).....                                                  | 34 |
| Tiabendazol (F).....                                                | 35 |
| Fluazinam (F).....                                                  | 36 |
| Penkonazol (F).....                                                 | 36 |
| Iprodion (F).....                                                   | 37 |
| 3.3 Soppmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist.....  | 37 |
| Vinklozolin (F) .....                                               | 37 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 4 Funn av insektmidler .....                                          | 38 |
| 4.1 Insektmidler som har overskredet MFI-grensen.....                 | 38 |
| Klorfenvinfos (I).....                                                | 38 |
| Diazinon (I).....                                                     | 39 |
| Azinfosmetyl (I).....                                                 | 40 |
| Dimetoat (I) .....                                                    | 41 |
| DDT m. metabolitter (I).....                                          | 41 |
| 4.2 Insektmidler som ikke har overskredet MFI-grensen.....            | 42 |
| Lindan (I).....                                                       | 42 |
| Pirimikarb (I) .....                                                  | 43 |
| 4.3 Insektmidler som er brukt og analysert for, men ikke påvist ..... | 44 |
| Esfenvalerat (I) .....                                                | 44 |
| Fenvalerat (I) .....                                                  | 45 |
| Permetrin (I).....                                                    | 45 |
| Fenitrothion (I).....                                                 | 46 |
| Alfacypermetrin - Cypermetrin alfa (I) .....                          | 46 |
| Lambdacyhalotrin (I).....                                             | 47 |

## 1 Metoder

Det er laget et detaljert tabellsammendrag over bruk og funn av pesticider i overvåkingsperioden 1995 til 1999. Det enkelte pesticid er inngangen til tabellen og funn i alle typer lokaliteter er angitt. Tabellene er systematisert slik at de starter med funn i bekker og elver, ordnet slik at bekkene med gårdsdata kommer først. Deretter følger funn i grunnvann, dvs. overflatenært grunn- og drikkevannsbrønner (se metodebeskrivelser). Funn i drikkevannsbrønner er navnsatt med en kode som inneholder et nr og en bokstav, navnet på kommunen er angitt. Funn i overflatevann, grøftevann og nedbør kommer nederst på tabellene.

Ugrasmidlene kommer først, 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. Dersom stoffet ikke er brukt i nedbørfeltene med gårdsregistrering, er det ikke tatt inn i tabellene.

Tabellene inneholder en stor mengde data som er hentet maskinelt og lagt inn manuelt fra en rekke filer i databasen. Det tas derfor forbehold om at det kan forekomme mindre feil. En annen feilkilde kan være opplysningene fra gårdbrukerne. Et pesticid kan være 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 plantevernmidlet 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. For Timebekken mangler vi opplysninger fra tre av tolv gårdbrukere (perioden 1995-98) og fire gårdbrukere i 1999, slik at i denne lokaliteten er opplysningene om bruk av pesticider mangelfulle. 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 relativt pålitelig bilde av pesticidenes ”profil” med hensyn til hvor hyppig de gjenfinnes i forhold til omfanget av bruken.

Når det gjelder kolonnene over antall dekar sprøytet hvert år og anvendt dose, er det metodiske forskjeller mellom felt og år i tabellene. Problemet gjelder de stoffene som sprøytes flere ganger på samme arealet gjennom vekstsesongen. For rapportene i 95-97 er det i (Mørdrebekken, Kolstadbekken, Vasshaglona, Heiabekken) brukt følgende metode: Sprøytet areal er summert for hver sprøyting slik at sprøytet areal blir større enn det aktuelle arealet når det sprøytes flere ganger. Anvendt dose er da den dosen som er benyttet ved hver sprøyting. For alle felt i 1998 og 1999, samt tidligere år i Skuterudbekken og Timebekken er areal sprøytet det aktuelle arealet som har mottatt et sprøytemiddel en eller flere ganger. Anvendt dose er den dosen som arealet totalt har motatt.

## 2 Funn av ugrasmidler

Det er en total nedgang i omsetningen av ugrasmidler (aktivt stoff) på vektbasis den siste 5 års-perioden. Omsetningen i 1995 var på 689 tonn, mens den i 1999 var på 449 tonn, en reduksjon på 35%. Gjennomsnittlig omsetning i perioden var 538 tonn. Nedgangen skyldes først og fremst en endring i bruken av midler på kornarealene. Særlig er bruken av fenoksysyrer og bentazon redusert. Det har vært en overgang til bruk lavdosemidler særlig tribenuron-metyl. Nedgangen i bruk av disse midlene begynner å gi utslag med hensyn på gjenfinningsbildet i overvåkingfeltene, men det varierer noe fra middel til middel. Glyfosat er på vektbasis det mest brukte ugrasmidlet (gjennomsnitt over 5 år på 143 tonn). Det er årlige variasjoner i bruken, men ingen trender de siste årene. Det har vært forholdsvis små endringer i bruken av de midlene som oftest har overskredet MFI-grensen (metribuzin, linuron og propaklor). Dette er spesialmiddel i grønnsaker og potetdyrking.

### 2.1 Ugrasmidler som har overskredet MFI-verdien

#### Metribuzin (H)

**Tabell 5.1a Bruk og funn av metribuzin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøytet<br>areal i<br>feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbru-<br>ksareal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons.<br>µg/l | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve<br>tatt uke<br>nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                      |                                                         |                               |                                    |                                            |                                     |                                 |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 665                                  | 20                                                      | 35                            | 23                                 | 15 av 19                                   | 0,77                                | 0,27                            | 14→22               | 23→47           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 600                                  | 19                                                      | 5-35                          | 12                                 | 20 av 22                                   | 12                                  | 1,1                             | 21→23               | 18→50           | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 779                                  | 27                                                      | 16,9                          | 13,2                               | 16 av 19                                   | 1,1                                 | 0,3                             | 14→26               | 18→50           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 630                                  | 20                                                      | 15                            | 9,2                                | 23 av 23                                   | 2,2                                 | 0,28                            | 19→25               | 8→50            | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 753                                  | 23                                                      | 14                            | 10,6                               | 19 av 19                                   | 1,2                                 | 0,12                            | 15→26               | 8→48            | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 160                                  | 4                                                       | 7-35                          | 3,1                                | 2 av 13                                    | 0,15                                | 0,11                            | 26→27               | 29              | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 193                                  | 4                                                       | 13                            | 2,5                                | 0 av 8                                     | -                                   | -                               | 24→26               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1999 | 180                                  | 4                                                       | 11                            | 2                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                               | 24                  | -               | 3-52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 132                                  | 33                                                      | 67                            | 8,8                                | 6 av 11                                    | 0,75                                | 0,2                             | -                   | 22→41           | 22→51                    |
|                                                              | 1996 | 49                                   | 12                                                      | 28-70                         | 2,4                                | 11 av 15                                   | 0,1                                 | 0,05                            | 20→24               | 24→50           | 1,16→50                  |
|                                                              | 1997 | 178                                  | 45                                                      | 39                            | 6,9                                | 14 av 19                                   | 0,95                                | 0,13                            | 20→24               | 25→52           | 16→52                    |
|                                                              | 1998 | 58                                   | 15                                                      | 29                            | 1,6                                | 14 av 18                                   | 0,37                                | 0,08                            | 21→24               | 8→50            | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 82                                   | 21                                                      | 19                            | 1,6                                | 15 av 21                                   | 0,34                                | 0,09                            | 14,<br>21→26        | 6→52            | 6→52                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 8                                    | 0,3                                                     | 35                            | 0,3                                | 0 av 18                                    | -                                   | -                               | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 9                                    | 0,3                                                     | 35                            | 0,3                                | 1 av 17                                    | 0,11                                | -                               | 25                  | 36              | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 0                                    | 0                                                       | 0                             | 0                                  | 1 av 21                                    | 0,12                                | -                               | -                   | 25              | 7→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 30                                   | 1,4                                                     | 21                            | 0,6                                | 0 av 16                                    | -                                   | -                               | 24                  | -               | 16→51                    |
| Timebekken<br>B                                              | 1998 | 0                                    | 0                                                       | -                             | -                                  | 1 av 23                                    | 0,03                                | -                               | -                   | 25              | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 0                                    | 0                                                       | -                             | -                                  | 2 av 20                                    | 0,06                                | 0,04                            | -                   | 24, 26          | 2→48                     |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1995 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 10                                    | 0,06                                | -                               | -                   | 24              | 24→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,47                                | -                               | -                   | 24              | 17→47                    |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,19                                | 0,17                            | -                   | 23, 25          | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 9 av 18                                    | 0,09                                | 0,03                            | -                   | 21→49           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 7 av 18                                    | 0,09                                | 0,04                            | -                   | 21→43           | 17→51                    |
|                                                              | 1999 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 4 av 15                                    | 0,19                                | 0,09                            | -                   | 23→27           | 17→43                    |

**Tabell 5.1.b . Bruk og funn av metribuzin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøytet<br>areal i<br>feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbru-<br>ksareal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons.<br>µg/l | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve<br>tatt uke<br>nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                      |                                                         |                               |                                    |                                            |                                     |                                 |                     |                 |                          |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1995 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 0 av 12                                    | -                                   | -                               | -                   | -               | 22→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 0 av 13                                    | -                                   | -                               | -                   | -               | 17→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 17                                    | 0,05                                | -                               | -                   | 22→50           | 19→50                    |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1998 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,05                                | -                               | -                   | 29              | 3→51                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                      |                                                         |                               |                                    |                                            |                                     |                                 |                     |                 |                          |
| Bye-feltet                                                   | 1996 | 40                                   | 100                                                     | -                             | -                                  | 2 av 4                                     | 0,14                                | 1,0                             | 25                  | 35→36           | 33→36                    |
| Vasshaglona                                                  | 1997 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 17 av 33                                   | 33                                  | 4,5                             | 20→24               | 23→47           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | 57                                   | -                                                       | 21                            | 1,2                                | 13 av 15                                   | 3                                   | 0,73                            | 22→25               | 24→35           | 24→35                    |
|                                                              | 1999 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 12 av 15                                   | 0,28                                | 0,13                            | -                   | 23→44           | 23→44                    |
| 16F: Rygge                                                   | 1997 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 6                                     | 0,02                                | -                               | -                   | 36              | 25→49                    |
| 8H: Stokke                                                   | 1999 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,02                                | -                               | -                   | 26              | 26, 44                   |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                      |                                                         |                               |                                    |                                            |                                     |                                 |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 1 av 5                                     | 12                                  | -                               | 25                  | 25              | 25                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                      |                                                         |                               |                                    |                                            |                                     |                                 |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                    | -                                                       | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 2,3                                 | 1,1                             | 25                  | 25              | 25,40                    |
|                                                              | 1997 | 0,45                                 | -                                                       | 22                            | 0,01                               | 1 av 18                                    | 0,07                                | -                               | 25                  | 26              | 26,46                    |
|                                                              | 1998 | 0,45                                 | -                                                       | 22                            | 0,01                               | 2 av 24                                    | 0,04                                | 0,04                            | 24                  | 25              | 25, 38                   |

Metribuzin skiller seg klart ut blant stoffene med miljøskadelig virkning, fordi det er gjort mange funn (38) av midlet over faregrensen for miljøet (MFI). Totalt er det gjort 185 påvisninger av metribuzin i bekker og elver. Metribuzin er gjenfunnet i 10 bekke- og elvelokaliteter, i 3 av disse er midlet påvist over MFI-grensen. 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 funnet i grunnvann på Bye-feltet, Vasshaglona og i to drikkevannsbrønner. Det er gjort enkelte funn av metribuzin med svært høye konsentrasjoner, høyeste funn i bekker er 12 µg/l i Heiabekken. I overflatenært grunnvann på Vasshaglona er høyeste konsentrasjon av metribuzin målt, 33 µg/l. Det ble også gjort høye funn av metribuzin i grøft- og overflatevann på Apelsvoll kort tid etter sprøyting.

Dette ugrasmidlet som brukes i potet og gulrot, binder seg lite i jord og er meget vannløselig. På den andre siden er nedbrytbarheten ikke mer enn middels og under ugunstige forhold må den regnes for lav. Midlet har egenskaper som gjør at vi må regne med å finne det i sigevann der det har blitt brukt. Omsetningen av metribuzin har endret seg lite de siste 5 år, men var noe lavere i 1999 da det ble omsatt 4,1 tonn. Fra og med 1999 ble det foretatt en betydelig dosereduksjon på etiketten til Sencor (metribuzin) og det ble i vedtak fra "Rådet for plantevernmidler" i 1998 (rådsvedtak 38/98) presisert at det måtte trykkes opp nye etiketter med ny doseangivelse for 1999 på alt preparat som skal omsettes i 1999.

*Metribuzin peker seg ut som et problematisk ugrasmiddel med hensyn til hyppighet av påvisning, potensielle effekter i miljøet og nedbrytning.*

## Linuron (H)

**Tabell 5.2 Bruk og funn av linuron**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 463                                    | 14,5                                                   | 67                            | 31                                 | 3 av 19                                    | 0,63                                | 0,35                    | -                   | 21→25           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 647                                    | 20,2                                                   | 13-90                         | 38,6                               | 11 av 22                                   | 2,4                                 | 0,46                    | 15→30               | 22→42           | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 723                                    | 25,5                                                   | 52                            | 37,4                               | 8 av 19                                    | 1,4                                 | 0,41                    | 14→27               | 16→32           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 798                                    | 25                                                     | 53                            | 42,4                               | 10 av 23                                   | 0,64                                | 0,25                    | 14→26               | 22→38           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 718                                    | 22                                                     | 47                            | 33,7                               | 8 av 19                                    | 1,8                                 | 0,31                    | 14→26               | 22→42           | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 18                                     | 4,5                                                    | 150                           | 2,7                                | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 68                                     | 17                                                     | 38-90                         | 6,3                                | 5 av 15                                    | 0,05                                | 0,03                    | 12→24               | 34→50           | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 68                                     | 17                                                     | 52                            | 3,5                                | 3 av 19                                    | 0,22                                | 0,17                    | 15→23               | 22→26           | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 44                                     | 11                                                     | 63                            | 2,8                                | 1 av 18                                    | 0,21                                | -                       | 13→23               | 24              | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 64                                     | 16                                                     | 67                            | 4,3                                | 10 av 21                                   | 0,4                                 | 0,17                    | 14→24               | 18→44           | 6→52                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 113                                    | 3                                                      | 18                            | 2                                  | 0 av 8                                     | -                                   | -                       | 24                  | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 23                                    | 0,05                                | -                       | -                   | 33              | 3→51                     |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 11                                    | 0,13                                | -                       | -                   | 26              | 24→50                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona                                                  | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 33                                    | 0,08                                | 0,07                    | 15→23               | 29→38           | 20→47                    |

Det er gjort 61 påvisninger av linuron i bekker og elver. Linuron er gjenfunnet i Heiabekken, Vasshaglona, Mørdrebekken og Hotrankanalen, samt i overflatenært grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt. Høyeste målte konsentrasjon var 2,4 µg/l. Linuron er påvist over MFI-grensen i 3 bekker til sammen 43 ganger. Linuron gjenfinnes over en lengre periode fra mai til og med desember, men ikke i vintermånedene.

Linuron brukes i grønnsaker, potet og korn. Linuron regnes for å være persistent og bindes sterk i det øverste jordlaget. Nedbrytingen øker både med høyere temperatur og økende jordfuktighet. Funnene av linuron viser at stoffet gjenfinnes i bekker til tross for at det regnes for å binde seg sterkt. Omsetningen av linuron var i 1999 4,5 tonn og ca. 50% høyere enn forutgående år. Fra og med 1999 ble det foretatt en betydelig dosereduksjon på etiketten til Afalon (linuron) og det ble i vedtak fra "Rådet for plantevernmidler" i 1998 (rådsvedtak 39/98) presisert at det måtte trykkes opp nye etiketter med ny doseangivelse for 1999 på alt preparat som skal omsettes i 1999.

*Linuron peker seg ut som et problematisk ugrasmiddel med hensyn til hyppighet av påvisning og potensielle effekter i miljøet.*

## Propaklor (H)

**Tabell 5.3 Bruk og funn av propaklor**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 88                                     | 2,8                                                    | 477                           | 42                                 | 1 av 19                                    | 0,37                                | -                       | 15→19               | 25              | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 77                                     | 2,4                                                    | 144-480                       | 30,3                               | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 16→25               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 53                                     | 1,9                                                    | 289                           | 15,3                               | 3 av 19                                    | 19                                  | 6,6                     | 15→24               | 22→26           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 20                                     | <1                                                     | 331                           | 6,6                                | 2 av 23                                    | 1,1                                 | 0,68                    | 20→24               | 23→26           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 20                                     | <1                                                     | 245                           | 4,9                                | 4 av 19                                    | 0,4                                 | 0,33                    | 14→23               | 22→30           | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 22                                     | 6                                                      | 350                           | 7,7                                | 1 av 11                                    | 0,4                                 | -                       | -                   | 23              | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 25                                     | 6                                                      | 288-440                       | 8,9                                | 7 av 15                                    | 0,45                                | 0,18                    | 21→34               | 36-48           | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 50                                     | 13                                                     | 376                           | 18,8                               | 1 av 19                                    | 0,06                                | -                       | 18→32               | 22              | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 8                                      | 2                                                      | 384                           | 3                                  | 1 av 18                                    | 0,12                                | -                       | 21                  | 34              | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 14                                     | 4                                                      | 406                           | 5,9                                | 3 av 21                                    | 0,16                                | 0,13                    | 19→32               | 24→34           | 6→52                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 16                                    | 0,11                                | 0,07                    | -                   | 28→44           | 1,24→50                  |
| Skas-Heigre<br>B                                             | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,17                                | -                       | -                   | 23              | 17→51                    |
| Lierelva-<br>Elverhøy S                                      | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,37                                | -                       | -                   | 24              | 14→46                    |
| Lierelva-<br>Kjellstad S                                     | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,23                                | 0,19                    | -                   | 24→26           | 14→46                    |
| Hobøelva S                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,9                                 | 0,48                    | -                   | 23→27           | 16→42                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 23              | 16→39                    |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,24                                | 0,15                    | -                   | 23→25           | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 26              | 3→50                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 4                                     | 0,2                                 | -                       | -                   | 26              | 26, 46                   |
| Vasshaglona                                                  | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 33                                    | 0,09                                | -                       | 18→32               | 25              | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | 8                                      | -                                                      | 384                           | 3                                  | 1 av 15                                    | 0,29                                | -                       | 22                  | 34              | 24→38                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,24                                | -                       | -                   | 40              | 23→44                    |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 5                                     | 41                                  | 20,7                    | 23                  | 25              | 25                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 0,17                                | 0,16                    | 23                  | 25              | 25,40                    |
|                                                              | 1997 | 0,45                                   | -                                                      | 480                           | 0,2                                | 1 av 18                                    | 0,28                                | -                       | 24                  | 26              | 26,40                    |
|                                                              | 1998 | 0,45                                   | -                                                      | 480                           | 0,2                                | 3 av 24                                    | 1,9                                 | 0,71                    | 25                  | 25              | 25, 38                   |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona<br>nedbørfelt                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 29→41                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 7                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 26→34                    |

Det gjort til sammen 36 påvisninger av propaklor i 8 bekke- og elvelokaliteter. Propaklor er påvist over MFI-grensen i 4 bekker til sammen 12 ganger. Propaklor påvises fra juni til og med november, men i relativt få prøver. Det er gjort ett svært høyt funn (19 µg/l) av propaklor i Heiabekken. Midlet ble også funnet i høye konsentrasjoner (maks. 41 µg/l) i overflatevann og grøftevann på Apelsvoll i 1997. Det er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona og Apelsvoll.

