

## Bioforsk Rapport

Vol. 1 Nr. 179 2006


# Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hotrankanalen 2005

Bioforsk Jord og miljø





|  |   |  |
|--|---|--|
|   | <b>Hovedkontor</b><br>Frederik A. Dahls vei 20,<br>1432 Ås<br>Tel.: 64 94 70 00<br>Fax: 64 94 70 10<br>post@bioforsk.no | <b>Bioforsk Jord og miljø</b><br>Ås<br>Frederik A. Dahls vei 20,<br>1432 Ås<br>Tel.: 64 94 70 00<br>Fax: 64 94 70 10<br>jord@bioforsk.no |
| <b>Tittel:</b><br>Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Hotrankanalen 2005.   |   |  |
| <b>Forfattere:</b> Annelene Pengerud, Johannes Deelstra, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Leif Inge Paulsen, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag |   |  |

|                                 |  |                              |                              |
|---------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| <b>Dato:</b><br>21.12.2006      | <b>Tilgjengelighet:</b><br>Åpen  | <b>Prosjekt nr.:</b><br>3525 | <b>Arkiv nr.:</b><br>6.92.20 |
| <b>Rapport nr.:</b><br>179/2006 | <b>ISBN-10 nr.:</b> 82-17-00147-2<br><b>ISBN-13 nr.:</b> 978-82-17-00147-8 | <b>Antall sider:</b><br>16   | <b>Antall vedlegg:</b><br>2  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Oppdragsgiver:</b><br>Statens Landbruksforvaltning (SLF) | <b>Kontaktperson:</b><br>Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Stikkord:</b><br>Jorderosjon, nitrogen, fosfor, pesticider, avrenning, små landbruksdominerte nedbørfelt<br>Soil erosion, nitrogen, phosphorous, pesticides, run off, small agricultural catchments | <b>Fagområde:</b><br>Landbruksforurensning<br>Diffuse pollution from agriculture |
|--|--|

|   |
|---|
| <b>Sammendrag</b><br>Overvåkingen av Hotrankanalen inngår som en del av programmet <i>Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)</i> og har pågått siden 1992. Feltet overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider. |
|---|

|   |
|---|
| <b>Land/fylke:</b> Norge/Nord-Trøndelag |
|---|

Ansvarlig leder

Prosjektleder

Lillian Øygarden

Gro Hege Ludvigsen

## Forord

---

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning (SLF). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av data fra nedbørfeltet til Hotrankanalen, et av feltene som inngår i programmet *Jord og vannovervåking i landbruket (JOVA)*. JOVA-programmet ledes av Bioforsk Jord og miljø, og gjennomføres i samarbeid med Bioforsk Plante-helse, Bioforsk Øst, avd. Kise, Bioforsk Øst, avd. Løken, Bioforsk Øst, avd. Landvik, Bioforsk Vest, avd. Særheim, og Bioforsk Nord, avd. Vågønes. Andre samarbeidspartnere er International Research Institute of Stavanger (IRIS) og Fylkesmannens miljø- og landbruksavdelinger i Buskerud og i Nord-Trøndelag.

Hotrankanalen overvåkes med hensyn på erosjon og næringsstoffavrenning, og pesticider. Leif Inge Paulsen ved Fylkesmannens miljøvern-avdeling i Nord-Trøndelag har vært ansvarlig for prøvetaking. Uttak av data, rapportering og kvalitetssikring er utført av forskere ved Bioforsk Jord og miljø. Annelene Pengerud og Johannes Deelstra har skrevet rapporten. Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten. I tillegg har Olav Lode ved Bioforsk Plante-helse kvalitetssikret pesticiddelen av rapporten.

# Innhold

---

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. INNLEDNING .....             | 6  |
| 2. BESKRIVELSE AV FELTET .....  | 6  |
| Beliggenhet .....               | 6  |
| Klima .....                     | 6  |
| Topografi og jordsmonn .....    | 6  |
| Arealer .....                   | 7  |
| Punktkilder .....               | 7  |
| 3. METODER .....                | 8  |
| Måleutstyr og prøvetaking ..... | 8  |
| Innsamling av skiftedata .....  | 8  |
| 4. JORDBRUKSDRIFT .....         | 9  |
| Vekstfordeling .....            | 9  |
| Jordarbeiding .....             | 9  |
| Gjødsling .....                 | 10 |
| Avlinger .....                  | 11 |
| Bruk av pesticider .....        | 12 |
| 5. AVRENNING .....              | 13 |
| Nedbør og temperatur .....      | 13 |
| Vannbalanse .....               | 13 |
| Stofftap - næringsstoffer ..... | 14 |
| Pesticider .....                | 16 |
| 6. OPPSUMMERING .....           | 16 |

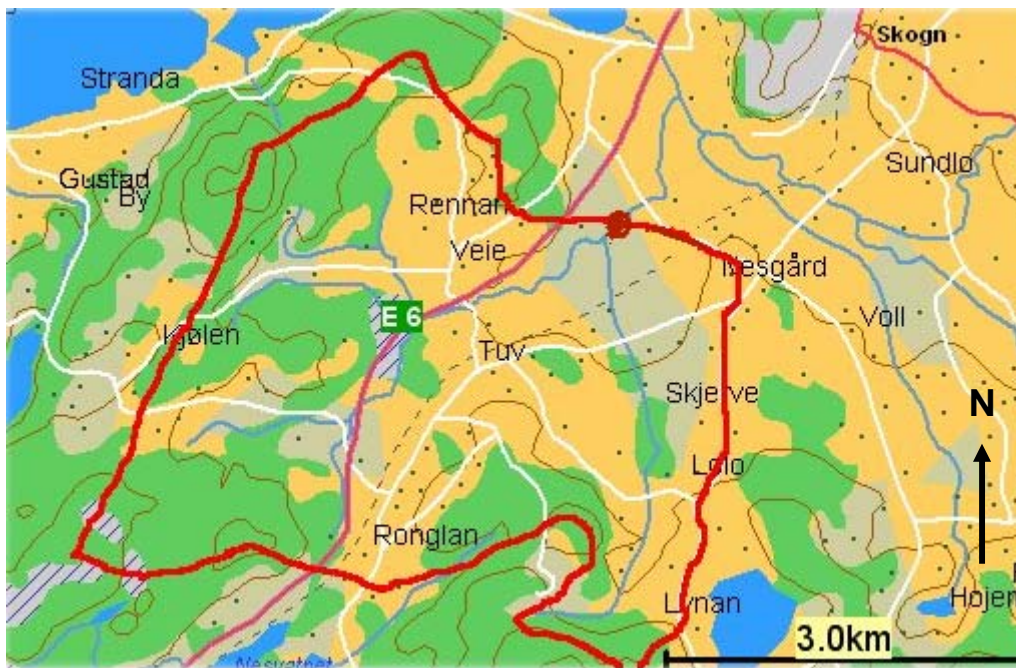
## 1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Hotrankanalen utføres av Fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag. Hotrankanalen er valgt fordi den representerer intensivt jordbruk med kornproduksjon og husdyrhold. Rapporteringen er basert på agrohydrologisk år som går fra 1. mai til 30. april. Pesticidrapporteringen følger kalenderåret.

## 2. BESKRIVELSE AV FELTET

### Beliggenhet

Feltet som overvåkes dekker et areal på rundt 20 km<sup>2</sup>, og er et delfelt til Hotrankanalen som har utløp i Trondheimsfjorden ved Skogn. Feltet ligger i Levanger kommune i Nord-Trøndelag. Området dekkes av økonomisk kartverk, kartblad CQ 133/4, CQ 132/2, CQ 132/4, CR 133/3, CR 132/1, CR 132/2, CR 132/3 og CR 132/4. Feltets geografiske plassering, med målestasjon og feltgrenser avmerket er vist i Figur 1. Målestasjonen ligger ved Engstad og ble satt i drift i 1992.



Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Hotrankanalen med Engstad målestasjon avmerket (●) (Kilde: Maponweb).

### Klima

Klima i området er et typisk kystpåvirket innlandsklima med normal nedbørmengde på omlag 890 mm i året. Tallene er basert på nedbørnormal 1961-1990 fra Værnes klimastasjon ca. 40 km sørvest for feltet. Lokalisering like ved fjorden virker i stor grad utjevnende på temperaturen, så det er sjelden svært lave vintertemperaturer i området. Det er som regel snødekke i månedene desember-mars, og noe lenger i høyereliggende områder.

### Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet strekker seg fra ca. 10-282 m o.h. Feltet domineres av høye åser langs store deler av feltgrensen og relativt flate jordbruksarealer. Det meste av feltet ligger under 100 m o. h. Området dekkes av kvartærgeologisk kart (1:50 000); Levanger CST 133134 og Åsen CQR 131132, og bonitets-

kart; Levanger CST 133134-20, Åsen CQR 1333134 og Skogn CQR 135136. Hele arealet med dyrka mark innenfor avgrensningen ble kartlagt av NIJOS våren 1990 og våren 1991.

Jordsmonnet i de flate, sentrale delene av feltet er dominert av siltig lettleire og siltig mellomleire. Det finnes også lokaliteter med sandig silt og siltig finsand, samt noe myr i disse områdene. Enkelte områder langs kanalen er dominert av planeringer og fyllinger fra veiutbygging.

Langs vestre avgrensning av feltet er jordsmonnet mer sandig. Opphavsmaterialet her er relativt godt sortert marin sand. Høydedragene er preget av et sandig jordsmonn av mer usortert karakter (strandvasket morene). Området mellom Gottås og Lynum er preget av store rasgroper hvor jordsmonnet har mer vekslende tekstur, og er stedvis planert. Lynumhøgda ligger over marin grense og består av godt drenerte lettleirer og siltig mellomsand med moreneopphav. Jordsmonnet rundt mange av gårdstunene er karakterisert av tykke matjordlag (ofte 0,5-1m).

### Arealer

Nedbørfeltet er beregnet til 20 000 dekar, hvorav 11 550 dekar er dyrka mark. Det drives et intensivt jordbruk, hovedsakelig med svin- og melkeproduksjon i kombinasjon med kornproduksjon. Foruten bebyggelsen på gårdsbrukene, er det en del frittstående hus i området.



*Dominerende driftsform i nedbørfeltet til Hotrankanalen er svin- og melkeproduksjon i kombinasjon med kornproduksjon (Foto: O. M. Eklo).*

### Punktkilder

Da det er omfattende husdyrproduksjon og bebyggelse i feltet, må en regne med at det finnes en del punktkilder for forurensning. Dette gjelder gjødselkjellere, surførsiloer og kloakkavløp fra boligområder. Disse punktkildene er ikke nærmere undersøkt i forbindelse med denne rapporteringen.



### 3. METODER

#### Måleutstyr og prøvetaking

Målinger av avrenning og vannprøvetaking utføres ved Engstad målestasjon. Både vannhøyde-registrering og vannprøvetaking blir foretatt automatisk ved hjelp av en datalogger. Det er installert et overløp hvor vannstanden registreres kontinuerlig ved hjelp av en trykksensor tilkoblet en Campbell logger. Vannføringen beregnes på bakgrunn av registrert vannhøyde og vannføringsformelen som gjelder for måleprofilen. Prøveuttaket er vannføringsprosjonalt. Etter at en viss mengde vann har passert gjennom stasjonen, blir det vanligvis tatt ut 5 ml prøve. Denne prosedyren gjentas, og prøvene blir samlet opp i en dunk som er plassert i et kjøleskap. Man får på denne måten «blandprøver» som er representative for vannføringen i de ulike uttaksperiodene. Prøvene blir normalt tatt med 14 dagers mellomrom, men blandprøveperiodenes varighet varierer med avrenningsmengden.



*Terskel i dårlig stand (Foto: J. Deelstra).*

Målestasjonen i Hotrankanalen er ikke i tilfredsstillende teknisk stand. Terskeleggen er delvis ødelagt, trolig grunnet frostpåvirkning (se bildet over). I juni 2006 ble det foretatt en befaring med teknisk etat Levanger kommune, Fylkesmannens miljøvernnavdeling og NVE fordi skadeområdet hadde blitt større, og det var nødvendig med utbedringer av målestasjonen.

Det har foreløpig ikke blitt foretatt forbedringer av overløpet, så vannføringsmålingene er beheftet med en usikkerhet.

#### Innsamling av skiftedata

Det blir ikke samlet inn årlige skiftedata i feltet. Opplysninger om drift samles i stedet inn fra diverse andre kilder.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Landbrukskontoret i Levanger innhentet i perioden 1994 - 1999 og i 2003 informasjon fra gårdbrukerne i nedbørfeltet om gjødsling og jordarbeiding. I 2003 ble det i tillegg innhentet informasjon om bruk av pesticider i korn. Spørreundersøkelsen i 2003 ble gjennomført av Øystein Lunnan ved Landbrukskontoret i Levanger. 39 av 47 brukere svarte på undersøkelsen. Svarprosenten tilsvarte 82 % av jordbruksarealet. Det ble ikke gjennomført en slik undersøkelse i 2004 og 2005, så opplysningene som gjengis i denne rapporten knyttet til nevnte aktiviteter er fra tidligere år.

Opplysninger om avlinger, gjødsling og vekstfordeling for gårdsbruk i feltet er hentet fra Statistisk Sentralbyrå (SSB), med kilde i *Søknad om produksjonstilskudd, Jordbruksstillingen 1999, Landbruksundersøkelsen* (tidligere *Utvalgstillingen for Landbruket*), tidligere *Statens kornforretning* og *Søknad om endret jordarbeiding*. Det foreligger ikke opplysninger om gjødsling for alle år.

Det er en viss usikkerhet knyttet til bruk av SSB-data. Disse dataene gir ikke eksakt informasjon for selve nedbørfeltet, da de er basert på innsamlet informasjon på gårdsnivå (basert på gårds- og bruksnummer), og ikke på skiftenivå. Det er tatt utgangspunkt i gårder som har noe arealer innenfor nedbørfeltet, så enkelte av skiftene det rapporteres for kan ligge utenfor nedbørfeltgrensen. I tillegg kan leieforhold variere over tid. Med tanke på at data for forpaktning er knyttet til gårds- og bruksnummeret til gårdsbruket som leier jorda, vil en utvikling med mer forpaktning gi større bruksenheter og en økning i totalt areal ved bruk av SSB-data. Dette er tilfellet i Hotran.



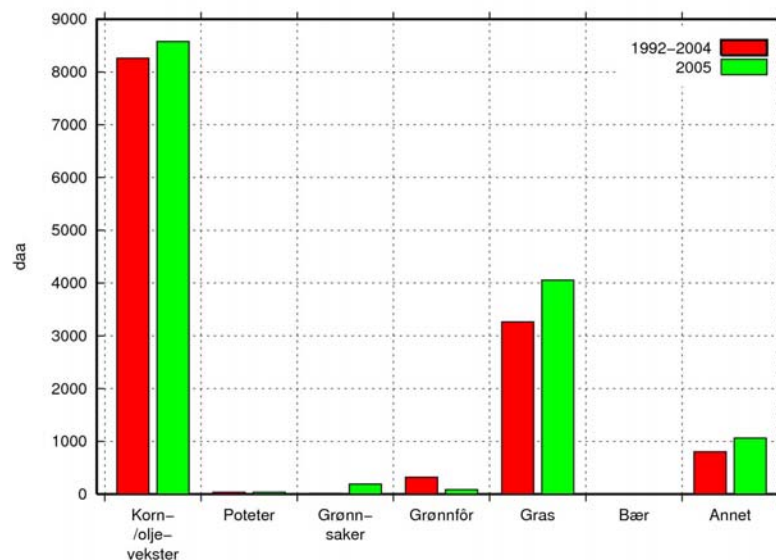
Det var i perioden 1996-1998 noe nydyrking i nedbørfeltet. Landbrukskontoret i Levanger anslår at dette utgjorde ca. 300-500 daa.

#### 4. JORDBRUKSDRIFT

##### Vekstfordeling

Totalt jordbruksareal var om lag 14 000 daa i 2005. Dette er en betydelig økning i forhold til tidligere år. Gjennomsnittlig dyrket areal for perioden 1992-2004 var 12 700 daa. Den store økningen skyldes nok i stor grad større bruksenheter som følge av mer forpaktning (se omtale i avsnittet *Innsamling av skiftedata*).

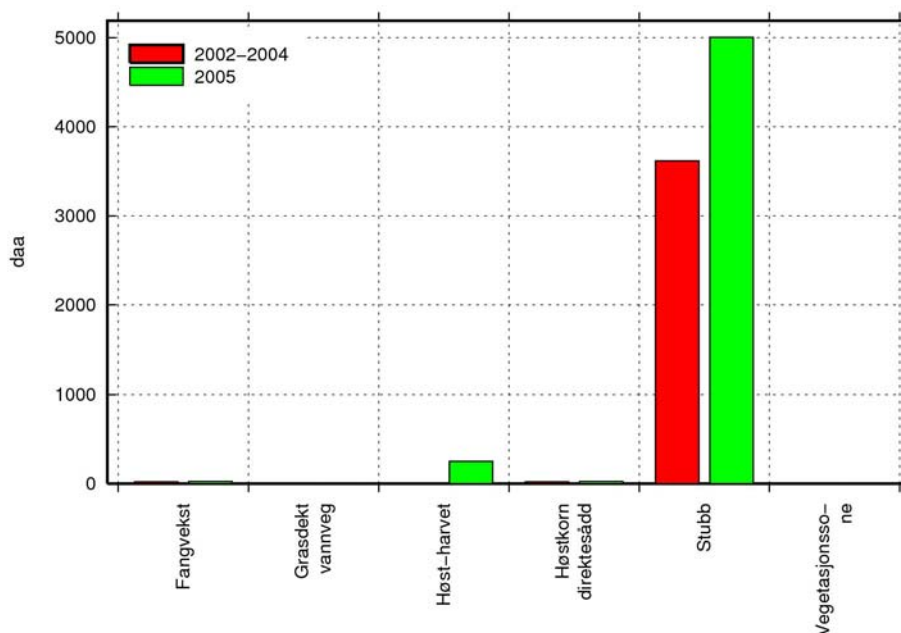
Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg 1 viser fordelingen av ulike vekster i nedbørfeltet. I 2005 ble det dyrket korn på 8577 daa, tilsvarende 2/3 av totalt jordbruksareal. Bygg er dominerende kornslag i Hotran (87 % av kornareal). Havre og hvete ble i 2005 dyrket på henholdsvis 9 % og 3 % av totalt kornareal. Høsthvete har vært mer utbredt enn vårhvete de siste årene, og var også det i 2005. Totalt grasareal var 4057 daa i 2005. Dette er noe høyere enn gjennomsnittet for de foregående år.