Propaklor brukes i grønnsakskulturer og blir raskt nedbrutt ( $t_{1/2}$  2-8 dager), men det dannes flere persistente metabolitter som det ikke er analysert for. Denne raske nedbrytingen kan nok

dels overskygge at propaklor har et høyt potensiale for mobilitet, spesielt i jord med lavt innhold av organisk materiale. Det ble omsatt 7,3 tonn propaklor i 1999. Dette er en reduksjon på 32% i forhold til året før.

## Metamitron (H)

**Tabell 5.4 Bruk og funn av metamitron**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 5                                      | 0,16                                                   | 400                           | 2                                  | 2 av 19                                    | 19                                  | 9,8                     | -                   | 23 og 25        | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 23                                     | 0,7                                                    | 70-280                        | 5,3                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 23→27               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 97                                     | 3,4                                                    | 119                           | 11,6                               | 6 av 19                                    | 2,9                                 | 0,64                    | 19→22               | 24→34           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 68                                     | 2,1                                                    | 186                           | 12,7                               | 6 av 23                                    | 7                                   | 1,53                    | 20→24               | 23→32           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 62                                     | 1,9                                                    | 199                           | 12,3                               | 3 av 19                                    | 0,25                                | 0,13                    | 19→26               | 26→30           | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 18                                     | 4,5                                                    | 460                           | 83                                 | 2 av 11                                    | 0,83                                | 0,69                    | -                   | 22 og 23        | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 32                                     | 8                                                      | 147                           | 4,7                                | 2 av 19                                    | 0,59                                | 0,52                    | 22→23               | 25, 26          | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 28                                     | 7                                                      | 312                           | 8,9                                | 5 av 18                                    | 0,42                                | 0,18                    | 21→29               | 24→32           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 35                                     | 9                                                      | 189                           | 6,6                                | 4 av 21                                    | 0,42                                | 0,25                    | 21, 25              | 24→34           | 6→52                     |
| Skas-Heigre<br>B                                             | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 23              | 17→43                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona                                                  | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 33                                    | 0,21                                | 0,12                    | 22→23               | 28→38           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | 50                                     | -                                                      | 129                           | 6,4                                | 5 av 15                                    | 1,7                                 | 0,46                    | 22→30               | 24→38           | 24→38                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 15                                    | 0,94                                | 0,26                    | -                   | 27→44           | 23→44                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona<br>nedbørfelt                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 6                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 29→41                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 7                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 26→34                    |

Metamitron er påvist til sammen 31 ganger i Heiabekken, Vasshaglona og Skas-Heigre-kanalen. Midlet er også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglonas nedbørfelt. I disse områdene er metamitron brukt som middel mot ugras i jordbær og rødbeter. Høyest målte konsentrasjon ble påvist i 1995 da det ble funnet 19 µg/l. Metamitron er meget vannløselig (1700 mg/l) og har lav binding i jord. Midlet påvises kort tid etter sprøyteperioden. Det blir regnet med rask nedbryting i jord. Metamitron er i Heiabekken 4 ganger funnet i verdier over MFI-grensen. Omsetning av midlet i 1999 var 2,1 tonn, omtrent som tidligere år.

## Aklonifen (H)

**Tabell 5.5 Bruk og funn av aklonifen**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1997 | 160                                    | 6                                                      | 100                           | 16                                 | 1 av 19                                    | 0,1                                 | -                       | 20→25               | 20              | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 28                                     | <1                                                     | 97                            | 2,7                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 18→33               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 42                                     | 1                                                      | 91                            | 3,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 18→24               | -               | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 21                                    | 0,06                                | 0,04                    | -                   | 26→40           | 6→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 30                                     | 1,5                                                    | 72                            | 2,2                                | 0 av 16                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 16→51                    |

Aklonifen er påvist en gang i Heiabekken i 1997, funnet var høyere enn grenseverdien for MFI. I 1999 ble aklonifen påvist i tre prøver i lave konsentrasjoner i Vasshaglona. Aklonifen ble også brukt i Kolstadbekken uten at stoffet ble påvist.

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

Aklonifen er et systemisk, selektivt bladherbicid plassert i fareklasse B til bruk i potet og gulrot og i tillegg noen grønnsakskulturer. Aklonifen er lite løselig i vann (1,4 mg/l) og blir sterkt bundet i jord, særlig til organisk materiale ( $K_{oc}$  oppgitt til mellom 5318 - 12164 i "The Pesticide Manual, 1997). Halveringstiden i jord varierer mellom 36 - 80 dager. Til de potensielle utlekkingsmidler blir de midlene regnet som har en GUS-indeks  $> 2,3$ . Bruker vi formelen for utregning av denne indeksen for det ene funnet i Heiabekken på 0,1µg/l finner vi:  $- 0,16 < GUS < 0,52$ . Aklonifen er ekstremt giftig for alger. Aklonifen er et relativt nytt middel som ble godkjent omsatt fra 1996. Omsetningen av aklonifen var 0,5 tonn i 1999, en reduksjon på 90% i forhold til år før.

## Isoproturon (H)

**Tabell 5.6 Bruk og funn av isoproturon**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 8 av 14                                    | 0,45                                | 0,17                    | -                   | 23→31           | 17→50                    |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 2,3                                 | 1,1                     | 25                  | 25              | 25,40                    |
|                                                              | 1997 | 0,45                                   | -                                                      | 22                            | 0,01                               | 1 av 18                                    | 0,07                                | -                       | 25                  | 26              | 26,46                    |
|                                                              | 1998 | 0,45                                   | -                                                      | 22                            | 0,01                               | 2 av 24                                    | 0,04                                | 0,04                    | 24                  | 25              | 25,38                    |

Isoproturon krever en spesialanalyse som utføres ved Pesticidlaboratoriet. Deteksjonsgrensen var 0,05 µg/l i 1995-1997, mens den ble senket til 0,01 µg/l i 1998. Det er analysert for isoproturon i bekkevann i 8 lokaliteter dominert av kornproduksjon i perioden 1995-1999. Totalt er det utført 52 analyser av bekkevann fra disse feltene. I 5 av overvåkingsfeltene har vi opplysninger om bruken av isoproturon. For 3 av lokalitetene har vi ikke gårdsdata fra enkeltbruk og kjenner derfor ikke bruken. Gårdsdataene samles inn i etterkant av sprøyteperioden. Gjennomgangen av gårdsdataene fra alle 5 bekkene, viste at midlet ikke ble brukt i nedbørfeltet til noen av de bekkene de årene det er tatt ut prøver. Isoproturon ble nautrlig nok heller ikke påvist. Isoproturon ble brukt i feltlysimeteret på Apelsvoll 1996. Her ble det brukt en dose på 60 gram pr. dekar i uke 38. Stoffet ble ikke påvist i grøftevannsprøver tatt ut i uke 40.

I 1999 ble det kun analysert for isoproturon i Finsalbekken. Her ble midlet påvist i åtte prøver fra 4. juni (uke 22) til og med 27. juli (uke 30). Det ble tatt to prøver uten funn etter dette (19.8.99 og 9.9.99). Høyeste konsentrasjon som ble målt var 0,45 µg/l, gjennomsnittskonsentrasjonen var 0,17 µg/l.

Finsalbekken ligger i Hamar kommune og det er 7500 dekar dyrka mark i felt (ca 35% av totalareal) og 14500 dekar skog og annet areal. Jordsmonnet i nedbørfeltet er morene med varierende innhold av leire og letter jordtyper. Det er en liten myrandel i feltet. Vi har ikke opplysninger om bruken av pesticider i dette feltet, men funnene viser at midlet må ha vært brukt dette året. Det har trolig vært en sprøyting relativt kort tid i forkant av første funn.

Det var mye nedbør i juni 1999 (124 millimeter på Kise) sammenlignet med normalen (59 millimeter). I juli var det svært lite nedbør i distriktet. Isoproturon er påvist begge måneder, men med de høyeste konsentrasjonene i juni. Den høye nedbøren i juni har gitt økt risiko for utvasking og avrenning denne måneden.

Resultatet fra Finsalbekken viser at det kan forekomme utvasking og transport av isoproturon til overflatevann, ved bruk av midlet. I forhold til en MFI-grense (miljøfarlighetsgrense) på 0,3 µg/l, er det gjort to funn over denne grenseverdien.

Det ble omsatt 4,5 tonn isoproturon i 1999. Dette er en reduksjon på ca 100% i forhold til året før, men omsetningen i 1998 skilte seg ut fra de andre årene i perioden 1995 til 1999 slik at gjennomsnittlig omsetning i perioden har vært ca. 6,6 tonn.

## 2.2 Ugrasmidler som ikke har overskredet MFI-grensen

### Bentazon (H)

**Tabell 5.7a Bruk og funn av bentazon**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 383                                    | 12                                                     | 59-144                        | 14                                 | 16 av 19                                   | 6,9                                 | 0,68                    | 20→25               | 23→51           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 133                                    | 4                                                      | 24 - 50                       | 6                                  | 15 av 22                                   | 0,87                                | 0,12                    | 18→27               | 18→50           | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 208                                    | 7                                                      | 55                            | 11,3                               | 16 av 19                                   | 3,4                                 | 0,6                     | 22→41               | 20→50           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 30                                     | 1                                                      | 40                            | 1,2                                | 22 av 23                                   | 0,46                                | 0,11                    | 22                  | 8→50            | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 19                                    | 0,06                                | 0,03                    | -                   | 8→48            | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 180                                    | 4                                                      | 58                            | 9,2                                | 12 av 13                                   | 0,86                                | 0,23                    | 25                  | 24→46           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 106                                    | 2                                                      | 59                            | 6,2                                | 3 av 8                                     | 0,4                                 | 0,2                     | 22→23               | 24→33           | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 34                                     | 1                                                      | 75                            | 2,5                                | 1 av 11                                    | 0,09                                | 0,05                    | 24                  | 25→27           | 9→44                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 9 av 15                                    | 0,11                                | 0,04                    | -                   | 28→50           | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 50                                     | 13                                                     | 58                            | 2,9                                | 9 av 18                                    | 0,22                                | 0,07                    | 21→22               | 26→48           | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 2                                      | 0,5                                                    | 40                            | 0,1                                | 6 av 19                                    | 0,1                                 | 0,05                    | 21                  | 24→38           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 21                                    | 0,05                                | 0,03                    | -                   | 26→42           | 6→52                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 131                                    | 13                                                     | -                             | 9,8                                | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 31                                     | 3                                                      | 88                            | 2,7                                | 9 av 16                                    | 0,34                                | 0,06                    | 21                  | 24→48           | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 43                                     | 4                                                      | 86                            | 3,7                                | 15 av 19                                   | 0,34                                | 0,07                    | 16→21               | 21→51           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 33                                     | 3                                                      | 75                            | 2,5                                | 12 av 23                                   | 0,06                                | 0,03                    | 21                  | 17→41           | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 51                                     | 5                                                      | 81                            | 4,1                                | 13 av 20                                   | 1                                   | 0,16                    | 19,20               | 22→48           | 2→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 50                                     | 2                                                      | 50                            | 2                                  | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 17                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 21                                    | 0,6                                 | 0,24                    | -                   | 25→34           | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 21                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 23              | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 19                                    | 0,04                                | -                       | -                   | 31              | 8→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 6                                      | 0,3                                                    | -                             | 0,2                                | 2 av 12                                    | 1,21                                | 0,82                    | -                   | 25→27           | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | 0                             | 0                                  | 7 av 15                                    | 0,16                                | 0,07                    | -                   | 21→49           | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 271                                    | 13                                                     | 49                            | 13                                 | 2 av 16                                    | 0,08                                | 0,05                    | 24→26               | 30,45           | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 25              | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,15                                | -                       | -                   | 41              | 18→45                    |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 10                                    | 2,2                                 | 0,40                    | -                   | 24→49           | 24→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 12 av 13                                   | 1,0                                 | 0,27                    | -                   | 24→46           | 17→46                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 12 av 13                                   | 1,2                                 | 0,18                    | -                   | 24→46           | 21→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 12 av 16                                   | 0,48                                | 0,11                    | -                   | 24→44           | 18→45                    |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 11                                    | 0,56                                | 0,31                    | -                   | 26→28           | 25→52                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 14                                   | 1,3                                 | 0,34                    | -                   | 26→45           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 16                                    | 0,03                                | 0,25                    | -                   | 27, 33          | 19→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 3               | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 28, 38          | 3→50                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 8 av 15                                    | 0,44                                | 0,21                    | -                   | 23→47           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 15 av 18                                   | 0,5                                 | 0,09                    | -                   | 1,23→47         | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 18 av 18                                   | 0,37                                | 0,1                     | -                   | 17→52           | 17→52                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 15 av 15                                   | 1,4                                 | 0,39                    | -                   | 17→43           | 17→43                    |

**Tabell 5.7b Bruk og funn av bentazon**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 12                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 22→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 13                                    | 0,26                                | 0,07                    | -                   | 25→46           | 17→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 13 av 17                                   | 0,08                                | 0,04                    | -                   | 22→50           | 19→50                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 14                                   | 0,06                                | 0,04                    | -                   | 23→50           | 17→50                    |
| Lierelva;<br>Elverhøy S                                      | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,19                                | -                       | -                   | 25              | 15→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,33                                | -                       | -                   | 27              | 17→44                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,14                                | 0,09                    | -                   | 25, 28          | 15→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,56                                | -                       | -                   | 27              | 17→44                    |
| Hobøelva S                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 12                                    | 0,13                                | 0,09                    | -                   | 27,29           | 15→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,06                                | 0,06                    | -                   | 25,27           | 16→42                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 12                                    | 0,15                                | 0,07                    | -                   | 24→27           | 16→39                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,08                                | -                       | 20→25               | 48              | 39→48                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 9                                     | 1,6                                 | 0,28                    | 18→27               | 23→50           | 23→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 12                                    | 0,58                                | 0,18                    | 22→41               | 26→51           | 26→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 10                                    | 0,04                                | 0,04                    | -                   | 13→44           | 13→44                    |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 3                                     | 0,07                                | 0,07                    | 25                  | 25, 46          | 25, 46                   |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 4                                     | 0,27                                | 0,16                    | -                   | 26,46           | 26, 46                   |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,07                                | 0,05                    | -                   | 25, 38          | 25, 38                   |
| Vasshaglona                                                  | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 6 av 15                                    | 0,42                                | 0,14                    | -                   | 26→47           | 26→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 14 av 33                                   | 0,46                                | 0,16                    | 21→22               | 20→47           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 15                                   | 1,8                                 | 0,60                    | -                   | 25→35           | 24→35                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 15                                   | 1,2                                 | 0,27                    | -                   | 23→44           | 23→44                    |
| Bye-feltet                                                   | 1995 | 40                                     | -                                                      | 72                            | 2,9                                | 1 av 1                                     | 0,13                                | -                       | 24                  | 31              | 31                       |
|                                                              | 1996 | 0                                      | -                                                      | 0                             | 0                                  | 4 av 4                                     | 0,1                                 | 0,08                    | -                   | 33→36           | 33→36                    |
| 5L: Våle                                                     | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,98                                | 0,69                    | -                   | 20, 30          | 20, 30                   |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 3                                     | 0,36                                | 0,30                    | -                   | 28,37, 44       | 28,37, 44                |
| 9H:<br>Rakkestad                                             | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 4                                     | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 24, 29, 43      | 20→50                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 0,03                                | -                       | -                   | 45              | 45                       |
| 10K:<br>Fredrikstad                                          | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 6                                     | 0,24                                | 0,14                    | -                   | 25→49           | 25→49                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 3                                     | 0,3                                 | 0,28                    | -                   | 16, 28          | 16, 28                   |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 0,5                                 | -                       | -                   | 1               | 1                        |
| 12S: Sande                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 4                                     | 0,04                                | -                       | -                   | 43              | 21→50                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 26, 44                   |
| 14H: Rygge                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 6                                     | 0,05                                | 0,03                    | -                   | 29→49           | 29→49                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 16, 28          | 16, 28                   |
| 16F: Rygge                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 6                                     | 0,05                                | 0,05                    | -                   | 25→49           | 25→49                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 17, 28          | 17, 28                   |
| 6G: Ås                                                       | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 0,28                                | 0,19                    | -                   | 26→48           | 26→48                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 3                                     | 0,12                                | 0,08                    | -                   | 25, 37,45       | 25, 37,45                |
| 4F: Borre                                                    | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 1,0                                 | -                       | -                   | 20              | 20                       |
| 20M:<br>Skarnes                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,03                                | -                       | -                   | 43              | 29,43,46                 |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 5                                     | 30                                  | 8,5                     | 25                  | 25              | 25                       |

**Tabell 5.7c Bruk og funn av bentazon**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 18                                    | 19                                  | 5,6                     | 25                  | 25→40           | 25, 40                   |
|                                                              | 1997 | 0,9                                    | -                                                      | 75                            | 0,07                               | 6 av 18                                    | 12,7                                | 5,2                     | 24                  | 26, 46          | 26, 46                   |
|                                                              | 1998 |                                        |                                                        |                               |                                    | 10 av 24                                   | 12                                  | 3,8                     |                     | 25, 38          | 25, 38                   |
| Kvithamar                                                    | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 19 av 21                                   | 0,04                                | 0,03                    | -                   | 10→47           | 10→47                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 10 av 14                                   | 0,08                                | 0,04                    | -                   | 26              | 26→48                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 5                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→37                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 8                                     | 0,11                                | 0,09                    | 21                  | 24              | 24→36                    |
| Vasshaglona<br>nedbørfelt                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 6                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 29→41                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 7                                     | 0,04                                | 0,04                    | -                   | 28→32           | 26→34                    |

Bentazon (H) skiller seg ut som det stoffet som er funnet flest steder. Det er gjort 352 funn i til sammen 13 bekker og elver. I de fleste lokalitetene gjøres det funn i svært mange av prøvene. Gårdsdataene viser at bentazon er brukt på en relativt liten andel av jordbruksarealet i feltene, fra 0,3 til 13% av totalt jordbruksareal. Bentazon gjenfinnes også på lokaliteter der midlet bare er brukt på 3-4% av jordbruksarealet.

Bentazon er funnet i grunnvann på 12 lokaliteter, i regnvann på 2 av 3 lokaliteter og i grøfte- og overflatevann på Apelsvoll. Det gjøres ganske sammenhengende funn i bekker og små elver fra begynnelsen av juni til desember. På Kvithamar feltlysimeter er bentazon funnet i grøftevannet 7 år etter at midlet er brukt. Bentazon er påvist i øverste del av grunnvannet på Bye-feltet året etter at stoffet 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. Et generelt felles trekk for de fleste lokalitetene bentazon ble påvist i, var at høyeste konsentrasjon var i første funn for senere å avta i en lang hale. Den totale funnprofilen for bentazon gjør at det er grunn til å vurdere *bentazon som et persistent pesticid under norske forhold*.

Generelt er jordtypen og innholdet av organisk materiale nøkkelfaktorer som påvirker mobiliteten til pesticider. Jordtypene fra disse lokalitetene - marin leire og lettere sandjord har ikke vært avgjørende for utvasking av dette stoffet, heller ikke de klimatiske faktorene. Bentazon er det midlet som er hyppigst funnet både i drensvann og i overflatevann i feltforsøk i Akershus. Siden prøvetakingen startet i juni 1993 er det funnet bentazon i 80% av drensvannprøvene. Disse resultatene viser i så måte bra overensstemmelse med det som er kommet fram fra JOVÅ-programmet. Nyere informasjon fra Nederland peker også i retning av at bentazon er et persistent pesticid. Omsetningen av bentazon var 8,5 tonn i 1999. Dette er en nedgang på 58% fra foregående år og i 1997 var omsetning 3 ganger høyere. Dette skyldes at det er innført betydelige bruksbegrensninger på midlet. Disse bruksbegrensningene viser også i gjenfinning i feltene. Det er gjennomgående færre funn av bentazon i 1999 enn i de forutgående år.

## 2,4-D (H)

**Tabell 5.8 Bruk og funn av 2,4-D**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøy-<br>tet<br>areal i<br>feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                           |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 13                                    | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 29 og 35        | 24→50                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 0,08                                | 0,08                    | -                   | 24→27           | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 17                                    | 0,04                                | 0,04                    | -                   | 34              | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 8 av 21                                    | 1,1                                 | 0,27                    | -                   | 25→50           | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 21                                    | 0,27                                | 0,07                    | -                   | 8→27            | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 19                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 24, 25          | 9→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 37              | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 16                                    | 0,28                                | 0,15                    | -                   | 36, 28          | 16→51                    |
| Time-<br>Bekken B                                            | 1997 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 19                                    | 0,05                                | 0,04                    | -                   | 35, 37          | 17→52                    |
| Heiabekken<br>S                                              | 1999 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 9                                     | 0,06                                | 0,05                    | -                   | 46, 48          | 8→48                     |
| Klopp S                                                      | 1996 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 32              | 17→46                    |
|                                                              | 1997 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 13                                    | 0,07                                | 0,05                    | -                   | 24, 26          | 21→46                    |
| Skas-<br>Heigre-<br>kanalen B                                | 1995 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,1                                 | -                       | -                   | -               | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 14                                    | 1,1                                 | 0,36                    | -                   | 23→35           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 18                                    | 0,1                                 | 0,05                    | -                   | 21→31           | 17→51                    |
| Hobølelva<br>S                                               | 1997 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 12                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 27, 35          | 15→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 24              | 16→39                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,04                                | 0,03                    | -                   | 25, 46          | 15→46                    |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1998 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 31              | 3→51                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                           |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Bye-feltet                                                   | 1996 | 0                                         | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 5                                     | 0,03                                | -                       | -                   | 35              | 33→36                    |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                           |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | 0                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 5                                     | 0,05                                | 0,05                    | -                   | 25              | 25                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                           |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Kvithamar                                                    | 1997 | 0                                         | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 21                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 10→47           | 10→47                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                           |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1995 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 5                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→37                    |
|                                                              | 1996 | -                                         | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 8                                     | 0,06                                | -                       | -                   | 24              | 24→36                    |

Det er gjort 48 funn av 2,4-D i 10 bekke- elvelokaliteter. De fleste funn er i svært lave konsentrasjoner. Høyeste konsentrasjon påvist er 1,1 µg/l. 2,4-D er også påvist i grunnvann på Bye-feltet, i grøftevann på Kvithamar, i overflatevann på Apelsvoll og i nedbør i Time.

I de bekkene der midlet er funnet og vi har informasjon om bruken av pesticider i feltet, er det ikke oppgitt at midlet er brukt. Funnene kan derfor skyldes bruk på annet areal for eksempel mot løvetann i plen, grusganger ved private bolighus eller på gårdsplasser. Det ble også gjort ett funn i regnvann i Timebekkens nedbørfelt. 2,4-D påvises relativt ofte når en tar hensyn til at eventuell sprøyting har skjedd på svært begrensede arealer. Nedbrytbarheten til 2,4-D blir regnet for å være relativt raskt i jord ( $t_{1/2}$  ca. 7-30 dager). Det bindes svakt og beveger seg lett i jord da det har høy vannløselighet. I andre forsøk av mer forskningsmessig karakter har en

sett at fenoksyssyrer har dukket opp året etter bruk. En forklaring kan være at nedbrytingen avtar med lav pH og det blir sterkere bundet til humusrik jord i forhold til mineraljord. Bruken av 2,4-D har gradvis gått tilbake i bruk de siste årene og stoffet var sist omsatt i 1997.

### Diklorprop/diklorprop-p (H)

**Tabell 5.9a Bruk og funn av diklorprop/diklorprop-p**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøyet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 508                                    | 16                                                     | 72 – 80                       | 39                                 | 6 av 19                                    | 8,9                                 | 1,7                     | 20→27              | 23→29           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 524                                    | 16                                                     | 35 – 71                       | 26,7                               | 2 av 22                                    | 0,13                                | 0,07                    | 18→24              | 25→28           | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 143                                    | 5                                                      | 45                            | 6,4                                | 4 av 19                                    | 0,8                                 | 0,38                    | 21→41              | 18→24           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 176                                    | 5,5                                                    | 56                            | 9,9                                | 1 av 23                                    | 0,18                                | -                       | 22                 | 24              | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 345                                    | 10                                                     | 29                            | 10,0                               | 3 av 19                                    | 0,05                                | 0,04                    | 22→32              | 24→40           | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 586                                    | 13                                                     | 40– 85                        | 42,3                               | 3 av 13                                    | 0,17                                | 0,13                    | 20→24              | 26→29           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 653                                    | 15                                                     | 70                            | 45,6                               | 2 av 8                                     | 0,69                                | 0,36                    | 22→24              | 27→37           | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 609                                    | 14                                                     | 50                            | 32,5                               | 3 av 13                                    | 2,3                                 | 1,11                    | 21→23              | 25→27           | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 356                                    | 8                                                      | 40                            | 14,5                               | 2 av 11                                    | 0,11                                | 0,09                    | 23,24              | 24, 28          | 4→52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 18                                     | 4,5                                                    | 50-142                        | 2,1                                | 1 av 11                                    | 0,06                                | -                       | -                  | 29              | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 77                                     | 19                                                     | 71-175                        | 8,4                                | 1 av 15                                    | 0,03                                | -                       | 20→24              | 28              | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 118                                    | 30                                                     | 52                            | 6,1                                | 3 av 19                                    | 0,21                                | 0,08                    | 21→23              | 25,26,52        | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 56                                     | 14                                                     | 53                            | 3,0                                | 3 av 19                                    | 0,27                                | 0,15                    | 21→23              | 24→28           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 58                                     | 15                                                     | 43                            | 2,5                                | 5 av 21                                    | 0,21                                | 0,10                    | 22→26              | 24→30           | 6→52                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 40                                     | 4                                                      | 55                            | 2,2                                | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                  | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 66                                     | 7                                                      | 85-375                        | 21,2                               | 1 av 16                                    | 0,41                                | -                       | 20→21              | 40              | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 96                                     | 10                                                     | 71                            | 6,8                                | 2 av 19                                    | 0,06                                | 0,04                    | 20                 | 23,25           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 24                                     | 3                                                      | 57                            | 1,4                                | 2 av 23                                    | 0,03                                | 0,03                    | 20                 | 3, 25           | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 10                                     | 1                                                      | 57                            | 0,6                                | 0 av 20                                    | -                                   | -                       | 20                 | -               | 2→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 464                                    | 17                                                     | 35 –57                        | 27,9                               | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | -                  | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 347                                    | 13                                                     | 75-375                        | 53                                 | 1 av 17                                    | 0,02                                | -                       | 20→23              | 34              | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 214                                    | 8                                                      | 57                            | 12                                 | 3 av 21                                    | 0,11                                | 0,07                    | 22→35              | 25→31           | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 44                                     | 2                                                      | 38                            | 1,7                                | 3 av 21                                    | 0,15                                | 0,08                    | 22                 | 24→26           | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 67                                     | 2                                                      | 71                            | 4,7                                | 1 av 19                                    | 0,04                                | -                       | 22                 | 28              | 9→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 252                                    | 12                                                     | 37                            | 9,5                                | 5 av 12                                    | 0,33                                | 0,18                    | -                  | 25→48           | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 241                                    | 12                                                     | 85                            | 20,6                               | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 24→27              | -               | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 584                                    | 28                                                     | 50                            | 29                                 | 0 av 16                                    | -                                   | -                       | 21→26              | -               | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 148                                    | 7                                                      | 82                            | 12                                 | 1 av 13                                    | 0,03                                | -                       | 22→24              | 25              | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 53                                     | 3                                                      | 40                            | 2,1                                | 0 av 14                                    | -                                   | -                       | 23,24              | -               | 21→44                    |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 10                                    | 1,1                                 | 0,32                    | -                  | 24→36           | 24→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 13                                    | 2,4                                 | 0,79                    | -                  | 24→32           | 17→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 13                                    | 0,2                                 | 0,07                    | -                  | 24→46           | 21→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 16                                    | 0,36                                | 0,22                    | -                  | 24→26           | 18→45                    |
| Hotran-<br>Kanalen B                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 11                                    | 1,2                                 | 0,54                    | -                  | 25→28           | 25→52                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 14                                    | 0,49                                | 0,15                    | -                  | 26→39           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 18                                    | 0,07                                | 0,06                    | -                  | 27, 51          | 19→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 15                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                  | 21→27,49        | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 18                                    | 0,06                                | 0,04                    | -                  | 24→28           | 3→50                     |

**Tabell 5.9b Bruk og funn av diklorprop/diklorprop-p**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøyet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 15                                    | 0,45                                | 0,27                    | -                  | 23→29           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 18                                    | 0,2                                 | 0,07                    | -                  | 23→49           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 18                                   | 0,25                                | 0,06                    | -                  | 23→49           | 17→51                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 15                                    | 0,13                                | 0,05                    | -                  | 23→43           | 17→43                    |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 12                                    | 0,19                                | 0,12                    | -                  | 23→27           | 22→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 13                                    | 0,16                                | 0,16                    | -                  | 25              | 17→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 17                                    | 0,16                                | 0,06                    | -                  | 23→31           | 19→50                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,05                                | 0,04                    | -                  | 25,26           | 17→50                    |
| Lierelva;<br>Elverhøy S                                      | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,06                                | -                       | -                  | 25              | 15→46                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,26                                | 0,16                    | -                  | 24, 25          | 15→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,12                                | -                       | -                  | 26              | 14→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,04                                | -                       | -                  | 27              | 17→44                    |
| Lierelva;<br>Elverhøy S                                      | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,04                                | -                       | -                  | 27              | 17→44                    |
| Hobøelva S                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 14                                    | 0,04                                | 0,03                    | -                  | 25→35           | 15→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 14                                    | 0,86                                | 0,34                    | -                  | 25→27           | 16→42                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 12                                    | 0,82                                | 0,23                    | -                  | 24→39           | 16→39                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 9                                     | 0,02                                | -                       | 18→27              | 50              | 23→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,14                                | -                       | 22→41              | 26              | 26→51                    |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 3                                     | 1,97                                | 0,77                    | 24                 | 25, 40          | 25, 40                   |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 0,06                                | 0,04                    | -                  | 26, 46          | 26, 46                   |
| Vasshaglona                                                  | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 15                                    | 0,08                                | 0,03                    | 20→24              | 26→47           | 26→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 8 av 33                                    | 0,29                                | 0,17                    | 21→23              | 20→47           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | 18                                     | -                                                      | 36                            | 0,7                                | 2 av 15                                    | 0,06                                | 0,06                    | 22→28              | 26, 38          | 24→38                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 15                                    | 0,06                                | 0,05                    | -                  | 23→44           | 23→44                    |
| Bye-feltet                                                   | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 0,06                                | -                       | 24                 | 31              | 31                       |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 4                                     | -                                   | -                       | -                  | -               | 33→36                    |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 5                                     | 17                                  | 9,7                     | 25                 | 25              | 25                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 18                                    | 0,07                                | 0,03                    | 25                 | 25og40          | 25,40                    |
| Kvithamar                                                    | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 21                                    | 0,02                                | -                       | -                  | 10→47           | 10→47                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                    |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 5                                     | 0,02                                | -                       | -20→21             | 31              | 31→37                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 8                                     | 7,4                                 | 1,88                    | -                  | 24→33           | 24→36                    |
| Skuterud<br>nedbørfelt                                       | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 8                                     | -                                   | -                       | -                  | -               | 27→38                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 6                                     | 0,02                                | 0,013                   | 20→23              | 34              | 25→34                    |
| Vasshaglona<br>nedbørfelt                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 6                                     | 0,26                                | 0,14                    | -                  | 36              | 29→41                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 6                                     | 0,03                                | 0,02                    | 20→24              | 26→32           | 26→34                    |

Diklorprop er påvist til sammen 142 ganger i 14 bekker og elver. Det er også funnet i overflatenært grunnvann på 4 lokaliteter, i regnvann på 3 av 3 lokaliteter og i grøfte- og overflatevann på Apelsvoll. Midlet er funnet fra juni kort tid etter sprøyting og ut september, men det gjøres også enkelte funn til og med desember. Det er fra 1 til 5-6 funn i de fleste lokaliteter. Høyeste konsentrasjon (17 µg/l) ble påvist i overflatevann på feltlysimeteret på Apelsvoll.

Diklorprop er middels løselig i vann og på grunn av liten bindingsevne til jord blir det mobilt. Nedbrytbarheten er relativt rask, men avtar med synkende pH.

Omsetningen av diklorprop har variert mye de siste årene. Det har vært en overgang i bruken fra diklorprop til den aktive isomeren diklorprop-p. Salget av diklorprop var 89 tonn i 1995 (diklorprop). Det ble redusert til 33 tonn i 1996 (diklorprop og diklorprop-p) og i 1997 ble det solgt 23 tonn (bare diklorprop-p). Omsetningen av diklorprop-p i 1999 var 25 tonn, en reduksjon på 55% sammenliknet med året før.