Figur 2. Areal av ulike jordbruksvekster i 2005 og i gjennomsnitt for 1992-2004 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

##### Jordarbeiding

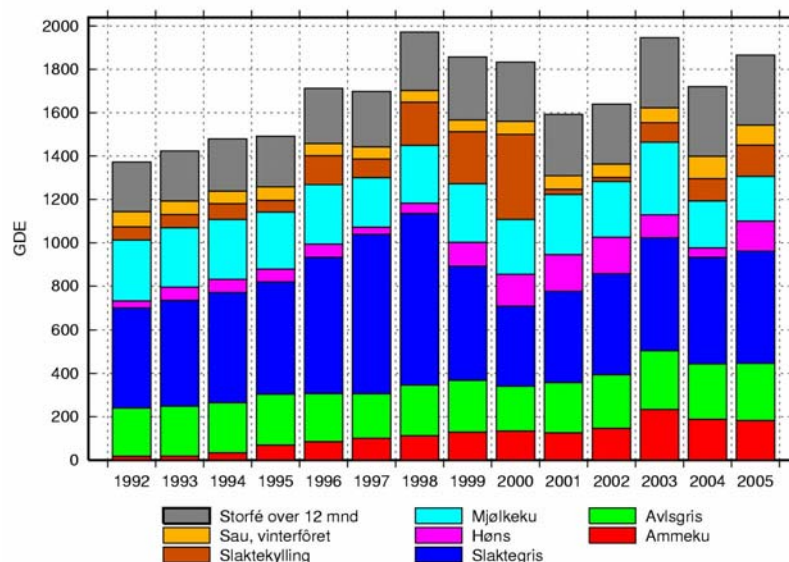
Det foreligger ikke eksakte tall for jordarbeidet areal i Hotrankanalens nedbørfelt. I denne rapporten presenteres kun tall basert på Søknad om endret jordarbeiding (SSB). Formålet med denne type søknad er å gi tilskudd til aktiviteter som vil redusere andel høstpløyd areal. Det ble i 2005 søkt om tilskudd til om lag 5000 daa stubbareal, mot 3600 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2004. Det ble og søkt om noe tilskudd til høstharving og direktesåing av høstkorn. Endringer mellom år har sammenheng med at antall søknader og tilskudd har variert (Figur 3 og Tabell 3 i vedlegg 1).



Figur 3. Tilskudd til endret jordarbeiding i 2005 og i gjennomsnitt for 2002-2004 (Kilde: SSB, Søknad om endret jordarbeiding).

### Gjødsling

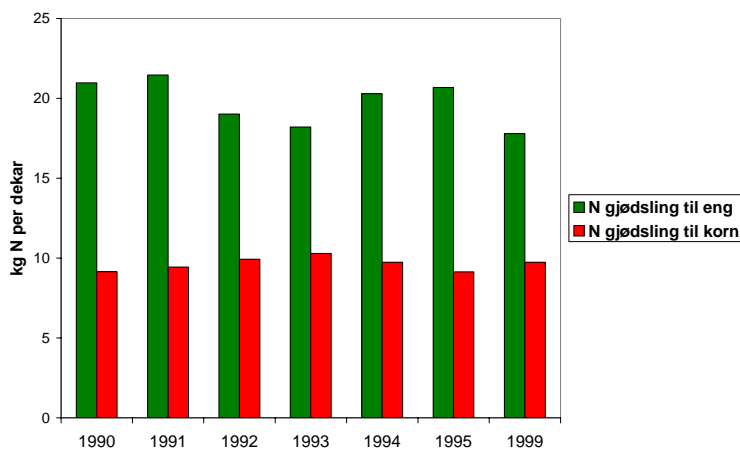
Totalt antall gjødseldyrenheter (GDE) i feltet økte i 2005 til 1866 GDE i forhold til gjennomsnittet for tidligere år på 1672 GDE (Tabell 1 i vedlegg 1). Figur 4 viser antall gjødseldyrenheter fordelt på dyreslag i feltet alle år i overvåkingsperioden. Det er spesielt produksjon av slaktegris og fjærfe som varierer mellom årene.



Figur 4. Antall gjødseldyrenheter (GDE) fordelt på dyreslag for årene 1992-2005 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

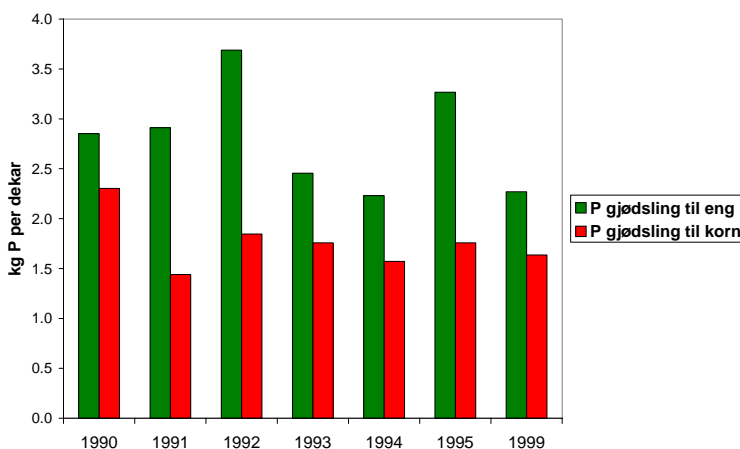
Opplysninger om tilført mengde mineralgjødning til eng og korn er hentet inn fra både Landbruksundersøkelsen i 1999 og Utvalgstillingen for perioden 1990-1995 (Tabell 4 i vedlegg 1). For periodene 1996-1998 og 2000-2005 foreligger det ikke tall.

Nitrogengjødsling til korn varierte fra 9,1 kg/daa til 10,3 kg/daa, mens den for eng varierte fra 17,8 kg/daa i til 21,5 kg/daa (Figur 5).



Figur 5. Tilført nitrogen (kg/daa) gjennom mineralgjødsel til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999. (Kilde: SSB, Utvalgstillingen, Landbruksundersøkelsen 1999).

Fosforgjødslingen til korn varierte fra 1,4 kg/daa til 2,3 kg/daa, mens den for eng varierte fra 1,6 kg/daa til 3,7 kg/daa (Figur 6).

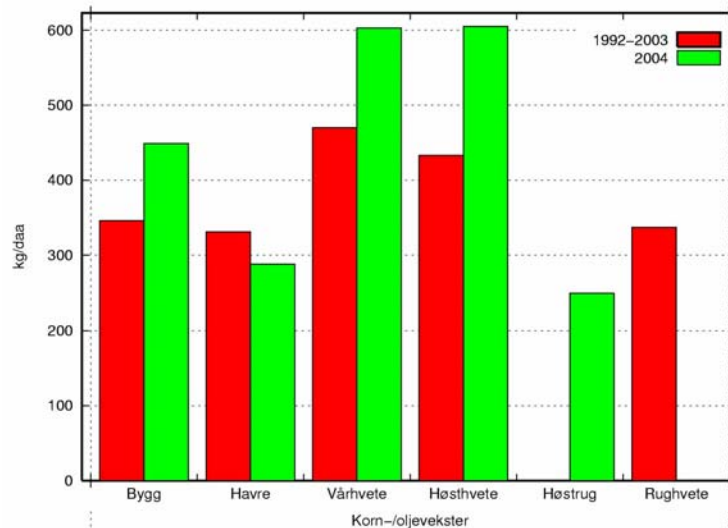


Figur 6. Tilført fosfor (kg/daa) gjennom mineralgjødsel til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillingen, Landbruksundersøkelsen 1999).

### Avlinger

Avlingsdata for feltet er hentet fra SSB. Data for 2005 er foreløpig ikke tilgjengelige, så det presenteres her tall for 2004 og et gjennomsnitt for perioden 1992-2003. Kun avlingstall for korn- og oljevekster blir hentet inn. Figur 7 og Tabell 5 i vedlegg 1 viser avlinger for 2004 og gjennomsnittlige avlinger for perioden 1992-2003.

Avlinger av bygg og høst- og vårhvete var i 2004 noe over gjennomsnittlige avlinger for tidligere år.