## MCPA (H)

**Tabell 5.10a Bruk og funn av MCPA**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 608                                    | 19                                                     | 23-117                        | 30                                 | 3 av 19                                    | 5,3                                 | 1,95                    | -                   | 23→25           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 819                                    | 26                                                     | 12-112                        | 32,5                               | 1 av 22                                    | 0,04                                | -                       | 17→26               | 25              | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 404                                    | 14                                                     | 52                            | 21,0                               | 5 av 19                                    | 8,8                                 | 1,98                    | 21→41               | 20→28           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 627                                    | 19,5                                                   | 36                            | 22,8                               | 2 av 23                                    | 1,1                                 | 0,60                    | 19→23               | 24→28           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 798                                    | 24                                                     | 56                            | 44,9                               | 2 av 19                                    | 0,04                                | 0,03                    | 22,24,32            | 24, 26          | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 614                                    | 13                                                     | 20 - 75                       | 22,1                               | 4 av 13                                    | 0,21                                | 0,14                    | 24→27               | 26→32           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 1337                                   | 30                                                     | 52                            | 70                                 | 1 av 8                                     | 0,02                                | -                       | 20→25               | 38              | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 657                                    | 15                                                     | 19                            | 12,1                               | 3 av 13                                    | 1,8                                 | 0,90                    | 21→24               | 25→27           | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 720                                    | 16                                                     | 29                            | 21                                 | 2 av 11                                    | 9,7                                 | 5,04                    | 22-24               | 24, 28          | 4→52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 18                                     | 4,5                                                    | 33 - 50                       | 0,8                                | 1 av 11                                    | 0,12                                | -                       | -                   | 23              | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 92                                     | 23                                                     | 23 - 58                       | 3, 4                               | 1 av 15                                    | 0,04                                | -                       | 20→24               | 28              | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 118                                    | 30                                                     | 31                            | 3,7                                | 1 av 19                                    | 0,08                                | -                       | 21→23               | 26              | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 95                                     | 24                                                     | 31                            | 2,9                                | 2 av 18                                    | 0,11                                | 0,10                    | 21→26               | 24→26           | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 61                                     | 16                                                     | 25                            | 1,5                                | 5 av 21                                    | 0,07                                | 0,04                    | 22→26               | 24→34           | 6→52                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 91                                     | 9                                                      | 55                            | 5,0                                | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 155                                    | 16                                                     | 28-150                        | 17,2                               | 3 av 16                                    | 0,05                                | 0,04                    | 20→22               | 24→36           | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 213                                    | 21                                                     | 73                            | 15,6                               | 9 av 19                                    | 1,1                                 | 0,18                    | 16→22               | 17→47           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 181                                    | 19                                                     | 48                            | 8,7                                | 6 av 23                                    | 1,2                                 | 0,46                    | 20→21               | 3→29            | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 121                                    | 12                                                     | 93                            | 11,2                               | 3 av 20                                    | 0,08                                | 0,05                    | 18→21               | 24→30           | 2→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 1039                                   | 38                                                     | 19-131                        | 65,1                               | 2 av 18                                    | 0,51                                | 0,3                     | -                   | 29 og 48        | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 500                                    | 18                                                     | 25-125                        | 29,2                               | 3 av 17                                    | 0,32                                | 0,16                    | 20→23               | 25→34           | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 851                                    | 31                                                     | 67                            | 57                                 | 3 av 21                                    | 2,9                                 | 1,0                     | 21→35               | 25→37           | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 362                                    | 13                                                     | 37                            | 13                                 | 4 av 21                                    | 2,3                                 | 0,92                    | 22→23               | 24→27           | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 527                                    | 19                                                     | 39                            | 20,4                               | 4 av 19                                    | 7,6                                 | 2,16                    | 22,24               | 24→31           | 9→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 1573                                   | 75                                                     | 12 -56                        | 75,3                               | 2 av 12                                    | 0,23                                | 0,14                    | -                   | 24→27           | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 740                                    | 35                                                     | 29-112                        | 60,4                               | 2 av 15                                    | 0,47                                | 0,25                    | 24→34               | 27→29           | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 1192                                   | 57                                                     | 68                            | 81                                 | 3 av 17                                    | 0,11                                | 0,07                    | 21→27               | 26→38           | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 614                                    | 29                                                     | 51                            | 31,4                               | 2 av 13                                    | 0,67                                | 0,35                    | 22→25               | 25→27           | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 661                                    | 32                                                     | 52,4                          | 34,65                              | 1 av 14                                    | 0,03                                | -                       | 22→26               | 25              | 18→45                    |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 10                                    | 0,37                                | -                       | -                   | 24              | 24→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 13                                    | 1,7                                 | 0,79                    | -                   | 24→32           | 17→46                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 13                                    | 0,55                                | 0,12                    | -                   | 21→37           | 21→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 16                                    | 0,67                                | 0,24                    | -                   | 20,24→28        | 18→45                    |

**Tabell 5.10b Bruk og funn av MCPA**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Hotran-<br>kanalen B/S                                       | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 11                                    | 1,6                                 | 0,64                    | -                   | 25→28           | 25→52                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 14                                    | 8,7                                 | 2,84                    | -                   | 24→32           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 16                                    | 4,8                                 | 1,0                     | -                   | 25→51           | 19→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 15                                    | 0,43                                | 0,22                    | -                   | 23→31           | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 18                                    | 0,31                                | 0,11                    | -                   | 28→42           | 3→50                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 15                                    | 1,4                                 | 0,67                    | -                   | 23→39           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 18                                    | 1,1                                 | 0,28                    | -                   | 23→49           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 18                                    | 0,43                                | 0,11                    | -                   | 21→37           | 17→52                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 15                                   | 1,2                                 | 0,34                    | -                   | 23→41           | 17→43                    |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 27              | 22→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 13                                    | 0,15                                | 0,09                    | -                   | 25→27           | 17→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 17                                    | 0,08                                | 0,06                    | -                   | 25              | 19→50                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 26              | 17→50                    |
| Lierelva;<br>Elverhøy S                                      | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,18                                | -                       | -                   | 25              | 15→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,08                                | -                       | -                   | 27              | 17→44                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,14                                | 0,11                    | -                   | 24, 25          | 15→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 14                                    | 0,07                                | 0,04                    | -                   | 24→46,43        | 14→46                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 13                                    | 0,16                                | 0,09                    | -                   | 24→29           | 17→44                    |
| Hobølelva S                                                  | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 12                                    | 0,13                                | 0,07                    | -                   | 27, 29          | 15→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 14                                    | 2,1                                 | 0,75                    | -                   | 25→27           | 16→42                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 12                                    | 0,63                                | 0,19                    | -                   | 24→39           | 16→39                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 9                                     | 0,04                                | -                       | 20→25               | 32              | 23→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,03                                | -                       | 21→41               | 26              | 26→51                    |
| Vasshaglona                                                  | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,03                                | 0,03                    | 22→24               | 26              | 26→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 33                                    | 0,25                                | 0,14                    | 21→23               | 28→29           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 26              | 24→38                    |
| Apelsvoll                                                    | 1997 | 0,45                                   | -                                                      | 38                            | 0,02                               | 2 av 4                                     | 0,04                                | 0,03                    | 24                  | 26, 46          | 26, 46                   |
|                                                              | 1998 | 0,45                                   | -                                                      | 38                            | 0,02                               | 2 av 2                                     | 0,12                                | 0,07                    | 25                  | 35, 38          | 25, 38                   |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 5                                     | 9,8                                 | 4,9                     | 25                  | 25              | 25                       |
| <b>Grøftvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 18                                    | 0,8                                 | 0,29                    | 25                  | 25              | 25, 40                   |
|                                                              | 1997 | 0,45                                   | -                                                      | 38                            | 0,02                               | 1 av 18                                    | 0,03                                | -                       | 24                  | 26, 46          | 26, 46                   |
|                                                              | 1998 | 0,45                                   | -                                                      | 38                            | 0,02                               | 1 av 24                                    | 0,2                                 | -                       | 25                  | 25              | 25, 38                   |
| Ringvoll                                                     | 1998 | 34                                     | 25                                                     | 120                           | 4                                  | 3 av 13                                    | 1,7                                 | 0,59                    | -                   | 27, 29,31       | 23→46                    |
|                                                              | 1999 | 35                                     | 25                                                     | 120                           | 4                                  | 2 av 14                                    | 0,03                                | 0,03                    | 27→30               | 28, 30          | 14→44                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 5                                     | 0,12                                | 0,08                    | -                   | 31, 35          | 31→37                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 8                                     | 3,5                                 | 0,74                    | 20→22               | 24→36           | 24→36                    |
| Skuterud<br>nedbørfelt                                       | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 8                                     | 0,05                                | -                       | -                   | 27              | 27→38                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 6                                     | 0,1                                 | 0,04                    | 20→23               | 25→29           | 25→34                    |
| Vasshaglona<br>nedbørfelt                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 6                                     | 0,06                                | -                       | -                   | 37              | 29→41                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 7                                     | 0,01                                | 0,01                    | 20→24               | 26→28           | 26→34                    |

MCPA er påvist 186 ganger i 13 bekker og elver. I de fleste lokalitetene gjøres det et begrenset antall funn i perioden kort tid etter sprøyting (1 til 4 uker). Den høyeste konsentrasjonen i bekker og elver var 9,7 µg/l målt i Mørdrebekken i 1999. Det påvises også MCPA i enkelte prøver ut over høsten selv om sprøytetidspunkt er oppgitt å være på

forsommeren. Konsentrasjonene senere i sesongen er lave og dette er i samsvar med at stoffet regnes som lett nedbrytbart. Ett unntak var i Hotrankanalen i 1997, der 4,8 µg/l MCPA ble påvist i desember. I overflatevann på Apelsvoll ble det målt 9,8 µg/l MCPA i juni.

MCPA gjenfinnes også i overflatenært grunnvann, grøftvann, overflatevann og nedbør. Funnene i nedbør var i lave konsentrasjoner, med unntak av ett funn midt i juni på 3,5 µg/l. MCPA er et av de eldste pesticidene og har vært med å toppe salgsstatistikken i 50 år. I 1999 ble det omsatt 72,6 tonn aktivt stoff. Dette er en nedgang fra forrige år på 38%. Nedgangen i omsetning skyldes bl.a. endringer i godkjenningsordningen for preparatet. Det ser ikke ut til å være særlige endringer i gjenfinningsmønsteret i feltene.

## Mekoprop-p (H)

**Tabell 5.11a Bruk og funn av mekoprop**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 158                                    | 5                                                      | 45                            | 7,1                                | 1 av 22                                    | 0,02                                | -                       | 24                  | 36              | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 186                                    | 7                                                      | 52                            | 9,7                                | 2 av 19                                    | 0,03                                | 0,03                    | 20→22               | 22, 28          | 14→50                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 1 av 15                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 40              | 15→50                    |
|                                                              | 1998 | 12                                     | 3                                                      | 38                            | 0,5                                | 2 av 18                                    | 0,03                                | 0,03                    | 23                  | 24→26           | 8→50                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 5 av 16                                    | 0,38                                | 0,11                    | -                   | 24→42           | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 12 av 19                                   | 0,09                                | 0,04                    | -                   | 47→51           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 3 av 23                                    | 0,07                                | 0,04                    | -                   | 17, 25, 29      | 3→51                     |
|                                                              | 1999 |                                        |                                                        |                               |                                    | 2 av 20                                    | 0,57                                | 0,30                    | -                   | 24, 26          | 2→48                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 423                                    | 20                                                     | 51                            | 21,7                               | 1 av 12                                    | 0,05                                | -                       | -                   | 29              | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 716                                    | 34                                                     | 105                           | 75                                 | 2 av 15                                    | 0,1                                 | 0,06                    | 23→34               | 21 og 27        | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 462                                    | 22                                                     | 114                           | 53                                 | 0 av 16                                    | -                                   | -                       | 23→24               | -               | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 25              | 16→46                    |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 122                                    | 3                                                      | 45                            | 5,5                                | 1 av 8                                     | 0,08                                | -                       | 23                  | 27              | 16→50                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | 0                                  | 2 av 21                                    | 0,06                                | 0,04                    | -                   | 25→31           | 7→51                     |
| Aulielva;<br>Klopp S                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 10                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 24              | 24→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 17→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 13                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 27, 29          | 21→46                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 16                                    | 0,14                                | -                       | -                   | 26              | 18→45                    |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 25→52                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 14                                    | 0,4                                 | 0,13                    | -                   | 24→32           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 16                                    | 0,1                                 | 0,05                    | -                   | 25→51           | 19→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 27,37           | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 0,15                                | 0,11                    | -                   | 30, 32          | 3→50                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 15                                    | 0,39                                | 0,23                    | -                   | 21→51           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 18                                    | 0,46                                | 0,18                    | -                   | 23→39           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 10 av 18                                   | 0,25                                | 0,08                    | -                   | 23→43           | 17→52                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 14 av 15                                   | 0,69                                | 0,15                    | -                   | 17→43           | 17→43                    |

**Tabell 5.11b Bruk og funn av mekoprop**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 12                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 22→49                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 5 av 13                                    | 0,79                                | 0,48                    | -                   | 25→27           | 17→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 17                                    | 0,13                                | 0,10                    | .                   | 26, 31          | 19→50                    |
| Voktor-<br>bekken S                                          | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 8                                     | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 29→34           | 27→45                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 8                                     | 0,02                                | -                       | -                   | 40              | 25→40                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,03                                | -                       | -                   | 25              | 15→46                    |
| Hobøelva S                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,12                                | -                       | -                   | 25              | 21→42                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 12                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 24              | 16→39                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,02                                | -                       | -                   | 25              | 25, 40                   |
| 6G: Ås                                                       | 1998 | 15                                     | -                                                      | 45                            | 0,7                                | 4 av 4                                     | 0,1                                 | 0,06                    |                     | 26→48           | 26→48                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,05                                | -                       | -                   | 25              | 25,37,45                 |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 4 av 5                                     | 0,23                                | 0,17                    | -                   | 25              | 25                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Ringvold                                                     | 1998 | 34                                     | 25                                                     | 36                            | 4                                  | 3 av 13                                    | 2,3                                 | 0,81                    | 26                  | 27, 29, 31      | 23→46                    |
|                                                              | 1999 | 35                                     | 25                                                     | 120                           | 4                                  | 2 av 14                                    | 0,07                                | 0,05                    | 27→30               | 28, 30          | 14→44                    |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 5                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→37                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 8                                     | 0,42                                | -                       | -                   | 24              | 24→36                    |
| Skuterud<br>nedbørfelt                                       | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 8                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 27→38                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 6                                     | 0,06                                | 0,04                    | -                   | 25              | 25→34                    |

Mekoprop er påvist 105 ganger i tilsammen 13 bekker og elver. Mekoprop er også gjenfunnet på lokaliteter der vi ikke har fått oppgitt bruk av midlet. Det gjenfinnes i en relativt lang periode fra mai til og med desember. Det er også påvist i grunnvann, overflatevann, grøftevann og nedbør kort tid etter sprøyting. Mekoprop gjenfinnes i relativt lave konsentrasjoner, høyeste konsentrasjon var 2,3 µg/l påvist i grøftevann.

Mekoprop 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. Omsetningen av mekoprop-p i 1999 utgjorde 20,1 tonn, en nedgang fra forrige år på 39 %.

De tre midlene, diklorprop, MCPA og mekoprop tilhører gruppen fenoksysyrer. De har mye de samme egenskapene som lett løselig i vann, svak binding i jord og de regnes for å være lett nedbrytbare. Fenoksysyrene nedbrytes ikke under anaerobe forhold. At funn blir gjort etter at vekstsesongen er over eller til og med året etterpå, kan det være grunn til å finne årsaken til. Disse midlene var tidligere plassert i fareklasse C - mindre helseskadelige. De er nå alle plassert i fareklasse B - helseskadelige.

## Glyfosat (H)

**Tabell 5.12 Bruk og funn av glyfosat og AMPA (sumkonsentrasjon)**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 545                                    | 26                                                     | 106                           | 58                                 | 1 av 2                                     | 0,04                                | -                       | 38→40               | 41              | 41, 49                   |
|                                                              | 1998 | 217                                    | 10                                                     | 101                           | 22                                 | 2 av 5                                     | 0,11                                | 0,06                    | 34→40               | 36, 46          | 30, 46                   |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 985                                    | 22                                                     | 90                            | 89                                 | 2 av 2                                     | 1,05                                | 0,06                    | 16,32→38            | 37, 47          | 37, 47                   |
|                                                              | 1998 | 625                                    | 14                                                     | 124                           | 66,5                               | 7 av 7                                     | 0,56                                | 0,27                    | 21→40               | 9→44            | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 724                                    | 16                                                     | 135                           | 98                                 | 7 av 7                                     | 0,90                                | 0,26                    | 33,38→40            | 3→48            | 3→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 1                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 41                       |
|                                                              | 1997 | 1150                                   | 42                                                     | 123                           | 141                                | 2 av 2                                     | 0,14                                | 0,08                    | 33→40               | 39, 47          | 39, 47                   |
|                                                              | 1998 | 119                                    | 4                                                      | 115                           | 14                                 | 8 av 8                                     | 0,72                                | 0,18                    | 39                  | 12→48           | 12→48                    |
|                                                              | 1999 | 1257                                   | 46                                                     | 119,3                         | 145                                | 8 av 8                                     | 0,44                                | 0,22                    | 17→41               | 8→46            | 8→46                     |
| Aulielva;<br>Klopp S                                         | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,24                                | 0,20                    | -                   | 37, 40          | 37, 40                   |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,11                                | 0,10                    | -                   | 37, 39          | 37, 39                   |
| Finsal-<br>bekken S                                          | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,12                                | -                       | -                   | 36              | 36, 48                   |
| Hobøelva S                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 0,03                                | -                       | -                   | 38              | 38                       |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 20M:<br>Skarnes                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 3                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 28,43,46                 |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Kvithamar                                                    | 1998 | 2,6                                    | -                                                      | 110                           | 0,3                                | 2 av 2                                     | 0,10                                | 0,1                     | 22                  | 45, 48          | 26→48                    |

Når det gjelder bruk av glyfosat inneholder tabellen både bruk av glyfosat og glyfosat-trimesium. Konsentrasjonen ved funn gjelder summen av glyfosat + AMPA (nedbrytningsproduktet til glyfosat). Glyfosat og AMPA har ulik molvekt, slik at det ligger en liten feilkilde i å addere stoffene. Summen gir likevel et bedre uttrykk for gjenfinning av glyfosat enn morproduktet alene. Prøvene fra 1997 til 1999 er analysert ved Miljø-kjemi i Danmark. I 1995 ble det analysert en prøve for glyfosat fra Skuterudbekken (ved Sveriges landbruksuniversitet) uten at midlet ble påvist.

Det er analysert til sammen 49 prøver for glyfosat og AMPA i 7 bekker og elver. Det er gjort funn av glyfosat og/eller AMPA i 43 av prøvene. Høyeste funn var 1,05 µg/l, men de gjennomsnittlige konsentrasjonene er lavere. Bruken av glyfosat i nedbørfeltene har i hovedsak vært begrenset til en tidsperiode om høsten. Glyfosat påvises i vintermånedene, om våren og forsommeren også. Resultatene indikerer at det forekommer en utvasking av glyfosat over en lengre tidsperiode etter sprøyting om høsten og at glyfosat i denne perioden ikke er blitt totalt nedbrutt. Disse funnene kan derfor tyde på at det skjer en *transport av glyfosat til elver og bekker gjennom hele året og at glyfosat brytes ned langsommere enn tidligere antatt.*

Glyfosat blir sterkt bundet til jord, samtidig er det meget løselig i vann. Dette skyldes at midlet opptre 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.

Glyfosat brukes til brakking av stubbåker og annet areal. Glyfosat er det plantevernmidlet som omsettes i størst omfang, 182 tonn i 1999, om lag som året før.