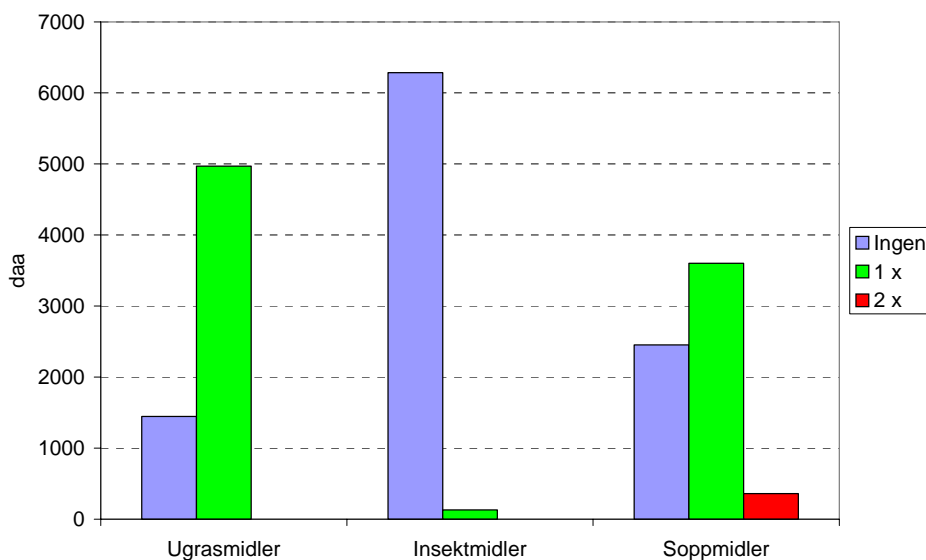


Figur 7. Gjennomsnittlige kornavlinger i 2004 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2003 (Kilde: SSB).

### Bruk av pesticider

Informasjon om pesticidbruken i feltet blir ikke innhentet årlig. I 1997 ble det gjennomført en spørreundersøkelse blant bøndene i nedbørfeltet som ga en oversikt over de mest brukte midlene, sprøytefrekvens og dosering av pesticider. Resultatene er presentert i rapporten for 1997. I 2003 ble det igjen foretatt en spørreundersøkelse der det ble spurt om bruk av pesticider på kornareal. Resultatet er vist i Figur 8 og Tabell 6 i vedlegg 1.

Ugrasmidler ble brukt på 4969 daa i 2003. Dette arealet ble kun behandlet en gang med denne type midler. Insektmidler ble brukt på 130 daa. Ikke noe areal ble sprøytet mer enn en gang med insektmidler. Om lag 3600 daa ble sprøytet en gang med soppmidler i 2003, mens 360 daa ble sprøytet 2 ganger.



Figur 8. Antall sprøytinger med pesticider på kornareal i 2003 (Kilde: Landbrukskontoret i Levanger).

## 5. AVRENNING

### Nedbør og temperatur

Årlig gjennomsnittstemperatur målt ved DNMI's stasjon i Værnes i perioden 01/05/05-01/05/06 var noe høyere enn normaltemperaturen (0,5 °C), mens gjennomsnittlig temperatur målt ved Hotrankanalen var omtrent som normalen (Tabell 1). I mai ble det målt noe lavere temperaturer enn normalen, mens det i juli ble målt betydelig høyere temperaturer ved begge stasjoner. Det ble i perioden november-februar målt lavere temperaturer ved Hotrankanalen enn ved Værnes.

Nedbørmålinger ble kun foretatt ved stasjonen i Værnes. I perioden 01/05/05-01/05/06 ble det her målt 973 mm. Det er 81 mm mer enn normal årsnedbør. Klart mest nedbør falt i desember, 170 mm mot normalt 84 mm.

**Tabell 1. Temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) og månedlige middeltemperaturer og nedbør målt ved DNMI's stasjon i Værnes, samt månedlige middeltemperaturer og nedbør målt ved Hotrankanalen.**

| Måned                 | Temperatur, °C |                       |                       | Nedbør, mm |                       |
|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|
|                       | Normal         | 2005/06 <sup>1)</sup> | 2005/06 <sup>2)</sup> | Normal     | 2005/06 <sup>2)</sup> |
| Mai                   | 9,4            | 8,5                   | 7,7                   | 53         | 66                    |
| Juni                  | 12,6           | 12,8                  | 11,7                  | 68         | 77                    |
| Juli                  | 13,9           | 17,4                  | 16,2                  | 94         | 22                    |
| August                | 13,4           | 13,6                  | 13,4                  | 87         | 93                    |
| September             | 9,8            | 9,9                   | 11,3                  | 113        | 117                   |
| Oktober               | 6,8            | 5,5                   | 7,7                   | 104        | 63                    |
| November              | 0,9            | 2,1                   | 4,2                   | 71         | 92                    |
| Desember              | -1,5           | -3,9                  | -1,3                  | 84         | 170                   |
| Januar                | -3,2           | -1,5                  | -0,3                  | 63         | 104                   |
| Februar               | -2,4           | -2,1                  | -1,0                  | 52         | 93                    |
| Mars                  | 0,5            | -4,8                  | -4,7                  | 54         | 44                    |
| April                 | 3,9            | 5,1                   | 4,9                   | 49         | 31                    |
| Årsmiddel /sum nedbør | 5,3            | 5,2                   | 5,8                   | 892        | 973                   |

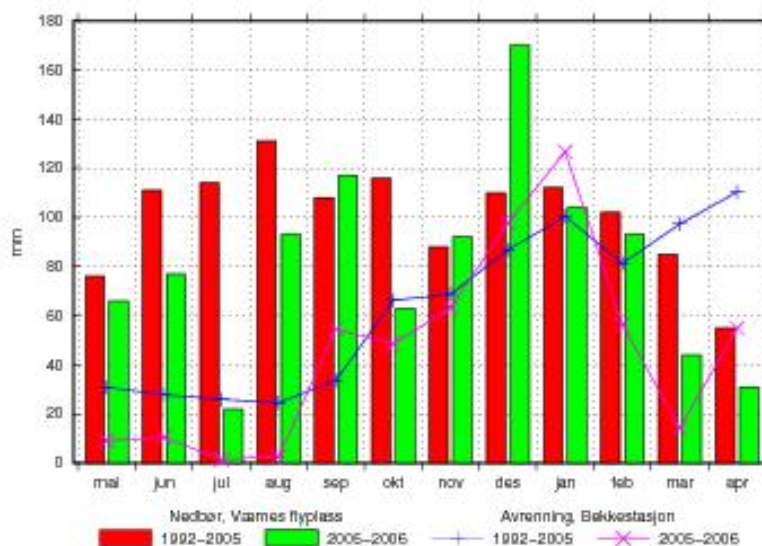
<sup>1)</sup> Målt ved Hotrankanalen

<sup>2)</sup> Målt ved DNMI Værnes.

### Vannbalanse

Total avrenning i perioden 01/05/2005-01/05/2006 var 539 mm. Dette er rundt 220 mm lavere enn gjennomsnittet for tidligere år i overvåkingsperioden (764 mm) (Figur 9 og Tabell 7 i vedlegg). Betydelig lavere avrenning enn middel for tidligere år forekom i månedene mai-august, før det ble en gradvis økning i avrenning utover høsten. Det var relativt stor variasjon i avrenningsverdier i perioden desember-mars (14,1-126,7 mm). Det var klart høyest avrenning i januar (126,7 mm). Differansen mellom nedbør og avrenning i feltet i 2005/06 var 434 mm.

Avrenningsmålingene er ikke korrigert for tilførsler fra vannverk utenfor nedbørfeltet eller lekkasje i målerenne. I følge Levanger vannverk utgjorde tilførsler herfra 70 mm i perioden. Lekkasjen under målerenna er av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) estimert til 95 mm basert på en måling ved lav vannstand. Lekkasjen er dermed sannsynligvis betydelig underestimert. Dette medfører at avrenningen i feltet sannsynligvis er noe høyere enn det som her rapporteres.



Figur 9. Nedbør fra DNMI's stasjon i Værnes og avrenning (mm) fra Hotrankanalen i 2005/06 og i gjennomsnitt for tidligere år.

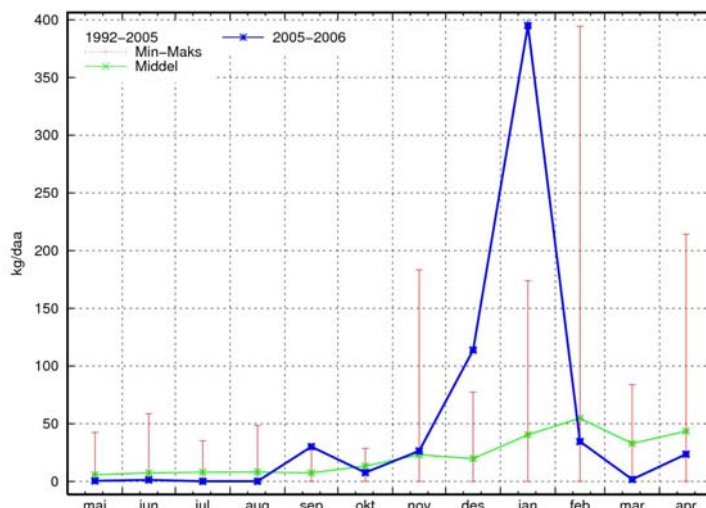
#### Stofftap - næringsstoffer

Det har vært en del problemer med prøvetakingsutstyret i løpet av rapporteringsperioden. Dette har medført at det i enkelte perioder ikke er tatt ut blandprøver. I disse periodene er månedlig stofftap basert på analyseresultater fra stikkprøver (Tabell 11 i vedlegg 1). Å benytte analyseresultater fra stikkprøver til å beregne stofftap medfører at resultatene blir noe usikre. De gir allikevel en indikasjon på nivået av tapene, og er derfor tatt med. For 2005/2006 er tapene basert på stikkprøver i periodene 25/05-10/06 og 11/10-02/11.