### Simazin (H)

**Tabell 5.13 Bruk og funn av simazin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 4 av 19                                    | 0,09                                | 0,09                    | -                   | 24→28           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 22                                    | 0,35                                | 0,18                    | -                   | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 19                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 26              | 14→50                    |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 12 av 16                                   | 0,08                                | 0,02                    | -                   | 24→52           | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 6 av 19                                    | 0,13                                | 0,05                    | -                   | 21→49           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 12 av 23                                   | 0,06                                | 0,03                    | -                   | 3→51            | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 20                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 6               | 2→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 18                                    | 0,18                                | 0,11                    | -                   | 32→34           | 32→35                    |
| Rustad-<br>bekken S *                                        | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 5 av 6                                     | 0,09                                | 0,04                    | -                   | 34→45           | 34→45                    |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 16                                    | 0,13                                | 0,08                    | -                   | 30,45           | 16→51                    |
| Skas- Hegre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 8 av 15                                    | 0,28                                | 0,15                    | -                   | 21→37           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 12 av 18                                   | 0,57                                | 0,08                    | -                   | 21→49           | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 18                                    | 0,07                                | 0,04                    | -                   | 19→27           | 17→51                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 15                                    | 0,2                                 | 0,1                     | -                   | 21→25           | 17→43                    |

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

Simazin er påvist til sammen 70 ganger i 6 bekker og elver. Stoffet gjenfinnes i relativt lave konsentrasjoner, men over lengre tidsperioder fra mai til og med desember. Høyeste funn ble gjort i Skas-Heigrekanalen (0,57 µg/l). Simazin har blitt mye brukt som et brakningsmiddel. Bruken av midlet i noen av lokalitetene er ikke knyttet til jordbruksdrift, men på annet areal (kirkegård, jernbane, boligområdet etc.) Dette er et middel som en godt kan finne igjen mange år etter bruk. Det ser likevel ut til å være en nedadgående trend med hensyn til påvisning av midlet i de lokalitetene der vi har funn. Det 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. Simazin ble sist omsatt i 1996, da det bare ble omsatt 30 kg.

## Terbutylazin (H)

**Tabell 5.14 Bruk og funn av terbutylazin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1995 | 149                                    | 4,7                                                    | 13,4                          | 2                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 9→51                     |
| S                                                            | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 22                                    | 0,09                                | -                       | -                   | 23              | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 14→50                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 6G: Ås                                                       | 1998 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 4                                     | 0,02                                | 0,02                    | -                   | 42, 48          | 26→48                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 3                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 25,37,45                 |

Terbutylazin er funnet en gang i Heiabekken i 1996. Funnet er lavt, på 0,09 µg/l og ble gjort i juni. Terbutylazin er ikke oppgitt brukt i 1996, men det ble brukt i 1995. I 1997 ble midlet verken brukt eller gjenfunnet. Midlet er funnet i grunnvann i lav konsentrasjon i 2 av 4 prøver i oktober og november.

Ugrasmidlet terbutylazin er brukt i hagebrukskulturer fortrinnsvis bær. Det er lite løselig i vann, bindes rimelig sterkt til jord ( $K_d = 2,2 - 25$ ). Halveringstid i laboratoriet (20°C) er mellom 73 til 170 dager, mens den ved 10 °C var 456 dager. Etter primærnedbrytingen dannes giftige metabolitter og halveringstid for totalnedbrytning kan i verste fall være 10-20 år. Terbutylazin er ekstremt giftig for alger. Midlet ble sist omsatt i 1996.

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

**Tabell 5.15 Bruk og funn av 2,6-diklobenil / 2,6-diklobenzamid (BAM)**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1998 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 23                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 42              | 8→50                     |
| S                                                            | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 6 av 19                                    | 0,11                                | 0,06                    | -                   | 8→40            | 8→48                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 19                                    | 0,24                                | 0,09                    | -                   | 9→38            | 9→52                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 20                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 6               | 2→48                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 2D:<br>Enebakk                                               | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 4                                     | 0,06                                | 0,05                    | -                   | 42, 48          | 21→48                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,22                                | -                       | -                   | 26              | 26→46                    |
| 10K:<br>Fredrikstad                                          | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,31                                | -                       | -                   | 1               | 1                        |
| B12S: Sande                                                  | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,06                                | -                       | -                   | 26,44           | 26,44                    |
| 20M:<br>Skarnes                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 3                                     | 0,29                                | 0,25                    | -                   | 28,43           | 28,43,46                 |
| 5L                                                           | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 3                                     | 0,38                                | 0,22                    | -                   | 28,37, 44       | 28,37, 44                |

2,6-diklobenzamid (BAM) er nedbrytningsproduktet til 2,6-diklobenil. Midlet kom inn i analysespekteret i 1998 og er påvist til sammen 14 ganger i tre bekker. 2,6-diklobenzamid er

også påvist i 5 forskjellige grunnvannsbrønner. Vi har i 2000 fått dokumentert at diklobenil ved lave konsentrasjoner kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Det er derfor grunn til å forvente at vi kan ha en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner i de to lokalitetene (Vasshaglona og Kolstadbekken) der vi har blandprøvetaking.

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-diklorbenzosyre. Halveringstida for diklobenil er i "The Pesticid Manual" oppgitt til å variere mellom 1 til 6 måneder. To viktige egenskaper for opptreden i jord som er knyttet til diklobenil er liten løsningssevne i vann og et høyt gasstrykk. Høy temperatur, vind og lavt organisk innhold i jord favoriserer generelt til kortere halveringstid, mens innblanding i jord, formulering som granulater, lave temperaturer, nedbør inkludert vanning og høyt organisk innhold i jorda vanligvis favoriserer økende persistens. Den lave vannløsningsevnen til diklobenil favoriserer sorpsjon til organisk materiale, har innvirkning på nedbrytingsprosesser og reduserer nedovertransport i jordprofil. I 1999 ble det omsatt 0,3 tonn aktivt stoff. Dette er en reduksjon fra forrige år på 90 %. Diklobenil er i ferd med å miste sin godkjenning som pesticid.

### Atrazin (H)

**Tabell 5.16 Bruk og funn av atrazin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 5L: Våle                                                     | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 2                                     | 0,03                                | 0,03                    | -                   | 20, 30          | 20, 30                   |

Lave konsentrasjoner av atrazin ble funnet 2 ganger av 2 uttak i en grunnvannsbrønn. Dette triazinherbicidet gikk ut av markedet i 1990. Det ble først og fremst brukt som et totalbekjempingsmiddel mot vegetasjon og ble derfor brukt langs veier og jernbaner og ellers der en ville holde vegetasjonen borte. 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.

### Dikamba (H)

**Tabell 5.17 Bruk og funn av dikamba**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Hotran-<br>kanalen B/S                                       | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,02                                | -                       | -                   | 28              | 3→50                     |
| Skas-Heigre<br>B                                             | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,12                                | 0,07                    | -                   | 24,25           | 17→43                    |

Dikamba kom inn i analysespekteret i 1998. Midlet ble påvist en gang i Hotrankanalen og to ganger i Skas-Heigre-kanalen i 1999. Dikamba er et eldre herbicid spesielt rettet mot grasmare og da igjen spesielt fokusert mot høymole. Bruken av det har gradvis avtatt og de to siste åra (1998 og 1999) var omsetningen på 1,8 tonn. Det er et bensosyrepreparat som har auxin (hormonliknende) virkning. Det er meget løselig i vann og har kort halveringstid i jord, mindre enn 14 dager er oppgitt i "The Pesticide Manual". Grenseverdien for miljøfarlighet er regnet ut til å være 1110 µg/l for dafnier.

## Fluroksypyr (H)

Tabell 5.18 Bruk og funn av fluroksypyr

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 104                                    | 4                                                      | 4                             | 0,5                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 318                                    | 12                                                     | 8                             | 2,5                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 381                                    | 14                                                     | 7                             | 2,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22,24               | -               | 8→51                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 269                                    | 6                                                      | 7                             | 1,9                                | 0 av 10                                    | -                                   | -                       | 20,24               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 70                                     | 2                                                      | 14                            | 1                                  | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 329                                    | 7                                                      | 7                             | 2,5                                | 1 av 11                                    | 0,33                                | -                       | 23                  | 24              | 5→53                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1998 | 15                                     | 2                                                      | 8                             | 0,1                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 20                  | -               | 3→51                     |
| Hotran-<br>kanalen B/S                                       | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,13                                | -                       | -                   | 30              | 3→50                     |
| Skas-Heigre<br>B                                             | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,14                                | 0,13                    | -                   | 24, 25          | 17→43                    |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1999 | 952                                    | 46                                                     | 7,6                           | 7,3                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 22→26               | -               | 21→44                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 3                                      | <1                                                     | 8                             | 0,1                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 5→51                     |
| Heiabekken<br>S                                              | 1999 | 484                                    | 15                                                     | 7,7                           | 3,7                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 22→24               | -               | 8→48                     |

Fluroksypyr er påvist til sammen 4 ganger i tre bekker i 1999. Funnene er gjort i juni og juli. Midlet finnes som enkeltpreparat og i en trippelblanding. Som navnet indikerer inngår halogenet fluor i stedet for jod. Fareklasse for fluroksypyr som enkeltstoff (Starane 180) er C og for trippelblandingen (Ariane S) B. Det er presisert på etiketten for enkeltpreparatet at langs vei- og jernbanestrekninger og i grasmare kan fluoksypyr (Starane 180) brukes alene. I vårkorn skal dette preparatet alltid blandes med et MCPA preparat eller et lavdosemiddel. Det rene fluroksypyr preparatet ble godkjent i 1991 og trippelblandingen i 1996.

Da trippelblandingen også er godkjent i høstkorn er det av spesiell interesse å overvåke dette midlet. Løseligheten i vann er 91mg/l og det opptrer som ei syre. Hovednedbrytingen skjer mikrobielt under aerobe forhold og blir betegnet som rask (5-9 dager i laboratorieforsøk). Det er generelt vanskeligere å få fram signifikante utslag for nedvasking i jord for midler som blir raskt nedbrutt. Omsetningen av fluroksypyr (1-metylheptylester) var i 1999 6,8 tonn, om lag som året før.

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

**Tabell 5.19 Bruk og funn av flamprop**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>-trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                      |                         |                     |                 |                          |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 150                                    | 3                                                      | 64                            | 9,6                                | 0 av 11                                    | -                                    | -                       | 21,23               | -               | 4→52                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 19                                    | 0,16                                 | -                       | -                   | 28              | 9→52                     |

Det aktive stoffet flamprop-M-isopropyl er esteren av fenoksysyren flamprop (som det analyseres for). Midlet kom inn i analysespekteret i 1999. Det er påvist en gang i Skuterudbekken. Midlet har i tester gjennomført i 2000, vist at det skjer en nedbrytning i løpet av en lagringperiode på 14 dager på ca. 60%. Det er derfor grunn til å anta at vi har en viss underrapportering fra felter med blandprøvetaking dersom midlet er brukt.

Flamprop er et spesialmiddel mot floghavre. Det er meget giftig for fisk og MFI verdien som er regnet ut på karpe er 24 µg/l. Midellet 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 (Hitchings og Robert, 1979) til 70 dager i lett jord, 77 dager i leirjord og 161 dager i myrjord. Karboksylsyre utgjorde hovedtyngden av nedbrytingsproduktet og denne ble så videre nedbrutt til andre metabolitter. Omsetningen av flomprop-M-isopropyl var i 1999 4,3 tonn en økning på 20% i forhold til året før.

## Klopyralid (H)

**Tabell 5.20 Bruk og funn av klopyralid**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>-trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                      |                         |                     |                 |                          |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 329                                    | 7                                                      | 4                             | 1,23                               | 1 av 11                                    | 1,1                                  | -                       | 23                  | 24              | 4→52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 3                                      | <1                                                     | 4                             | 0,01                               | 1 av 16                                    | 0,19                                 | -                       | 24                  | 42              | 6→52                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1999 | 381                                    | 14                                                     | 4                             | 1,41                               | 0 av 19                                    | -                                    | -                       | 22,24               | -               | 9→52                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1999 | 586                                    | 28                                                     | 4                             | 2,23                               | 0 av 13                                    | -                                    | -                       | 22→26               | -               | 21→44                    |
| Heiabekken<br>S                                              | 1999 | 404                                    | 12                                                     | 4                             | 1,62                               | 0 av 21                                    | -                                    | -                       | 23,24               | -               | 8→48                     |

Klopyralid kom inn i søkespekteret i 1999 og midlet er påvist en gang i Mørdrebekken og en gang i Vasshaglona.

Dette midlet har bruksområdet rettet inn mot korsblomstra vekster. Vannløseligheten er noe avhengig av pH, men ved en pH på 5 er løseligheten i vann lik 118 g/l. Nedbrytingen i jord er hovedsakelig mikrobiell og halveringstiden vil derfor være avhengig av den biologiske

aktiviteten i jorda. I fruktbar jord går nedbrytingen raskt. En halveringstid på fra 14 til 66 dager er likevel oppgitt i litteraturen. Halveringstida er dessuten avhengig av den dosen som blir brukt. MFI indeksen for dette herbicidet er regnet ut til 69 µg/l for alger. Omsetningen av klorpyralid var i 1999 på 1,6 tonn, en reduksjon på 26% i forhold til året før.

### Kloprofam (H)

**Tabell 5.21 Bruk og funn av kloprofam**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1999 | 24                                     | <1                                                     | 200                           | 4,8                                | 2 av 13                                    | 0,2                                 | 0,17                    | 20                  | 24, 30          | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 8                                      | 2                                                      | 240                           | 1,9                                | 2 av 16                                    | 0,11                                | 0,11                    | 21,26               | 24, 28          | 6→52                     |

Kloprofam kom inn i søkespekteret i 1999 og midlet er påvist to ganger i Heiabekken og to ganger i Vasshaglona. Her er det brukt mot ugras i purre/løk. Løseligheten i vann er liten (89 mg/l). Det blir mikrobielt nedbrutt til CO<sub>2</sub> innenfor ei halveringstid fra 65 dager ved 15° C til 30 dager ved 29° C. MFI indeksen for dette herbicidet er regnet ut på alger og er 10 µg/l. Omsetningen av klorprofam var i 1999 på 1,1 tonn, om lag som året før.

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

### Ioksynil (H)

**Tabell 5.22 Bruk og funn av ioksynil**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Timebekken<br>B                                              | 1997 | 96                                     | 10                                                     | 17                            | 1,6                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 17→52                    |
|                                                              | 1999 | 10                                     | 1                                                      | 14                            | 0,1                                | 0 av 20                                    | -                                   | -                       | 20                  | -               | 2→48                     |
| Heiabekken S                                                 | 1997 | 128                                    | 5                                                      | 14                            | 1,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24→29               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 61                                     | 2                                                      | 16                            | 2,6                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 21→31               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 369                                    | 11                                                     | 14                            | 5,2                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 20→32               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 529                                    | 12                                                     | 18                            | 9,7                                | 0 av 10                                    | -                                   | -                       | 22→24               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 679                                    | 15                                                     | 13                            | 7,8                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 21→23               | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 356                                    | 8                                                      | 12                            | 4,4                                | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 23,24               | -               | 3→52                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 214                                    | 8                                                      | 14                            | 2,9                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 44                                     | 2                                                      | 9                             | 0,4                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 67                                     | 2                                                      | 17                            | 1,1                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 8→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1998 | 148                                    | 7                                                      | 20                            | 2,9                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 22→24               | -               | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 188                                    | 9                                                      | 16                            | 3,0                                | 0 av 14                                    | -                                   | -                       | 22→24               | -               | 21→44                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1997 | 91                                     | 23                                                     | 16                            | 1,5                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 21→24               | -               | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 54                                     | 14                                                     | 13                            | 0,7                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22→23               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 58                                     | 15                                                     | 17                            | 1                                  | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 22→26               | -               | 5→51                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1998 | 24                                     | 2                                                      | 14                            | 0,3                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 20                  | -               | 3→51                     |

Ioksynil er brukt i alle sju bekkene der vi har gårdsdata, uten at midlet ble påvist. Pesticidlaboratoriet hadde problemer med analysemetoden fra juni 1999. Det ble derfor ikke analysert på alle prøvene i 1999.

Dette benzonitril-herbicidet inneholder 2 jodatom i molekylet og dette er en viktig grunn for at det er et middel plassert i fareklasse A. Ioksynil har i dag bare løk og purre som godkjente bruksområder. Ioksynil er godkjent i en lav dose i en trippelblanding sammen med diklorprop-p + MCPA med bruksområde til korn, grasgjenlegg, grasfrøeng og grasmark uten kløver. Denne trippelblandingen er plassert i fareklasse B. 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. Det ble omsatt 9,9 tonn ioksynil i 1999, en reduksjon på 55% i forhold til året før.

### Tribenuron-metyl (H)

**Tabell 5.23 Bruk og funn av tribenuron-metyl**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruka<br>real | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                       |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 982                                    | 22                                                    | 0,9                           | 0,9                                | 0 av 1                                     | -                                   | -                       | 19→26               | -               | 27                       |
|                                                              | 1999 | 3024                                   | 68                                                    | 0,5                           | 1,38                               | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | 19→25               | -               | 23, 27                   |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 651                                    | 24                                                    | 0,5                           | 0,4                                | 0 av 1                                     | -                                   | -                       | 16→23               | -               | 31                       |
|                                                              | 1999 | 1705                                   | 63                                                    | 0,7                           | 1,15                               | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | 18→26               | -               | 24, 27                   |
| Aulielva,<br>Klopp S                                         | 1997 | -                                      | -                                                     | -                             | -                                  | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 26, 27                   |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1999 | 710                                    | 34                                                    | 0,7                           | 0,47                               | 0 av 1                                     | -                                   | -                       | 22,24               | -               | 23                       |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                       |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Kvithamar                                                    | 1998 | 2,6                                    | -                                                     |                               | 0,8                                | 0 av 1                                     | -                                   | -                       | 26                  | -               | 36                       |

Tribenuron-metyl er det viktigste av de såkalte lavdosemidlene. Disse brukes i svært små konsentrasjoner. Det ligger i navnet at lavdosemidlene - ned mot 1 gram pr. dekar og kanskje mindre - ikke dominerer salgsstatistikken. Regner vi derimot på antall dekar sprøytet areal, blir omfanget av bruken av disse midlene stort. Alle lavdosemidlene hittil hører kjemisk til sulfonfylgruppen.

Det er analysert 9 prøver for tribenuron-metyl i perioden 1997 til 1999. Prøvene tatt ut i 1997 er analysert ved laboratoriet ved Sveriges Landbruksuniversitet. Prøvene tatt ut i 1999 er analysert ved Miljø Kjemi i Danmark. Merk forskjellige deteksjonsgrenser. Det har ikke vært gjort funn av noen av lavdosemidlene i de bekkene som har vært undersøkt. Med en bruk på under et gram pr. dekar blir deteteksjonsgrensene trolig for høye i forhold til konsentrasjonene som brukes, slik at eventuelle rester i vann ikke kommer over deteksjonsgrensene.

Tribenuron-metyl brukes nå i utstrakt omfang i kornfeltene som er undersøkt. Det har vært en omfattende bruk av tribenuron-metyl i Skuterudbekken og Mørdrebekken siden registreringene av pesticiddata startet i henholdsvis 95 og 96. I Kolstadbekken var bruken av tribenuron-metyl beskjeden i 1995-97, mens den økte kraftig i 1998. Det ble analysert en prøve i grøftevann ved Kvithamar i 1998, uten at midlet ble påvist.

Tribenuron-metyl er et kombinert jord-bladherbicid i fareklasse C. Det regnes til gruppen lavdosemidler og er av sulfonyleureatypen. Virkningsmekanismen oppstår ved at tribenuron-metyl hindrer biosyntesen av de essensielle aminosyrene valin og isoleucin som fører til at celledeling og plantevekst stopper. *Selektiviteten* for de godkjente kulturvekstene oppstår ved en rask metabolisme i disse plantene. *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 % organisk material (O.M.) mellom 1,1 – 4,7. *Halveringstida* i jord svinger mellom 2 – 12 dager. *Økotoksikologisk* er tribenuron-metyl ekstremt giftig for alger ( $EC_{50} = 11,5 \mu\text{g/l}$ ). Med en sikkerhetsfaktor på 100 gir dette en potensiell miljøeffekt for konsentrasjoner ned til 0,12  $\mu\text{g/l}$ .

Tribenuron-metyl er i 1999 det midlet som brukes på den størst andel av kornarealene. Det ble omsatt 1,1 tonn tribenuron-metyl i 1999. Dette er en reduksjon på 60% i forhold til året før. Fordi tribenuron-metyl brukes i så lave doser, er det lite sannsynlig å påvise.

#### Klorsulfuron (H)

Klorsulfuron er et lavdosemiddel som krever spesialanalyse. Analysene ble utført ved Sveriges Landbruksuniversitet. Tre prøver fra Lofthusbekken i Hardanger ble analysert for klorsulfuron (tatt ut 11/9-1995). Midlet ble ikke påvist, men var trolig ikke brukt i feltet.

I norske feltforsøk har det i høy grad blitt observert utvasking av klorsulfuron. 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. Det ble omsatt 11 kg klorsulfuron i 1997. Dette var siste året at dette midlet var tillatt solgt. Det har vært en overgang til det andre lavdosemidlet; tribenuron-metyl.

### 3 Funn av soppmidler

Det er en tendens til økning i omsetningen av soppmidler (aktivt stoff) på vektbasis den siste 5 års-perioden. Omsetningen i 1995 var på 167 tonn, mens den i 1999 var på 219 tonn, en økning på 34%. Gjennomsnittlig omsetning i perioden var 193 tonn, men det er en del årlige klimabaserte variasjoner i bruken. Mankozeb er det mest brukte soppmiddel og står for ca 35% av omsetningen. Omsetningen av andre soppmidler varierer fra år til år. Det er relativt få funn av soppmidler sammenlignet med ugrasmidlene og ingen særskilt trend med hensyn på gjenfinning.

#### 3.1 Soppmidler som har overskredet MFI-grensen

##### Propikonazol (F)

**Tabell 5.24a Bruk og funn av propikonazol**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 182                                    | 6                                                      | 11                            | 2                                  | 1 av 19                                    | 0,66                                | -                       | -                   | 28              | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 309                                    | 10                                                     | 3-9                           | 1,9                                | 2 av 22                                    | 0,12                                | 0,11                    | 24→31               | 33 og 35        | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 478                                    | 17                                                     | 13                            | 6                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 526                                    | 16                                                     | 12                            | 6,4                                | 2 av 23                                    | 7,7                                 | 3,87                    | 25→29               | 28 og 32        | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 226                                    | 7                                                      | 12,5                          | 2,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 27→30               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 1082                                   | 24                                                     | 4-9                           | 12,5                               | 3 av 13                                    | 0,14                                | 0,09                    | 22→30               | 35→41           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 897                                    | 20                                                     | 6                             | 5,7                                | 0 av 10                                    | -                                   | -                       | 24→37               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 634                                    | 14                                                     | 10                            | 6,3                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 1581                                   | 36                                                     | 7                             | 11,1                               | 1 av 11                                    | 0,28                                | -                       | 21→33               | 28              | 37→52                    |
| Timebekken<br>B                                              | 1995 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 9                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 31→49                    |
|                                                              | 1996 | 82                                     | 8                                                      | 12,5                          | 1,0                                | 0 av 16                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 1,24→50                  |
|                                                              | 1997 | 96                                     | 10                                                     | 6                             | 0,6                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 65                                     | 7                                                      | 13                            | 0,8                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 27                  | -               | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 25                                     | 3                                                      | 16                            | 0,4                                | 0 av 20                                    | -                                   | -                       | 26                  | -               | 1→47                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 434                                    | 16                                                     | 3-12,5                        | 7,9                                | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 990                                    | 36                                                     | 3-12,5                        | 22                                 | 4 av 17                                    | 0,1                                 | 0,06                    | 21→29               | 15→43           | 4→50                     |
|                                                              | 1997 | 372                                    | 14                                                     | 12,5                          | 13                                 | 1 av 21                                    | 0,08                                | -                       | 27                  | 7               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 868                                    | 32                                                     | 7                             | 6                                  | 1 av 21                                    | 0,04                                | -                       | 22→26               | 30              | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 638                                    | 23                                                     | 6                             | 3,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24→28               | -               | 8→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 847                                    | 41                                                     | 2,7                           | 2,3                                | 2 av 12                                    | 0,17                                | 0,14                    | -                   | 48              | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 208                                    | 10                                                     | 6-11                          | 2,1                                | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 28→29               | -               | 21→47                    |
|                                                              | 1997 | 778                                    | 37                                                     | 8                             | 6,2                                | 0 av 17                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 510                                    | 24                                                     | 12                            | 5,9                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23→31               | -               | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 360                                    | 17                                                     | 7                             | 2,6                                | 0 av 14                                    | -                                   | -                       | 24→28               | -               | 17→44                    |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 10                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 24→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,07                                | -                       | -                   | -               | 17→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,04                                | -                       | -                   | 26              | 21→46                    |
| Hotran-<br>kanalen B/S                                       | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 14                                    | 0,1                                 | 0,05                    | -                   | 24→41           | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 16                                    | 0,09                                | 0,08                    | -                   | 27→33           | 19→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 15                                    | 0,1                                 | 0,09                    | -                   | 29 og 31        | 3→51                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 6                                      | 2                                                      | 10                            | 0,07                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 5→51                     |

**Tabell 5.24b Bruk og funn av propikonazol**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 3                                     | 0,19                                | 0,11                    | 25→28               | 40              | 25, 40                   |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 4                                     | 0,11                                | -                       | 24, 29              | 26              | 26, 46                   |
| 5L: Våle                                                     | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,12                                | -                       | -                   | 30              | 20, 30                   |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 3                                     | 0,12                                | 0,1                     | -                   | 28,37,44        | 28,37,44                 |
| <b>Overflatevann</b>                                         |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 5                                     | 1,59                                | 0,79                    | 25→28               | 25              | 25                       |
| <b>Grøftvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1997 | 6,3                                    | -                                                      | 13                            | 0,08                               | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 24, 29              | 26, 46          | 26, 46                   |

Propikonazol er påvist til sammen 28 ganger i 8 bekke- og elvelokaliteter. Det ble også gjort funn i grunnvann og overflatevann på Apelsvoll. De fleste funn er i vekstsesongen, men det er få funn pr lokalitet og midlet er også oppgitt brukt uten å bli påvist i Timebekken. Det ble gjort to funn i snøsmeltingen i Skuterudbekken om våren. Midlet påvises videre fra juni til og med ut november. Propikonazol påvises oftest i relativt lave konsentrasjoner, høyeste funn var 7,7 µg/l i Heiabekken. Det er funnet å være ekstremt giftig overfor en alge i en norsk undersøkelse utført av NIVA. Siden vi her har testet propikonazol på mange ulike alger, har vi valgt å bruke en sikkerhetsfaktor på 10, grensen blir da 0,02 µg/l. Alle (28) funn av propikonazol vil derfor overskride MFI-grensen. Feltforsøk utført med dette midlet har vist at det har en relativt lang nedbrytningstid og det er lite mobilt. Omsetningen av midlet i 1999 var 8,2 tonn, og det er en reduksjon fra forrige år på 50%.

#### Mankozebe – ETU (F)

**Tabell 5.25 Bruk og funn av mankozeb (ETU)**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 2712                                   | 60,3                                                   | 146,7                         | 398                                | 2 av 3                                     | 3                                   | 1,55                    | -                   | 29→33           | 28→33                    |
|                                                              | 1996 | 1063                                   | 33,2                                                   | 72-187                        | 340,9                              | 0 av 5                                     | -                                   | -                       | 26→36               | -               | 27→38                    |
|                                                              | 1998 | 593                                    | 18,5                                                   | 298                           | 176                                | 3 av 5                                     | 0,05                                | 0,04                    | 27→35               | 30→34           | 28→34,50                 |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 160                                    | 3,6                                                    | 112-<br>150                   | 63,75                              | -                                          | -                                   | -                       | 29→35               | -               | 24→50                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 70                                     | 175                                                    | 218,6                         | 15,3                               | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 41                       |
|                                                              | 1996 | 54                                     | 13,5                                                   | 112-560                       | 12,6                               | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | 29→35               | -               | 36→40                    |
|                                                              | 1998 | 96                                     | 25                                                     | 409                           | 39,4                               | 3 av 7                                     | 0,06                                | 0,05                    | 24→35               | 30,34,38        | 28→50                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 1                                     | 0,06                                | -                       | -                   | 36              | 34→44                    |
|                                                              | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 3                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 34→41                    |
| Aulielva<br>Klopp S                                          | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 35,37                    |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 2                                     | -                                   | -                       | -                   | -               | 35,39                    |

ETU er et nedbrytningsprodukt av mankozeb og krever en spesialmetode. Det er analysert 30 prøver for ETU i perioden 1995-1998. Analysene er utført ved Miljø-Kjemi (DK) og Sveriges Landbruksuniversitet.

ETU er påvist i til sammen 8 prøver i tre bekker. I 1995 ble det analysert for ETU i 3 prøver fra Heiabekken og 1 prøve fra Skuterudbekken. Funn ble gjort i 2 prøver fra Heiabekken og 1 prøve fra Skuterudbekken. I Heiabekken var høyeste konsentrasjon på 3 µg/l. Dette funnet er over MFI-grensen. I 1996 ble det analysert 11 prøver for ETU på til sammen 4 lokaliteter uten at ETU ble påvist. Det ble analysert for ETU i 1997. I 1998 ble det tatt ut 5 prøver fra Heiabekken og 7 fra Vasshaglona. ETU ble påvist i 3 prøver i begge lokaliteter. Det er ikke analysert for ETU i 1999.

Mankozeb er først og fremst kjent som midlet mot tørråte i potet. Det som kjennetegner ETU er at det er ganske stabilt i jord og at midlet i seg selv er karsinogent. Mankozeb toppe salgstatistikken for soppmiddel (vektbasis) i 1999 med 75 tonn som er en reduksjon i forhold til forrige år på 15%. Rene mankozeb preparat er på vei ut og vi får preparat som i tillegg til mankozeb inneholder andre middel. Dette gir lavere doser av mankozeb slik at bruken av midlet reduseres.

### Fenpropimorf (F)

**Tabell 5.26 Bruk og funn av fenpropimorf**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 47                                     | 1,5                                                    | 85                            | 4                                  | 1 av 19                                    | 1,1                                 | -                       | 28                  | 28              | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 309                                    | 10                                                     | 9-26                          | 5,6                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 24→31               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 183                                    | 6,5                                                    | 23                            | 4,3                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 471                                    | 15                                                     | 47                            | 22                                 | 2 av 23                                    | 12                                  | 6,02                    | 22→29               | 28, 30          | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 226                                    | 7                                                      | 38                            | 8,5                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 27→30               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 897                                    | 20                                                     | 17                            | 15                                 | 0 av 8                                     | -                                   | -                       | 24→37               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 443                                    | 10                                                     | 22                            | 9,8                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 26→28               | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 505                                    | 11                                                     | 21                            | 10,5                               | 2 av 11                                    | 0,05                                | 0,04                    | 21→27               | 28, 40          | 4→53                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 372                                    | 14                                                     | 38                            | 14                                 | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 18→27               | -               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 844                                    | 31                                                     | 29                            | 24,5                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 20→27               | -               | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 991                                    | 36                                                     | 19                            | 19                                 | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24→28               | -               | 8→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 458                                    | 22                                                     | 20                            | 9,3                                | 0 av 17                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 16→51                    |
|                                                              | 1999 | 147                                    | 7                                                      | 31,4                          | 4,6                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 24→28               | -               | 21→44                    |
| Timebekken<br>B                                              | 1997 | 96                                     | 10                                                     | 19                            | 1,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 65                                     | 7                                                      | 38                            | 2,4                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 27                  | -               | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 25                                     | 3                                                      | 49                            | 1,22                               | 0 av 20                                    | -                                   | -                       | 26                  | -               | 1→47                     |
| Hotran-<br>kanalen B/S                                       | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,04                                | -                       | -                   | 32              | 3→50                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 6                                      | 2                                                      | 30                            | 0,2                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 5→51                     |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1997 | 2,7                                    | -                                                      | 37,5                          | 0,1                                | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 24, 29              | 26, 46          | 26, 46                   |

Fenpropimorf er påvist til sammen 6 ganger i tre bekker. Fenpropimorf ble funnet en gang i Heiabekken i 1995 samme uken som det ble sprøytet, noe som skulle tyde på liten sorpsjon til jordarten i området og høy mobilitet. I 1996 og 1997 ble ikke fenpropimorf påvist. Midlet

dukket opp igjen i 1998 2 ganger i juli i Heiabekken og da med en maks-konsentrasjon på 12 µg/l. To funn i Heiabekken var over MFI-grensen for midlet. I 1999 er midlet påvist to ganger i Mørdrebekken og en gang i Hotran-kanalen i lave konsentrasjoner.

Litteraturen sier høy binding til jord med høyt organisk innhold. Det er moderat løselig i vann. Laboratorieforsøk ved 22° viser at totalnedbrytingen av fenpropimorf tar mellom 0,5-1år. Omsetningen av midlet i 1999 var 17,2 tonn, og det er en reduksjon fra forrige år på 57%.

### 3.2 Soppmidler som ikke har overskredet MFI-grensen

#### Metalaksyl (F)

**Tabell 5.27 Bruk og funn av metalaksyl**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 703                                    | 22                                                     | 112                           | 79                                 | 9 av 19                                    | 1,62                                | 0,55                    | -                   | 31→46           | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 498                                    | 16                                                     | 10-19                         | 8,9                                | 15 av 22                                   | 0,57                                | 0,25                    | 26→32               | 18→50           | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 230                                    | 8                                                      | 17                            | 3,8                                | 16 av 19                                   | 0,35                                | 0,17                    | 22→37               | 14→50           | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 123                                    | 4                                                      | 12                            | 1,5                                | 20 av 23                                   | 0,65                                | 0,10                    | 26→31               | 8→50            | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 57                                     | 2                                                      | 5                             | 0,3                                | 6 av 19                                    | 0,07                                | 0,05                    | 27,34               | 19→42           | 2→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 94                                     | 24                                                     | 30                            | 2,8                                | 1 av 11                                    | 0,07                                | -                       | -                   | 41              | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 31                                     | 8                                                      | 15-75                         | 0,8                                | 5 av 15                                    | 0,05                                | 0,04                    | 25→31               | 34→50           | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 17                                     | 4                                                      | 19                            | 0,3                                | 4 av 19                                    | 0,08                                | 0,05                    | 29                  | 26→48           | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 2                                      | 1                                                      | 15                            | 0,03                               | 11 av 18                                   | 0,12                                | 0,05                    | 32                  | 8→50            | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 2                                      | <1                                                     | 15                            | 0,03                               | 11 av 21                                   | 0,46                                | 0,15                    | 32                  | 6→52            | 6→52                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 15                                    | 0,5                                 | 0,3                     | -                   | 27→51           | 21→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 1,16→49                  |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,04                                | -                       | -                   | 43              | 17→52                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 15                                     | 0,6                                                    | 19                            | 0,3                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 26                  | -               | 7→51                     |
| Timebekken                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 23                                    | 0,05                                | 0,05                    | -                   | 33,37           | 3→51                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 100                                    | 2,2                                                    | 6,6                           | 0,7                                | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 3→52                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 9                                     | 0,08                                | -                       | 27→31               | 36              | 23→50                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 12                                    | 0,14                                | 0,1                     | 22→37               | 26→47           | 26→51                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 10                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 44              | 18→44                    |
| Vasshaglona                                                  | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 7 av 15                                    | 0,28                                | 0,18                    | 25→31               | 36→47           | 26→47                    |
|                                                              | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 14 av 33                                   | 6,8                                 | 1,6                     | 29                  | 25→47           | 20→47                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 11 av 18                                   | 0,12                                | 0,05                    | -                   | 26→38           | 24→38                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 9 av 15                                    | 0,24                                | 0,08                    | -                   | 23→44           | 23→44                    |
| Bye-feltet                                                   | 1996 | 40                                     | 100                                                    | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 5,3                                 | 1,80                    | 25                  | 33→36           | 33→36                    |
| 14H: Rygge                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 6                                     | 0,1                                 | 0,08                    | -                   | 36→49           | 29→49                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,1                                 | -                       | -                   | 16              | 16, 28                   |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Bye                                                          | 1996 | 40                                     | 100                                                    | -                             | -                                  | 5 av 9                                     | 0,20                                | 0,12                    | 25                  | 33→35           | 33→49                    |
| Apelsvoll                                                    | 1998 | 1,8                                    | -                                                      | 8                             | 0,04                               | 3 av 24                                    | 0,12                                | 0,08                    | 29, 32              | 35              | 25,38                    |

Metalaksyl er påvist til sammen 104 ganger i Heiabekken, Vasshaglona, Skas-Heigre-kanalen og Timebekken. Det ble gjort funn fra snøsmeltingen i april og ut desember. Dette er lokaliteter der midlet er brukt i et visst omfang. Det er også gjort funn av metalaksyl i overflatenært grunnvann i Heiabekken og Vasshaglonas nedbørfelt, samt Bye-feltet. Det er også påvist i en drikkevannsbrønn i Rygge. Metalaksyl er påvist i grøftevann på Bye-feltet og på Apelsvoll. Konsentrasjonene holder seg relativt stabile gjennom hele sesongen, høyest målte konsentrasjon er 6,8 µg/l, gjort i overflatenært grunnvann i Vasshaglona.