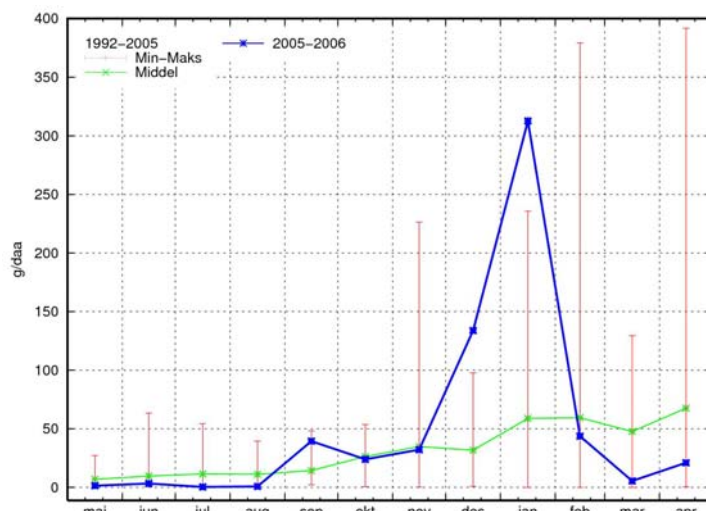
Totalt tap av suspendert tørrstoff var 635 kg/daa i 2005/06. Dette er klart over gjennomsnittlig tap for tidligere år på 267 kg/daa. Det høye tapet i 2005/06 skyldes i stor grad kraftig avrenning og høye tap i desember og januar. Tapene disse månedene var på hhv. 114 kg/daa og 395 kg/daa. Begge disse månedene var svært nedbørrike, og mesteparten av nedbøren kom som regn i mildværsperioder. En betydelig andel av det svært høye tapet i januar skjedde under en vedvarende periode med temperaturer over frysepunktet mot slutten av måneden, med store nedbørmengder og høy konsentrasjon målt i vannet (2300 mg SS/l). Det var tilnærmet ikke noe tap av suspendert stoff i månedene mai-august (Figur 10 og Tabell 8 i vedlegg 1).

Totalt fosfortap i 2005/06 var 681 g/daa. Dette er betydelig over gjennomsnittlig tap for tidligere år på 384 g/daa. Fosfortapene følger i stor grad tapene av suspendert stoff gjennom perioden, og høyest tap ble, som for suspendert tørrstoff, målt i januar (312,6 g/daa) i forbindelse med mildvær og mye nedbør (jfr. forrige avsnitt) (Figur 11 og Tabell 9 i vedlegg 1).

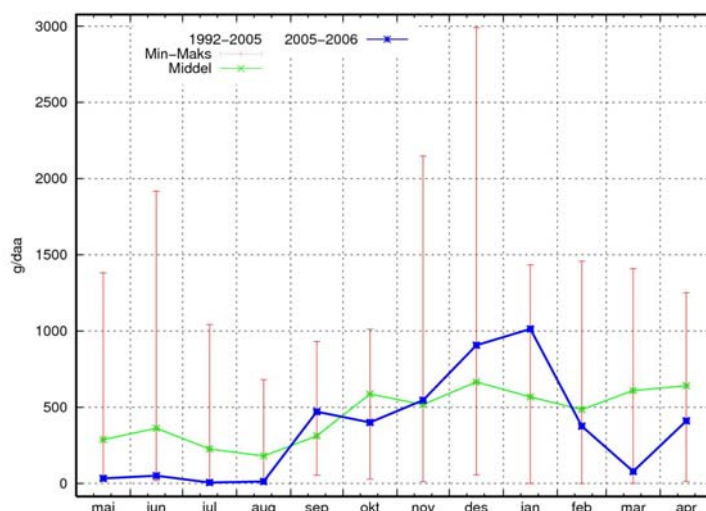
Totalt nitrogentap i perioden 2005/06 var 4,3 kg/daa. Dette er 1,2 kg lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for tidligere år i overvåkingsperioden. Det var størst tap av nitrogen i månedene med høy avrenning (Figur 12 og Tabell 10 i vedlegg 1).



Figur 10. Tap av suspendert stoff (SS) (kg/daa jordbruksareal) i 2005/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2004.



Figur 11. Fosfortap (g/daa jordbruksareal) i 2005/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2004.



Figur 12. Nitrogentap (g/daa jordbruksareal) i 2005/2006 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2004.



## Pesticider

Resultatene fra pesticidanalysene er vist i Tabell 12 i vedlegg 1. Det ble tatt ut 16 vannprøver for analyse av pesticider i perioden mai-september 2005, hvorav 8 blandprøver og 8 stikkprøver. Prøvene ble analysert med multimetoder.

Det ble påvist pesticider i 10 prøver, og det ble til sammen gjort 21 funn. Dette er en betydelig økning i antall funn sett i forhold til de senere år hvor det har vært en nedgang i antall funn (Tabell 14 i vedlegg 1). Det ble kun gjort 5 funn i 2004. Det ble gjort funn av 7 stoff i 2005, hvorav 2, cyprodinil og klopyralid, var nye av året. Cyprodinil brukes hovedsakelig i korn og er ekstremt giftig for vannlevende organismer.

Ingen funn var over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann. Gjennomsnittskonsentrasjon for påviste stoffer var 0,70 µg/l, en verdi som er klart over gjennomsnittlige konsentrasjoner for tidligere år (med unntak av 1996).

Funnene ble gjort i perioden mai-august. Det ble gjort klart flest funn av MCPA, totalt 10, og påvist noen høye konsentrasjoner. Det høyeste funnet av MCPA (6,00 µg/l) ble gjort i en stikkprøve tatt ut i august. MCPA er et bladherbicid av fenoksyregruppen. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. Stoffet regnes som lett nedbrytbart, så påviste konsentrasjoner avtar vanligvis utover i vekstsesongen. MF-grensen for stoffet er på 13 µg/l.

Det ble i tillegg til ovennevnte stoff også gjort funn av stoffene bentazon, diklorprop, propikonazol og fluroksyspyr.

Analyser av utviklingen over tid i perioden 1996 til 2005 viser at det var en signifikant reduksjon i antall funn fram til 2004. De mange funn i 2005 gjør at denne trenden ikke lenger er signifikant. Det er likevel ingen signifikante trender med hensyn til sum konsentrasjoner og total miljøbelastning. I og med at søkespekteret nesten er fordoblet siden 1996, så viser dette likevel en positiv utvikling for kanalen.

Det samles ikke inn gårdsdata for feltet, så funn av pesticider kan derfor ikke direkte relateres til bruk av pesticider i feltet.

## 6. OPPSUMMERING

Dyrket areal i nedbørfeltet til Hotrankanalen domineres av kornproduksjon (2/3 av dyrket areal). Bygg er klart dominerende kornslag. Eng dyrkes på omtrent 1/3 av arealet.

Det foreligger ikke eksakte tall for jordarbeidet areal i Hotrankanalens nedbørfelt. I denne rapporten presenteres kun tall basert på Søknad om endret jordarbeiding (SSB). Formålet med denne type søknad er å gi tilskudd til aktiviteter som vil redusere andel høstpløyd areal. Det ble i 2005 søkt om tilskudd til om lag 5000 daa stubbareal, mot 3600 daa i gjennomsnitt for perioden 2002-2004.

Årsmiddel for temperatur målt ved Hotrankanalen var omtrent som normalen, mens gjennomsnittlig temperatur målt ved Værnes var noe høyere. Nedbørmålinger ble kun foretatt ved Værnes. Total årsnedbør i 2005 var 973 mm, mot normalt 892 mm. September, desember og januar var de mest nedbørrike månedene.

Totale tap av suspendert stoff (635 kg/daa) og fosfor (681 g/daa) var betydelig over gjennomsnittlige tap for tidligere år i overvåkingsperioden, og skyldes i stor grad veldig høye tap i desember og januar. Begge disse månedene var svært nedbørrike, og mesteparten av nedbøren kom som regn i mildværsperioder. En betydelig andel av de svært høye tapene i januar skyldes en vedvarende periode med temperaturer over frysepunktet mot slutten av måneden, store nedbørmengder og høye konsentrasjoner målt i vannet. Totalt tap av nitrogen var 4,3 kg/daa, 1,2 kg/daa lavere enn gjennomsnittet for tidligere år.