Dette soppmidlet blir mye brukt til frøbeising og i grønnsaksproduksjon. Det er meget løselig i vann, har moderat nedbrytingstid og høy mobilitet i jord. Omsetningen av metalaksyl og metalaksyl-M var 1,6 tonn i 1999, om lag som år før.

### Prokloraz (F)

**Tabell 5.28 Bruk og funn av prokloraz**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 45                                     | 1                                                      | 44                            | 2                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 284                                    | 9                                                      | 15-23                         | 5,3                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 17→24               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 38                                     | 1                                                      | 45                            | 1,7                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 21                  | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 38                                     | 1                                                      | 34                            | 1,3                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 18                  | -               | 8→50                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 281                                    | 6                                                      | 15-22                         | 6,7                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23→29               | -               | 24→50                    |
|                                                              | 1997 | 40                                     | 1                                                      | 45                            | 1,8                                | 0 av 8                                     | -                                   | -                       | 40                  | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 190                                    | 4                                                      | 21                            | 3,9                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 20, 28              | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 222                                    | 5                                                      | 23                            | 5,1                                | 2 av 11                                    | 0,22                                | 0,20                    | 42                  | 49, 52          | 49→52                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1995 | 73                                     | 3                                                      | 45                            | 3,3                                | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 320                                    | 12                                                     | 15                            | 4,8                                | 0 av 17                                    | -                                   | -                       | 23→26               | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 102                                    | 4                                                      | 9                             | 1                                  | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 134                                    | 5                                                      | 26                            | 3,4                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 18, 20              | -               | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 191                                    | 7                                                      | 23                            | 4,4                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22,40               | -               | 8→51                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1998 | 41                                     | 4                                                      | 15                            | 1,7                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 3→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1999 | 381                                    | 18                                                     | 12,8                          | 4,88                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 24,26               | -               | 21→44                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 2 av 3                                     | 0,36                                | 0,20                    | -                   | 40              | 25, 40                   |
|                                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 3 av 4                                     | 0,19                                | 0,1                     | -                   | 26, 46          | 26, 46                   |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 2                                     | 0,07                                | -                       | -                   | 38              | 25, 38                   |
| 5L: Våle                                                     | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,12                                | -                       | -                   | 28              | 28,37,44                 |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Skuterud<br>nedbørfelt                                       | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 27→38                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 6                                     | -                                   | -                       | 23→26               | -               | 25→34                    |

Prokloraz er påvist i to prøver i Mørdrebekken i 1999. Prokloraz ble ikke funnet i overflatevann eller grøftevann fra feltene, men det ble påvist i to 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.

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

Prokloraz er lite løselig i vann (34,4 mg/l) og det blir sterkt adsorbert til jordpartikler. Kd verdier for lettere jord (sandig silt) er oppgitt til 152 og for litt tyngre jord (siltig leire) til 256. Det betyr at prokloraz ikke så lett blir vasket ut, men heller følger med erosjonsmateriale og blir frigjort fra partikler når vannmengden blir stor. Nedbryting i jord er ikke pH avhengig og halveringstiden (DT<sub>50</sub>) for midlet under feltforhold er oppgitt til å være mellom 5 og 27 dager. Prokloraz er giftig for fisk, men midlet er ikke påvist i konsentrasjoner over grenseverdiene for midlet. Det ble omsatt 4,8 tonn prokloraz i 1999, en reduksjon på 54% i forhold til de året før.

### Tiabendazol (F)

**Tabell 5.29 Bruk og funn av tiabendazol.**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1995 | 24                                     | 0,8                                                    | 2                             | 83,3                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
| S                                                            | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 22                                    | 0,08                                | -                       | -                   | 36              | 16→50                    |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 11                                    | 0,08                                | -                       | -                   | 28              | 4→52                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen B                                    | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,22                                | -                       | -                   | 29              | 17→43                    |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelsvoll                                                    | 1996 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 3                                     | 0,24                                | -                       | -                   | 40              | 25, 40                   |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Apelvsoll                                                    | 1996 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,09                                | -                       | -                   | 40              | 25, 40                   |

Tiabendazol er påvist 3 ganger i bekker. Det ble funnet en gang i Heiabekken i 1996 uten at stoffet er oppgitt brukt dette året, men det ble brukt året før. Funnet er lavt, på 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 ett funn knyttet til lysimeterdrift i en rute med integrert husdyrbruk (0,09 µg/l) og ett funn i grunnvann (0,24 µg/l) fra ett rør. Tiabendazol er et middel til beising av settepoteter. Etter de opplysninger som foreligger, er settepotetene aldri blitt beiset på feltet. Settepotetene på resten av gården beises heller ikke. Vi har derfor ingen forklaring på funnene av tiabendazol i feltlysimeteret på Apelsvoll. MFI-grensen er 2,8 µg/l og ingen funn har overskredet denne grensen.

Tiabendazol er klassifisert som et C-middel - mindre helseskadeleg. Midlet er middels løselig i vann og det bindes sterkt i jord som har høyt leirinnhold. Halveringstiden er oppgitt til mellom 1,5 og 5 år. Høy persistens og høy sorpsjon gir stor fare for akkumulering i jord. Disse forholdene gir større fare for partikkelbundet transport enn direkte transport med vann. Tiabendazol har fått vurderingen meget giftig for dafnier og fisk. Omsetning av tiabendazol var i 1999 på 384 kg, en økning på 80% i forhold til året før.

## Fluazinam (F)

**Tabell 5.30 Bruk og funn av fluazinam**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1998 | 603                                    | 19                                                     | 32                            | 20                                 | 1 av 23                                    | 0,03                                | -                       | 26→36               | 38              | 8→50                     |
| S                                                            | 1999 | 794                                    | 24                                                     | 39                            | 31                                 | 2 av 19                                    | 0,15                                | 0,10                    | 24→38               | 36, 38          | 8→48                     |
| Vasshaglona                                                  | 1998 | 98                                     | 25                                                     | 19                            | 1,9                                | 1 av 18                                    | 0,12                                | -                       | 25→32               | 32              | 8→50                     |
| B                                                            | 1999 | 84                                     | 21                                                     | 22                            | 1,8                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 24→35               | -               | 5→51                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1998 | 90                                     | 2                                                      | 45                            | 4                                  | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 26→36               | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 232                                    | 5                                                      | 35                            | 8                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 26→37               | -               | 3→52                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 8R: Stokke                                                   | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 4                                     | 0,48                                | -                       | -                   | 42              | 20→48                    |

Fluazinam ble godkjent i 1997 og kom inn i søkespekteret året etter. Midlet er påvist 3 ganger i Heiabekken og 1 gang i Vasshaglona. Høyeste funn er på 0,15 µg/l. Grenseverdien for MFI er på 0,55. Midlet inngår i et to-komponents middel sammen med metalaksyl- M. Fluazinam er et soppmiddel spesielt rettet mot tørråte og storknollet råtesopp i potet. Kjemisk er det et anilin og det er meget lite vannløselig (1,7 mg/l). Det er oppgitt høye bindingsverdier i jord ( $K_d$  143 – 820) ”The Pesticide Manual”. Liten vannløselighet og sterk bindingsevne har trolig bidratt til at funn som er gjort både i 1998 og 1999 kom på høstparten i august til oktober. Oppgitt halveringstid ligger mellom 1 – 2 måneder. Midlet regnes for sterkt giftig både for fisk og vannlopper.

Vi har i 2000 fått dokumentert at fluazinam kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på 50-80%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning i samme størrelsesorden. Det er derfor grunn til å forvente at vi kan ha en viss underrapportering av funn med hensyn til antall og konsentrasjoner både ved å ta stikkprøver og ved å ta blandprøver. Omsetning av fluazinam var i 1999 på 4,5 tonn, en reduksjon på 57% i forhold til året før.

## Penkonazol (F)

**Tabell 5.31 Bruk og funn av penkonazol**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| Ringvoll                                                     | 1998 | 133                                    | 96                                                     | 4                             | 0,13                               | 1 av 13                                    | 0,03                                | -                       | 20                  | 31              | 23→46                    |

Vi har ikke oppgitt bruk av penkonazol i nedbørfelt til bekker med registrering av gårdsdata. Det er heller ikke gjort funn av midlet i 1998 eller 1999 da det er analysert for penkonazol.

Penkonazol er et triazolmiddel som er plassert i fareklasse C. Det ble godkjent i 1992. Det ble første gangen funnet i en frukthage i juli 1998 i en konsentrasjon på 0,03 µg/l. Denne svake basen ( $pK_a$ = 1,51) har en løselighet i vann lik 73 mg/l. Oppgitt halveringstid i ulike jordtyper ( $DT_{50}$ ) er oppgitt til å være mellom 133 – 343 dager. Denne relativt seine nedbrytingen i jord

blir i stor grad oppveid ved at nedbryting i sollys (fotokjemisk) går raskt. I ”The Pesticide Manual” er DT<sub>50</sub> oppgitt til 4 dager. Dette kan være med å forklare få funn.

Vi har i 2000 fått dokumentert at penkonazol ved lave konsentrasjoner kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca. 50%. Dette får imidlertid ikke konsekvenser for funn av midlet så langt, da det ikke er rapportert noen bruk av penkonazol i JOVÅ-felt med blandprøvetaking. Omsetning av penkonazol var i 1999 på 131 kg, en reduksjon på 42% i forhold til året før.

### Iprodion (F)

**Tabell 5.32 Bruk og funn av iprodion**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1997 | 23                                     | 6                                                      | 75                            | 1,7                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 8                                      | 2                                                      | 131                           | 1,1                                | 1 av 18                                    | 0,14                                | -                       | 21→24               | 24              | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 12                                     | 3                                                      | 75                            | 0,9                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 5→51                     |
| Heiabekken S                                                 | 1997 | 116                                    | 4                                                      | 55                            | 6,4                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 20→34               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 15                                     | < 1                                                    | 100                           | 1,5                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 30→32               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 24                                     | < 1                                                    | 75                            | 1,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 8→48                     |
| Hobølelva S                                                  | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,05                                | -                       | -                   | 27              | 21→42                    |

Iprodion er et dikarboksimid av eldre årgang – godkjent i 1981. Det er gjort ett funn i Vasshaglona i månedskifte mai/juni 1998 på 0,14 µ g/l og midlet er påvist en gang i Hobølelva. Det er tungtløselig i vann (13mg/l) og metaboliserer i jord til CO<sub>2</sub>. Halveringstida i jord er oppgitt å variere mellom 20 – 160 dager. Det er relativt stabilt i jord med lav pH, men nedbrytes lett i alkalisk miljø. Det er plassert i fareklasse B. I 1999 var omsetningen av iprodion 4,6 tonn, en reduksjon på 50% i forhold til 1998.

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

#### Vinklozolin (F)

**Tabell 5.33 Bruk og funn av vinklozolin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1996 | 10                                     | 2,5                                                    | 75                            | 0,8                                | 0 av 14                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 15→50                    |

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

## 4 Funn av insektmidler

Det er årlige variasjoner, men en liten tendens til økning i omsetningen av insektmidler (aktivt stoff) på vektbasis den siste 5 års-perioden. Omsetningen i 1995 var på 20,4 tonn, mens den i 1999 var på 24,7 tonn, en økning på 21%. Gjennomsnittlig omsetning i perioden var 20,6 tonn. Det er ingen insektmidler som dominerer markedet og en rekke midler er viktige i overvåkingssammenheng. Det er svært få funn av insektmidler, men generelt er insektmidlene svært giftige for faunaen i vann. Det er ingen særskilt trend med hensyn på gjenfinning. Morstoffet til mange insektmidler brytes relativt raskt ned og vi har også fått dokumentert at en del av midlene med upolar karakter, vil binde seg til plast. For en noen midler kan vi derfor ha en viss underrepresentasjon i antall funn og konsentrasjoner.

### 4.1 Insektmidler som har overskredet MFI-grensen

#### Klorfenvinfos (I)

**Tabell 5.34 Bruk og funn av klorfenvinfos**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>+ uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                       |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 28                                     | 0,9                                                    | 250                           | 7                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                     | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 4                                      | 0,1                                                    | 200                           | 0,2                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 16                    | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 27                                     | 1                                                      | 170                           | 4,6                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 21→22                 | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 21                                     | 0,7                                                    | 170                           | 3,6                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 22                    | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 11                                     | <1                                                     | 250                           | 2,8                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 18                    | -               | 8→48                     |
| Timebekken<br>B                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 5 av 19                                    | 0,07                                | 0,04                    | -                     | 19→49           | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 13 av 23                                   | 0,37                                | 0,10                    | -                     | 3→51            | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 1 av 20                                    | 0,1                                 | -                       | -                     | 4               | 2→48                     |
| Skas- Hegre-<br>kanalen B                                    | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 18                                    | 0,03                                | -                       | -                     | 25              | 17→51                    |
| Lierelva;<br>Kjellstad S                                     | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,02                                | -                       | -                     | 25              | 15→46                    |

Klorfenvinfos er påvist 21 ganger til sammen. Midlet ble påvist fem ganger i lave konsentrasjoner (0,03-0,07 µg/l) i Timebekken i perioden fra mai til desember 1997. I 1998 ble det påvist i samme bekken 13 ganger og med høyeste konsentrasjon på 0,37 µg/l. Det ble gjort ett funn i januar 1999. I Skas-Heigre-kanalen og Lierelva ble klorfenvinfos funnet en gang midt i juni i 1997 (konsentrasjoner 0,02-0,03 µg/l). Alle 21 funn er over MFI-grensen på 0,003 µg/l. Med en deteksjonsgrense på 0,02 µg/l, vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelige for miljøet.

Klorfenvinfos er et skadedyrmiddel i fareklasse B spesielt mot larver av kålfluer. Biokjemisk virker det som kolinesterase hemmer. Det er giftig for alger og ekstremt giftig for fisk og dafnier. Det løser seg meget lett i vann (145 mg/l). Det er sparsomt med  $K_{oc}$  verdier å finne i litteraturen, men ifølge Landbrukstilsynet har tilvirker oppgitt verdier fra 184 - 410. Når det gjelder halveringstid i jord er disse hentet fra den samme kilden og oppgir 180 dager ved 10°C og 56 dager ved 25°C. Det ble omsatt 1,9 tonn i 1999, dette er en økning på 50% i forhold til året før.

## Diazinon (I)

**Tabell 5.35 Bruk og funn av diazinon**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 60                                     | 1,9                                                    | 17                            | 1                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 20                                     | 0,6                                                    | 25                            | 0,5                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 6                                      | 0,2                                                    | 14                            | 0,08                               | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 14                                     | <1                                                     | 15                            | 0,2                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 23,24               | -               | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 32                                     | 8,1                                                    | 50                            | 1,6                                | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1998 | <1                                     | -                                                      | 23                            | 0,01                               | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | <1                                     | <1                                                     | 23                            | 0,01                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 5→51                     |
| <b>Fangdammer</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| "Østfold- D"                                                 | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 0,29                                | 0,14                    | -                   | 37→40           | 37→40                    |

Diazinon ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken og Vasshaglona uten at midlet ble påvist. Diazinon ble påvist i en fangdam i Østfold i en pilotundersøkelse september 1997. Konsentrasjonen er over MFI-grensen. Fangdammen ble prøvetatt ved innløp og utløp av dammen. Det var det større transport av diazinon ut av fangdammen i den gjeldende perioden, enn inn i fangdammen. Dette må bety at fangdammen har tatt imot en større konsentrasjon av diazinon forut for prøvetakingsperioden. Stoffet må ha blitt holdt igjen i fangdammen, slik at det transporteres ut senere i perioden.

Diazinon er et fosformiddel mot skadeinsekter i fareklasse B. Biokjemisk er det en kolinesterase-hemmer som er karakterisert til å være giftig for alger, meget akutt giftig for fisk og ekstremt akutt giftig for dafnier. Oppløsningsevnen i vann er middels (60 mg/l). Halveringstiden i jord kan variere etter forholdene fra rask til moderat (6 - 77 dager) ifølge opplysninger fra Landbrukstilsynet. I "The Pesticide Manual" er det vist til et laboratorieforsøk der halveringstida har variert mellom 11 - 21 dager. Mobiliteten er liten og at diazinon absorberes ganske sterkt til jord.  $K_{oc}$  er oppgitt til 1520. Det ble omsatt 2 tonn diazinon i 1999, samme mengde som året før.

## Azinfosmetyl (I)

**Tabell 5.36 Bruk og funn av azinfosmetyl**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken S                                                 | 1996 | 20                                     | 0,6                                                    | 130                           | 2,6                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 30                                     | 1                                                      | 38                            | 1,1                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24                  | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 35                                     | 1                                                      | 86                            | 3                                  | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 25, 29              | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 6                                      | <1                                                     | 153                           | 0,9                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22                  | -               | 8→48                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1996 | 8                                      | 2                                                      | 50                            | 0,4                                | 1 av 14                                    | 0,34                                | -                       | 19                  | 36              | 15→50                    |
|                                                              | 1998 | 8                                      | 2                                                      | 32                            | 0,3                                | 0 av 18                                    | -                                   | -                       | 29                  | -               | 8→50                     |
| Skas-Heigre-<br>kanalen                                      | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 15                                    | 0,06                                | -                       | -                   | 28              | 16→42                    |
| Lierelva,<br>Elverhøy                                        | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 14                                    | 0,64                                | 0,39                    | -                   | 24, 34          | 14→46                    |

Azinfosmetyl er påvist 4 ganger. Det er gjort ett funn (0,34 µg/l) av azinfosmetyl i Vasshaglona først i september 1996. Funnet er gjort lang tid etter det er oppgitt sprøytet med midlet. Stoffet ble også brukt på et lite areal i Heiabekken uten at det ble påvist. I 1998 er det påvist azinfosmetyl 2 ganger i Lierelva (Elverhøy) i juni og august med høyeste konsentrasjon i august på 0,64 µg/l. Med den vannføringen som Lierelva har, må dette karakteriseres som relativt mye. I 1999 ble det gjort ett funn av azinfosmetyl i Skas-Heigrekkanalen i relativt lav konsentrasjon.

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

Azinfosmetyl er ekstremt giftig for fisk. Alle 4 funn er over MFI-grensen på 0,01 µg/l. Med en deteksjonsgrense på 0,1 µg/l, vil vi ikke fange opp alle funn som er potensielt skadelige for miljøet.

Av dette skadedyrmedlet ble det i 1999 omsatt 2,2 tonn. Dette er om lag som de forutgående år. Azinfosmetyl var ikke med i søkespekteret i 1995, men kom med fra 1996.

## Dimetoat (I)

**Tabell 5.37 Bruk og funn av dimetoat**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 21                                     | 0,6                                                    | 48                            | 1                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 100                                    | 3,2                                                    | 20                            | 2                                  | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 32                  | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 10                                     | 0,4                                                    | 30                            | 0,3                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1999 | 34                                     | 1                                                      | 49                            | 1,7                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22,24               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 120                                    | 2,7                                                    | 43,2                          | 5,18                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 24→50                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 8                                      | 2                                                      | 50                            | 0,4                                | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1997 | 30                                     | 8                                                      | 50                            | 1,5                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24→28               | -               | 7→52                     |
|                                                              | 1998 | 4                                      | 1                                                      | 50                            | 0,2                                | 1 av 18                                    | 0,08                                | -                       | 29                  | 24              | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 21                                     | 5                                                      | 39                            | 0,8                                | 1 av 21                                    | 0,26                                | -                       | 25→28               | 28              | 6→52                     |
| Hotran-<br>kanalen B                                         | 1995 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 11                                    | 0,75                                | -                       | -                   | 28              | 24→50                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 0 av 14                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 18                                    | 0,1                                 | 0,06                    | -                   | 30→34           | 3→50                     |
| <b>Grunnvann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| 16F: Rygge                                                   | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 6                                     | 0,02                                | -                       | -                   | 36              | 25→49                    |
| Vasshaglona                                                  | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 15                                    | 0,96                                | 0,37                    | -                   | 27,31           | 23→44                    |

Dimetoat er godkjent for bruk i en rekke kulturer; frøproduksjon av gras, korn, potet og grønnsaker, frukt og bær. Dimetoat er påvist til sammen 5 ganger i Hotrankanalen og Vasshaglona. Høyeste konsentrasjonen var 0,75 µg/l i Hotrankanalen. Dette funnet og ett funn i Vasshaglona var over MFI-grensen for midlet. Der vi har gårdsdata er dimetoat oppgitt brukt på en relativt liten andel av arealet. I en drikkevannsbrønn i Rygge ble dimetoat funnet en gang i 1997. Midlet ble også påvist i overflatenært grunnvann i Vasshaglona.

Tilvirker oppgir at dimetoat blir relativt raskt nedbrutt i jord, men norske undersøkelser viser at det er relativt persistent i jord. Dimetoat er blant de insektmidler som har størst omsetning. I 1999 ble det omsatt 2,7 tonn, samme mengde som året før.

## DDT m. metabolitter (I)

**Tabell 5.38 Bruk og funn av DDT m. metabolitter**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Ringvoll                                                     | 1998 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 13                                    | 0,1                                 | -                       | -                   | 31              | 23→46                    |
|                                                              | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 14                                    | 0,05                                | -                       | -                   | 23              | 14→44                    |

Det er gjort to funn av DDT med metabolitter i grøftevann fra Ringvold frukthage. Konsentrasjonene er relativt lave 0,05 og 0,1 µg/l. DDT ble tatt ut av godkjenningslista i 1970. Likevel kan det dukke opp rester av dette i vannprøver enda. Dette skyldes at det er

meget persistent og at det praktisk talt ikke er løselig i vann. 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 var det store midlet mot malariamyggen. Vannlopper er svært ømfintlige for dette midlet.

## 4.2 Insektmidler som ikke har overskredet MFI-grensen

### Lindan (I)

**Tabell 5.39 Bruk og funn av lindan**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Timebekken<br>B                                              | 1997 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 9 av 19                                    | 0,16                                | 0,07                    | 25                  | 23,35→52        | 17→52                    |
|                                                              | 1998 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 16 av 23                                   | 0,12                                | 0,05                    | -                   | 3→47            | 3→51                     |
|                                                              | 1999 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 8 av 20                                    | 0,13                                | 0,07                    | -                   | 2→32            | 2→48                     |
| <b>Nedbør</b>                                                |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Time<br>nedbørfelt                                           | 1997 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 1 av 9                                     | 0,03                                | -                       | -                   | 50              | 25→50                    |
|                                                              | 1998 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 0,35                                | 0,14                    | -                   | 38→45           | 38→45                    |
|                                                              | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 2 av 5                                     | 0,04                                | 0,04                    | -                   | 3, 48           | 3→48                     |
| Bjerkreim-<br>masten                                         | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 4                                     | 0,024                               | 0,015                   | -                   | 31,37,48        | 25→48                    |
| Obrestad fyr                                                 | 1999 | -                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 4 av 4                                     | 0,037                               | 0,018                   | -                   | 25→48           | 25→48                    |

Lindan er et insektmiddel som ikke lenger er tillatt brukt i Norge. Lindan ble sist tillatt brukt i Norge i 1993. Det var da godkjent brukt til beising av frø. Lindan er påvist i Timebekken i til sammen 33 prøver i 1997 – 1999. Funnene er i lave konsentrasjoner og ble gjort i alle årets måneder. Lindan er også påvist i nedbørprøver i Timebekkens nedbørfelt, ved Obrestad fyr og Bjerkreimasten i Rogaland. Den høyeste konsentrasjonen er 0,35 µg/l. Dette er høyt til å være i nedbør. Lindan er svært persistent og langtransporteres med nedbør. Midlet er tidligere funnet i nedbør på Lista, Vest-Agder i september. Lindan er ofte påvist i nedbør i bl.a. Sør-Sverige og Finland i konsentrasjonsområdet (< 0,03 µg/l).

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

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

På bakgrunn av funnene i nedbørprøvene i 1999, anser vi det som mest sannsynlig at funnene i bekken skyldes lindan i nedbør.

## Pirimikarb (I)

**Tabell 5.40 Bruk og funn av pirimikarb**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekkevann</b>                                             |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | 3 av 21                                    | 0,05                                | 0,04                    | -                   | 34→50           | 6→52                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 107                                    | 2                                                      | 5                             | 0,54                               | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 27                  | -               | 3→52                     |
| <b>Grøftevann</b>                                            |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Ringvold                                                     | 1998 | 23                                     | 17                                                     | 7                             | 0,16                               | 1 av 13                                    | 0,05                                | -                       | 23, 24              | 27              | 23→46                    |

Pirimikarb er påvist i 3 prøver i Vasshaglona i 1999. Det var ikke oppgitt bruk av midlet i feltet og konsentrasjonene var lave (0,05 µg/l). I 1998 ble pirimikarb påvist i en grøftevannsprøve fra Ringvold frukthage.

Pirimikarb ble godkjent i 1989. Løseligheten i vann er 3 g/l noe som er fire ganger mer enn tilfellet er for MCPA. Som tilfellet er for de fleste insektmidlene er utslagene på MFI-indeksen størst for vannlopper (dafnier). Litteratur på halveringstid i jord varierer mellom 7 – 234 dager der innholdet av organisk material varierte mellom 1,7 – 51,9% og pH mellom 5,5 – 8,1. Pirimikarb er et karbamat og opptrer som svak base ( $pK_a = 4,54$ ). Dette betyr at pirimikarb opptrer som positiv ion ved lav pH og som fri base ved høy pH. Vi har økende sorpsjon opp til  $pH = pK$  senere avtakende sorpsjon.

Pirimikarb er et spesialmiddel mot bladlus og er merket med fareklasse A. Omsetningen av midlet varierer med styrken på de årlige lusangrepene. Gjennomsnittet for de siste fem åra var 1 tonn omsatt, mens det i 1999 var 3,3 tonn.

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

#### Esfenvalerat (I)

**Tabell 5.41 Bruk og funn av esfenvalerat**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 231                                    | 7,2                                                    | 1,7                           | 0,4                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | 201                                    | 6,3                                                    | 1-1,5                         | 0,5                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 21→33               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1997 | 55                                     | 2                                                      | 1,3                           | 0,1                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 23→27               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 112                                    | 3,5                                                    | 2,1                           | 0,2                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 23→29               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 51                                     | 1,5                                                    | 1                             | 0,05                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 22→33               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1996 | 547                                    | 12,3                                                   | 0,25-1,0                      | 0,35                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 24→50                    |
|                                                              | 1999 | 127                                    | 2,9                                                    | 0,74                          | 0,1                                | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 27, 32              | -               | 3→52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1995 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
|                                                              | 1996 | 24                                     | 6                                                      | 1-1,5                         | 0,03                               | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 24→29               | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1999 | 31                                     | 8                                                      | 1,5                           | 0,05                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 20,22,28            | -               | 5→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1995 | 0                                      | -                                                      | -                             | -                                  | -                                          | -                                   | -                       | -                   | -               | 25→47                    |
|                                                              | 1996 | 45                                     | 2,2                                                    | 3                             | 0,14                               | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 2,8                 | -               | 21→47                    |
|                                                              | 1999 | 45                                     | 2,1                                                    | 1,25                          | 0,06                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 26                  | -               | 21→44                    |

Esfenvalerat er brukt i fire lokaliteter i et begrenset omfang, uten at det er gjort funn av midlet som brukes i svært lave doser. Analysemetoden omfatter isomeren fenvalerat.

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

- Hurtig nedbrytning/og eller bindning 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 oftes blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet.
- At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler, at det ikke løses ut i vannfasen.

Esfenvalerat hører kjemisk til pyretroidene og er meget giftig for fisk med en MFI verdi lik 0,036 µg/l. Halveringstiden i jord er i "The Pesticide Manual" oppgitt å ligge mellom 75 til 80 dager. Samme litteraturkilde oppgir at det er ekstremt lite løselig i vann < 10 µg/l. I 1999 ble det omsatt 838 kg esfenvalerat, en økning i forhold til året før på 52%.

## Fenvalerat (I)

**Tabell 5.42 Bruk og funn av fenvalerat**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1995 | 38                                     | 1,2                                                    | 79                            | 3                                  | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
| S                                                            | 1996 | 0                                      | 0                                                      | -                             | -                                  | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 16→50                    |
| Vasshaglona                                                  | 1999 | 4                                      | 1                                                      | 8                             | 0,04                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 20,27               | -               | 5→51                     |

Fenvalerat ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken i 1995 uten at midlet ble påvist. Stoffet ble tatt av markedet i 1996. Se for øvrig fenvalerat.

## Permetrin (I)

**Tabell 5.43 Bruk og funn av permetrin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>Snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>Uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken                                                   | 1995 | 53                                     | 1,7                                                    | 5                             | 0,3                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
| S                                                            | 1996 | 120                                    | 3,8                                                    | 4-5                           | 0,5                                | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | 30                  | -               | 16→50                    |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 65                                     | 2,4                                                    | 5                             | 0,3                                | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 20                  | -               | 7→51                     |
| Vasshaglona                                                  | 1995 | 26                                     | 6,5                                                    | 4                             | 0,08                               | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 11→50                    |
| B                                                            | 1996 | 21                                     | 5,2                                                    | 4-5                           | 0,09                               | 0 av 15                                    | -                                   | -                       | 19→26               | -               | 15→50                    |
|                                                              | 1998 | 4                                      | 1                                                      | 8                             | 0,03                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 27                  | -               | 8→50                     |

Permetrin er brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken, Vasshaglona og Skuterudbekken uten at midlet ble påvist.

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

Permetrin er ekstremt giftig for vannlevende organismer. MFI for fisk er 0,025 µg/l. Midlet er lite løselig i vann – 0,2 mg/l. I jord er halveringstiden < 38 dager. Det ble omsatt 350 kg permetrin i 1999, om lag som året før.

## Fenitroton (I)

**Tabell 5.44 Bruk og funn av fenitroton**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruka<br>real | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                       |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken<br>S                                              | 1995 | 17                                     | 0,5                                                   | 53                            | 0,9                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 19→51                    |
|                                                              | 1996 | -                                      | -                                                     | -                             | -                                  | 0 av 22                                    | -                                   | -                       | -                   | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1999 | 12                                     | <1                                                    | 10                            | 0,12                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 20                  | -               | 8→48                     |

Fenitroton ble brukt i et beskjedent omfang i Heiabekken i 1995 og 1999 uten at midlet ble påvist. Fenitroton ble sist omsatt i 1997.

## Alfacypermetrin - Cypermetrin alfa (I)

**Tabell 5.45 Bruk og funn av alfacypermetrin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Heiabekken S                                                 | 1997 | 377                                    | 13                                                     | 2                             | 0,7                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 26→32               | -               | 14→50                    |
|                                                              | 1998 | 321                                    | 10                                                     | 4                             | 1,1                                | 0 av 23                                    | -                                   | -                       | 23→30               | -               | 8→50                     |
|                                                              | 1999 | 505                                    | 15                                                     | 3                             | 1,6                                | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 21→23               | -               | 8→48                     |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1997 | 723                                    | 16                                                     | 1                             | 0,9                                | 0 av 10                                    | -                                   | -                       | 23→27               | -               | 16→50                    |
|                                                              | 1998 | 31                                     | 1                                                      | 1                             | 0,03                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 9→44                     |
|                                                              | 1999 | 458                                    | 10                                                     | 1                             | 0,55                               | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 23→27               | -               | 3→52                     |
| Skuterud-<br>bekken B                                        | 1997 | 3                                      | <1                                                     | 1                             | 0,004                              | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 7→51                     |
|                                                              | 1998 | 3                                      | <1                                                     | 1                             | 0,004                              | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 23                  | -               | 8→48                     |
|                                                              | 1999 | 110                                    | 4                                                      | 1                             | 0,11                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 25                  | -               | 8→51                     |
| Kolstad-<br>bekken B                                         | 1997 | 422                                    | 20                                                     | 2                             | 0,7                                | 0 av 17                                    | -                                   | -                       | 23→28               | -               | 16→51                    |
|                                                              | 1998 | 307                                    | 15                                                     | 1                             | 0,4                                | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 23→31               | -               | 16→46                    |
|                                                              | 1999 | 31                                     | 1                                                      | 1,5                           | 0,05                               | 0 av 13                                    | -                                   | -                       | 28                  | -               | 21→44                    |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1998 | 12                                     | 3                                                      | 2                             | 0,02                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 32                  | -               | 8→50                     |

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

- Hurtig nedbrytning/og eller bindning 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 oftes blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet.
- At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.

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. Det er ekstremt giftig for fisk. Alfacypermetrin ble godkjent i 1992 og omsetningen i 1999 var 1,4 tonn, en reduksjon på 40% i forhold til året før.

### Lambdacyhalotrin (I)

**Tabell 5.46 Bruk og funn lambdacyhalotrin**

| Feltlokalitet/<br>Prøvetype:<br>S=stikkprøve<br>B=blandprøve | År   | Daa<br>sprøyt-<br>et areal<br>i feltet | % andel<br>sprøytet<br>av totalt<br>jordbruks<br>areal | An-<br>vendt<br>dose<br>g/daa | For-<br>bruk kg<br>aktivt<br>stoff | Ant.funn<br>og antall<br>prøver<br>tatt ut | Maks.<br>konsen-<br>trasjon<br>µg/l | Gjen.<br>snitt<br>kons. | Sprøytet<br>uke nr. | Funn<br>uke nr. | Prøve tatt<br>ut uke nr. |
|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Bekker og elver</b>                                       |      |                                        |                                                        |                               |                                    |                                            |                                     |                         |                     |                 |                          |
| Mørdre-<br>bekken B                                          | 1999 | 225                                    | 5                                                      | 0,5                           | 0,11                               | 0 av 11                                    | -                                   | -                       | 24, 26              | -               | 3-52                     |
| Vasshaglona<br>B                                             | 1999 | 7                                      | 2                                                      | 1,0                           | 0,01                               | 0 av 21                                    | -                                   | -                       | 16,17,24            | -               | 5→51                     |
| Heiabekken                                                   | 1999 | 240                                    | 7                                                      | 1,0                           | 0,23                               | 0 av 19                                    | -                                   | -                       | 24→34               | -               | 8→48                     |

Lambdacyhalotrin er nytt i analysespekteret i 1999. Vi har i 2000 fått dokumentert at lamdacyhalotrin kan ha en binding til plast som gir en redusert gjenfinning på ca 75%. Samtidig er det også dokumentert en kjemisk nedbrytning ved tilsvarende en reduksjon på ca 50%. Midlet er brukt i et visst omfang i de lokalitetene der vi har gårdsdata, men det brukes i svært lave konsentrasjoner ca 1 gram pr. dekar. Den manglende påvisning av lamdacyhalotrin kan skyldes:

- Hurtig nedbrytning/og eller bindning 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 oftes blir kjørt i løpet av en time til Pesticidlaboratoriet.
- At midlet brukes i så små konsentrasjoner og/eller bindes så sterkt til partikler at det ikke løses ut i vannfasen.