Det ble gjort mange funn av pesticider i 2005. Det ble totalt gjort 21 funn fordelt på 10 prøver. Det ble tatt ut 16 prøver for analyse, og gjennomsnittlig konsentrasjon for påviste stoffer var 0,70 µg/l. MCPA ble påvist i alle prøvene med funn.

Tabell 1. Husdyr i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1992-2004 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

|                    | 1992-2004 | 2005   |
|--------------------|-----------|--------|
| Ammeku             | 161       | 274    |
| Avlsgris           | 583       | 660    |
| Slaktegris         | 9554      | 9274   |
| Høns               | 6715      | 10996  |
| Mjølkeku           | 267       | 207    |
| Slaktekylling      | 165072    | 202012 |
| Sau, vinterføret   | 448       | 641    |
| Storfé over 12 mnd | 805       | 970    |
| Gjødseldyrenheter  | 1672      | 1866   |

Tabell 2. Arealfordeling (daa) av ulike vekster 2005 og gjennomsnitt for perioden 1992-2004 (Kilde: SSB, Søknad om produksjonstilskudd).

|                   |             | 1992-2004 | 2005  |
|-------------------|-------------|-----------|-------|
| Korn-/oljevekster | Bygg        | 7532      | 7433  |
|                   | Havre       | 422       | 746   |
|                   | Vårhvetete  | 48        | 90    |
|                   | Høsthvetete | 233       | 180   |
|                   | Høstrug     | 20        | 128   |
|                   | Rughvetete  | 8         | 0     |
|                   | sum         | 8263      | 8577  |
| Poteter           |             | 38        | 36    |
| Grønnsaker        |             | 15        | 190   |
| Grønnsfôr         |             | 321       | 87    |
| Gras              |             | 3263      | 4057  |
| Bær               |             | 2         | 10    |
| Annet             |             | 803       | 1061  |
| Sum               |             | 12705     | 14018 |
| Fangvekst         |             | 426       | 0     |
| Totalt            |             | 12705     | 14018 |

Tabell 3. Tilskudd til endret jordarbeiding i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1992-2004 (daa).

|                      | 2002-2004 | 2005 |
|----------------------|-----------|------|
| Fangvekst            | 21        | 25   |
| Grasdekt vannveg     | 0         | 0    |
| Høstharvet           | 0         | 252  |
| Høstkorn direktesådd | 21        | 25   |
| Stubb                | 3616      | 5003 |
| Vegetasjonssone      | 0         | 0    |
| Sum                  | 3659      | 5305 |

Tabell 4. Tilførsel av mineralgjødning (kg/daa) til eng og korn for årene 1990-1995 og i 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillinga 1990-1995 og Landbrukstillingen 1999).

|                     | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1999 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| N gjødning til eng  | 21,0 | 21,5 | 19,0 | 18,2 | 20,3 | 20,7 | 17,8 |
| N gjødning til korn | 9,2  | 9,4  | 9,9  | 10,3 | 9,7  | 9,1  | 9,7  |
| P gjødning til korn | 2,3  | 1,4  | 1,8  | 1,8  | 1,6  | 1,8  | 1,6  |
| P gjødning til eng  | 2,9  | 2,9  | 3,7  | 2,5  | 2,2  | 3,3  | 1,6  |

Tabell 5. Avlinger i 2004 og gjennomsnitt for perioden 1992-2003 (kg/daa) (Kilde: SSB).

|                   |           | 1992-2003 | 2004 |
|-------------------|-----------|-----------|------|
| Korn-/oljevekster | Bygg      | 346       | 449  |
|                   | Havre     | 331       | 288  |
|                   | Vårhvete  | 470       | 603  |
|                   | Høsthvete | 433       | 605  |
|                   | Høstrug   |           | 250  |
|                   | Rughvete  | 337       |      |

Tabell 6. Antall sprøytinger med ulike plantevernmidler og behandlet areal i 2003 (daa) (Kilde: Landbrukskontoret i Levanger).

|                  | 1x   | 2x  | 0x   | Sum  |
|------------------|------|-----|------|------|
| Herbicerider     | 4969 | 0   | 1446 | 6415 |
| Insecticider     | 130  | 0   | 6285 | 6415 |
| Fungicider       | 3603 | 360 | 2452 | 6415 |
| Totalt kornareal |      |     |      | 7500 |

Tabell 7. Avrenning (mm) i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og gjennomsnitt for perioden 1992-2005.

|                     | 1992-2005 |       |        | 2005-2006 |
|---------------------|-----------|-------|--------|-----------|
|                     | Min       | Maks  | Middel |           |
| mai                 | 6,2       | 74,2  | 30,8   | 9,0       |
| jun                 | 2,7       | 110,0 | 27,8   | 10,4      |
| jul                 | 2,9       | 129,1 | 25,9   | 1,5       |
| aug                 |           | 92,9  | 24,5   | 2,5       |
| sep                 | 0,4       | 94,7  | 33,6   | 54,5      |
| okt                 | 4,0       | 119,5 | 66,2   | 48,4      |
| nov                 | 1,7       | 262,9 | 68,7   | 63,2      |
| des                 | 6,5       | 223,5 | 86,7   | 97,6      |
| jan                 | 0,1       | 315,2 | 100,3  | 126,7     |
| feb                 | 0,0       | 254,1 | 81,2   | 56,4      |
| mar                 | 0,4       | 240,6 | 97,3   | 14,1      |
| apr                 | 3,5       | 212,6 | 110,3  | 54,8      |
| Sum (hele perioden) |           |       | 764,4  | 539,0     |

Tabell 8. Tap av suspendert tørrstoff pr daa jordbruksareal (kg/daa) i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og gjennomsnitt for perioden 1992-2005. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 g/daa.

|                     | 1992-2005 |       |        | 2005-2006          |
|---------------------|-----------|-------|--------|--------------------|
|                     | Min       | Maks  | Middel |                    |
| mai                 | 0,1       | 42,5  | 5,8    | 0,5 <sup>1)</sup>  |
| jun                 | 0,0       | 58,6  | 7,3    | 1,3 <sup>1)</sup>  |
| jul                 | 0,1       | 35,2  | 8,0    | 0,1                |
| aug                 | 0,0       | 48,4  | 8,2    | 0,2                |
| sep                 | 0,3       | 32,4  | 7,5    | 30,1               |
| okt                 | 0,0       | 28,8  | 13,4   | 7,7 <sup>1)</sup>  |
| nov                 | 0,0       | 183,4 | 23,1   | 26,4 <sup>1)</sup> |
| des                 | 0,0       | 77,4  | 19,8   | 113,9              |
| jan                 | 0,0       | 173,9 | 40,5   | 395,0              |
| feb                 | 0,0       | 394,5 | 54,8   | 34,6               |
| mar                 | 0,0       | 83,9  | 32,9   | 1,8                |
| apr                 | 0,1       | 214,3 | 43,6   | 23,7               |
| Sum (hele perioden) |           |       | 267,2  | 635,4              |

<sup>1)</sup> Tallene er usikre da de er basert på stikkprøver i stedet for blandprøver i periodene 25/05-10/06 og 11/10-02/11.

Tabell 9. Tap av total fosfor pr daa jordbruksareal (g/daa) i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og gjennomsnitt for perioden 1992-2005. Ikke-jordbruksareal: tap = 6 g/daa.

|                     | 1992-2005 |       |        | 2005-2006          |
|---------------------|-----------|-------|--------|--------------------|
|                     | Min       | Maks  | Middel |                    |
| mai                 | 1,0       | 27,2  | 7,0    | 1,4 <sup>1)</sup>  |
| jun                 | 0,8       | 63,5  | 9,7    | 3,3 <sup>1)</sup>  |
| jul                 | 0,4       | 54,3  | 11,5   | 0,4                |
| aug                 | 1,0       | 39,3  | 11,2   | 0,8                |
| sep                 | 2,3       | 48,3  | 14,4   | 39,5               |
| okt                 | 0,6       | 53,7  | 26,4   | 24,0 <sup>1)</sup> |
| nov                 | 0,3       | 226,3 | 34,9   | 32,2 <sup>1)</sup> |
| des                 | 0,9       | 97,7  | 31,7   | 133,8              |
| jan                 | 0,0       | 235,7 | 58,9   | 312,6              |
| feb                 | 0,0       | 379,2 | 59,5   | 43,7               |
| mar                 | 0,2       | 129,5 | 47,7   | 5,5                |
| apr                 | 0,5       | 391,8 | 67,5   | 21,0               |
| Sum (hele perioden) |           |       | 384,2  | 618,2              |

<sup>1)</sup> Tallene er usikre da de er basert på stikkprøver i stedet for blandprøver i periodene 25/05-10/06 og 11/10-02/11.

Tabell 10. Tap av total nitrogen pr daa jordbruksareal (g/daa) i perioden 01/05/2005-01/05/2006 og gjennomsnitt for perioden 1992-2005. Ikke-jordbruksareal: tap ekvivalent med 10 % av tap fra jordbruksareal.

|                     | 1992-2005 |      |        | 2005-2006         |
|---------------------|-----------|------|--------|-------------------|
|                     | Min       | Maks | Middel |                   |
| mai                 | 27        | 1383 | 288    | 33 <sup>1)</sup>  |
| jun                 | 19        | 1917 | 362    | 51 <sup>1)</sup>  |
| jul                 | 8         | 1042 | 226    | 6                 |
| aug                 | 8         | 681  | 181    | 13                |
| sep                 | 54        | 931  | 312    | 470               |
| okt                 | 28        | 1011 | 587    | 400 <sup>1)</sup> |
| nov                 | 12        | 2148 | 517    | 546 <sup>1)</sup> |
| des                 | 56        | 2991 | 666    | 907               |
| jan                 | 1         | 1434 | 567    | 1014              |
| feb                 | 0         | 1459 | 485    | 376               |
| mar                 | 2         | 1410 | 610    | 79                |
| apr                 | 13        | 1252 | 641    | 411               |
| Sum (hele perioden) |           |      | 5505   | 4306              |

<sup>1)</sup> Tallene er usikre da de er basert på stikkprøver i stedet for blandprøver i periodene 25/05-10/06 og 11/10-02/11.

Tabell 11. Vannanalyseresultater for Hotrankanalen Bekkestasjon. For perioden 01/05/2005-01/05/2006.

| Tidspunkt <sup>1)</sup> | Periode <sup>2)</sup><br>D TT:MM | Avrenning<br>mm/døgn | Suspendert tørrstoff<br>mg/l | Total fosfor<br>mg/l | Total nitrogen<br>mg/l |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|
| 11/05/05 12:00          | 13 00:00                         | 0,1                  | 37                           | 0,087                | 1,95                   |
| 25/05/05 12:00          | 14 00:00                         | 0,4                  | 32                           | 0,093                | 2,35                   |
| 10/06/05 14:00          | *                                | 0,0                  | 15                           | 0,070                | 2,13                   |
| 23/06/05 12:00          | 12 22:00                         | 0,3                  | 110                          | 0,268                | 3,25                   |
| 03/07/05 12:00          | 10 00:00                         | 0,6                  | 63                           | 0,153                | 3,09                   |
| 18/07/05 12:00          | 1 15:00                          | 0,0                  | 62                           | 0,181                | 2,17                   |
| 01/08/05 12:00          | 14 00:00                         | 0,0                  | 26                           | 0,056                | 1,57                   |
| 17/08/05 12:00          | 16 00:00                         | 0,0                  | 25                           | 0,108                | 2,22                   |
| 29/08/05 12:00          | 12 00:00                         | 0,0                  | 19                           | 0,190                | 1,85                   |
| 13/09/05 12:00          | 15 00:00                         | 0,6                  | 50                           | 0,218                | 3,79                   |
| 25/09/05 12:00          | 12 00:00                         | 3,8                  | 370                          | 0,454                | 5,61                   |
| 11/10/05 12:00          | 13 00:00                         | 1,9                  | 110                          | 0,337                | 5,58                   |
| 02/11/05 12:00          | *                                | 0,0                  | 10                           | 0,053                | 3,04                   |
| 17/11/05 12:00          | 15 00:00                         | 2,2                  | 310                          | 0,415                | 5,80                   |
| 20/11/05 12:00          | 3 00:00                          | 5,0                  | 47                           | 0,068                | 4,42                   |
| 30/11/05 12:00          | 10 00:00                         | 0,0                  | 290                          | 0,257                | 5,44                   |
| 30/11/05 12:00          | *                                | 0,0                  | 290                          | 0,257                | 5,44                   |
| 14/12/05 12:00          | 14 00:00                         | 4,6                  | 937                          | 1,080                | 6,46                   |
| 21/12/05 12:00          | 7 00:00                          | 3,2                  | 261                          | 0,325                | 4,92                   |
| 11/01/06 12:00          | 21 00:00                         | 0,7                  | 32                           | 0,117                | 3,54                   |
| 28/01/06 12:00          | 17 00:00                         | 1,5                  | 110                          | 0,228                | 4,20                   |
| 01/02/06 12:00          | 4 00:00                          | 26,4                 | 2300                         | 1,780                | 5,20                   |
| 07/02/06 12:00          | 6 00:00                          | 3,8                  | 4                            | 0,311                | 4,33                   |
| 22/02/06 12:00          | 15 00:00                         | 0,5                  | 40                           | 0,066                | 2,85                   |
| 13/03/06 12:00          | 19 00:00                         | 1,2                  | 95                           | 0,203                | 3,90                   |
| 05/04/06 12:00          | 23 00:00                         | 0,5                  | 66                           | 0,234                | 3,27                   |
| 17/04/06 12:00          | 12 00:00                         | 3,0                  | 330                          | 0,276                | 5,14                   |
| 21/04/06 09:30          | 3 21:30                          | 3,1                  | 130                          | 0,122                | 4,24                   |
| 08/05/06 12:00          | 17 02:30                         | 0,6                  | 45                           | 0,101                | 2,81                   |
| Middel                  |                                  | 2,2                  | 214                          | 0,280                | 3,81                   |
| Midd.(Q-veid)           |                                  | 0,0                  | 670                          | 0,648                | 4,92                   |
| Min.                    |                                  | 0,0                  | 4                            | 0,053                | 1,57                   |
| Maks.                   |                                  | 26,4                 | 2300                         | 1,780                | 6,46                   |

<sup>1)</sup> Tidspunkt for uttak av blandprøve

<sup>2)</sup> Periode = blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

\* = stikkprøve

Tabell 12. Funn av pesticider ved Hotrankanalen Bekkestasjon. For perioden 01/01/2005-01/01/2006.

| Tidspunkt <sup>1)</sup> | Periode <sup>2)</sup><br>D TT:MM | Bentazon<br>µg/l | Diklorprop<br>µg/l | MCPA<br>µg/l | Propikonazol<br>µg/l | Fluroksypyr<br>µg/l | Klopyralid<br>µg/l | Cyprodinil<br>µg/l |
|-------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Analysegrense           |                                  | 0,02             | 0,02               | 0,02         | 0,01                 | 0,1                 | 0,1                | 0,01               |
| 11.05.2005 12:00        | 13 00:00                         | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 25.05.2005 09:50        | *                                | .                | .                  | 0,08         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 25.05.2005 12:00        | 14 00:00                         | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 10.06.2005 14:00        | *                                | .                | .                  | 0,44         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 23.06.2005 08:00        | *                                | 0,06             | 0,38               | 2,00         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 23.06.2005 12:00        | 12 22:00                         | 0,06             | .                  | 0,12         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 03.07.2005 12:00        | 10 00:00                         | 0,05             | .                  | 0,08         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 16.07.2005 21:00        | *                                | .                | .                  | 0,13         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 01.08.2005 12:50        | *                                | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 17.08.2005 12:00        | 16 12:00                         | 0,18             | .                  | 0,36         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 17.08.2005 12:00        | *                                | .                | .                  | 6,00         | 0,05                 | 0,39                | 0,48               | 0,01               |
| 29.08.2005 12:00        | 12 00:00                         | 0,05             | .                  | 0,19         | 0,02                 | .                   | .                  | .                  |
| 29.08.2005 12:00        | *                                | .                | .                  | 0,05         | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 13.09.2005 12:00        | 15 00:00                         | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 14.09.2005 12:00        | *                                | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| 25.09.2005 12:00        | 12 00:00                         | .                | .                  | .            | .                    | .                   | .                  | .                  |
| Middel                  |                                  | 0,08             | 0,38               | 0,95         | 0,04                 | 0,39                | 0,48               | 0,01               |
| Midd.(Q-veid)           |                                  | 0,06             | .                  | 0,47         | 0,04                 | 0,39                | 0,48               | 0,01               |
| Min.                    |                                  | 0,05             | 0,38               | 0,05         | 0,02                 | 0,39                | 0,48               | 0,01               |
| Maks.                   |                                  | 0,18             | 0,38               | 6,00         | 0,05                 | 0,39                | 0,48               | 0,01               |

<sup>1)</sup> Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

<sup>2)</sup> Periode = blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

\* = stikkprøve

. = stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

Tabell 13. Pesticidtransport pr daa jordbruksareal i blandprøveperiodene for Hotrankanalen bekkestasjon. For perioden 01/01/2005-01/01/2006. Ikke-jordbruksareal: tap = 0 mg/daa.

| Tidspunkt <sup>1)</sup> | Periode <sup>2)</sup><br>D TT:MM | Bentazon<br>mg/daa | Diklorprop<br>µg/daa | MCPA <sup>3)</sup><br>mg/daa | Propikonazol<br>µg/daa |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|
| 11/05/05 12:00          | 13 00:00                         | .                  | .                    | .                            | .                      |
| 25/05/05 12:00          | 14 00:00                         | .                  | .                    | .                            | .                      |
| 10/06/05 14:00          | (16 02:00)                       | .                  | .                    | 2,894                        | .                      |
| 23/06/05 12:00          | 12 22:00                         | 0,396              | .                    | 0,792                        | .                      |
| 03/07/05 12:00          | 10 00:00                         | 0,483              | .                    | 0,773                        | .                      |
| 16/07/05 21:00          | (13 09:00)                       | .                  | .                    | 0,157                        | .                      |
| 17/08/05 12:00          | 16 00:00                         | 0,241              | .                    | 0,481                        | .                      |
| 29/08/05 12:00          | 12 00:00                         | 0,045              | .                    | 0,173                        | 18,17                  |
| 13/09/05 12:00          | 15 00:00                         | .                  | .                    | .                            | .                      |
| 25/09/05 12:00          | 12 00:00                         | .                  | .                    | .                            | .                      |
| Sum                     |                                  | 1,166              | .                    | 5,270                        | 18,17                  |
| Middel                  |                                  | 0,291              | .                    | 0,878                        | 18,17                  |
| Midd.(Q-veid)           |                                  | 0,413              | .                    | 1,245                        | 18,17                  |
| Min.                    |                                  | 0,045              | .                    | 0,157                        | 18,17                  |
| Maks.                   |                                  | 0,483              | .                    | 2,894                        | 18,17                  |

<sup>1)</sup> Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

<sup>2)</sup> Blandprøveperiodens varighet; D TT:MM = antall døgn, timer og minutter

<sup>3)</sup> Tallene er usikre da de er basert på stikkprøver i stedet for blandprøver i periodene 25/05-10/06 og 03/07-16/07.

\* = stikkprøve tatt utenom blandprøveperiode som inngår i beregning av stofftransport

Tabell 14. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Hotrankanalen.

| År   | Antall prøver | Prøver med funn<br>antall | %  | Antall stoff | Plantevernmidler påvist dette år, nye av året med <b>fet skrift</b> , overskredet MF-grensen <u>understreket</u> . | Totalt antall funn | Gj.snitt kons. <sup>1)</sup><br>µg/l | Median kons.<br>µg/l | Antall MF overskr. |
|------|---------------|---------------------------|----|--------------|--|--------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------|
| 1995 | 11            | 3                         | 27 | 5            | <b>dimetoat, linuron, bentazon, MCPA, diklorprop</b>   | 10                 | 0,46                                 | 0                    | 0                  |
| 1996 | 14            | 12                        | 86 | 5            | <b>propikonazol, mekoprop, bentazon, MCPA, diklorprop</b>  | 30                 | 1,57                                 | 0,15                 | 0                  |
| 1997 | 16            | 10                        | 63 | 6            | <b>glyfosat, propikonazol, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop,</b>   | 20                 | 0,45                                 | 0,08                 | 0                  |
| 1998 | 15            | 9                         | 60 | 8            | <b>2,4-D, metribuzin, <u>propaklor</u>, propikonazol, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop</b>                     | 18                 | 0,12                                 | 0,03                 | 1                  |
| 1999 | 18            | 10                        | 56 | 9            | <b><u>fenpropimorf</u>, dikamba, fluroksypyr, bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop, dimetoat, propaklor</b>        | 20                 | 0,08                                 | 0,03                 | 1                  |
| 2000 | 15            | 8                         | 53 | 4            | <b>diklorprop, MCPA, mekoprop, dimetoat</b>  | 16                 | 0,16                                 | 0,03                 | 0                  |
| 2001 | 15            | 4                         | 27 | 5            | <b><u>propaklor</u>, bentazon, diklorprop, MCPA, mekoprop</b>  | 11                 | 0,04                                 | 0                    | 1                  |
| 2002 | 15            | 8                         | 53 | 4            | <b>2,6-diklobenzamid (BAM), bentazon, MCPA, mekoprop</b>   | 12                 | 0,13                                 | 0,04                 | 0                  |
| 2003 | 15            | 10                        | 67 | 5            | <b>azoxystrobin, bentazon, MCPA, mekoprop og 2,6-diklobenzamid (BAM)</b>   | 13                 | 0,08                                 | 0,02                 | 0                  |
| 2004 | 15            | 4                         | 27 | 2            | <b>bentazon, MCPA</b>  | 5                  | 0,07                                 | 0                    | 0                  |
| 2005 | 16            | 10                        | 63 | 7            | <b>cyprodinil, klopyralid, bentazon, diklorprop, fluroksypyr, MCPA, propikonazol</b>                               | 21                 | 0,70                                 | 0,11                 | 0                  |
| Sum  | 165           | 88                        | 53 |              | Totalt påvist 18 aktive stoff  | 176                | 0,35                                 | 0,02                 | 3                  |

<sup>1)</sup> Sum konsentrasjon av alle pesticid i en prøve gir grunnlag for sum kons. av alle prøver / antall prøver det enkelte år. Alle prøver med 0 funn er regnet med som null konsentrasjon



## Miljøfarlighetsgrenser - beregning av MF-verdier

I Norge finnes ikke generelle grenseverdier for innhold av pesticider i overflatevann eller grunnvann som er fastsatt av myndighetene. Grenseverdier er kun satt for drikkevann i henhold til EUs vanndirektiv.

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 for sum alle pesticider i en prøve. For de private drikkevannsbrønnene som er undersøkt i JOVA-programmet, er disse grenseverdiene veiledende.

Vanndirektivet anbefaler også at det på nasjonalt nivå settes veiledende grenseverdier for pesticider i overflatevann. JOVA-programmet har derfor siden oppstart i 1995 utarbeidet grenseverdier for de pesticider som er påvist.

JOVA-programmet har tidligere år basert fastsettelse av grenseverdier på data om akutt giftighet  $LC_{50}$  og  $EC_{50}$ -verdier. Fra og med 2005 er metoden for å beregne miljøfarlighetsgrensen for et pesticid endret. Den nye metoden for beregning av MF beregner 'ingen effektkonsentrasjoner': PNEC (*Predicted No Effect Concentration*). Beregning av PNEC-verdier er gjort i henhold til anbefalingene i *Technical Guidance Document* (TGD) for risikovurdering av nye og eksisterende industrikjemikalier i EU og EUs forslag til vannkvalitetsstandarder.

Når en skal beregne PNEC tar en utgangspunkt i langtidseffekter og vil dermed beskytte både mot akutte og kroniske effekter av pesticider. Man bruker primært NOEC-verdier (no effect concentrations). Usikkerhetsfaktoren som anvendes på NOEC-verdiene vil variere fra pesticid til pesticid avhengig av dokumentasjonen av effekter på ulike organismer. Dersom NOEC-verdier er tilgjengelige for tre organismegrupper som representerer tre trofinivåer (planter, evertebrater og fisk) vil man normalt bruke den laveste av disse med en usikkerhetsfaktor 10 ( $MF = NOEC/10$ ).

Når NOEC-verdier ikke er tilgjengelige for alle organismegruppene, gjøres det en vurdering om hvorvidt den mest følsomme gruppen er representert og usikkerhetsfaktoren 50 eller 100 brukes som beskrevet i TGD. Når det gjelder pesticider som har en spesifikk virkningsmekanisme er det også nødvendig å vurdere forskjeller i følsomhet innen gruppene.

Dersom man bare har resultater fra korttidsstudier med de samme tre organismegruppene beregnes MF fra laveste  $L(E)C_{50}$  med usikkerhetsfaktor 1000 ( $MF = L(E)C_{50}/1000$ ). Unntak fra dette gjelder for pesticider hvor alger (eller planter) er klart den mest følsomme organismegruppen. I disse tilfelle kan MF beregnes fra  $EC_{50}$  med usikkerhetsfaktor 100 ( $MF = EC_{50}/100$ ) dersom ikke NOEC-verdien fra testen er kjent.

Den nye beregningsmetoden for MF-grenser har medført lavere MF-verdier for de pesticider som har lite eller ingen data for kronisk toksisitet (trolig mest "gamle" stoffer). For stoffer hvor man har kroniske NOEC-verdier for tre trofinivåer (alger, krepsdyr og fisk) vil trolig lavere usikkerhetsfaktor til stor del oppveie at NOEC for langtidseffekter er lavere enn  $L(E)C_{50}$  i korttidstester.

Dersom den målte konsentrasjonen er høyere enn MF, gir dette en viss risiko for effekt på vannlevende organismer. Man bør imidlertid være oppmerksom på at EUs kvalitetsstandarder (QS) som er basert på langtidseffekter, er tenkt benyttet på årsmiddelkonsentrasjoner, mens MF-verdiene i Norge vil bli brukt på enkeltverdier fra stikkprøver eller prøver fra perioder på 14 dager (blandprøver).

## Analysespekter for pesticider

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

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

### Bioforsk Plantehelse:

- isoproturon, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l, måleusikkerhet 40%
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.

### Sveriges Landbruksuniversitet, Institusjon for Organisk Miljøkemi:

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

### Miljø Kjemi, Danmark:

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



Tabell 1. Søkespekter for vannprøver (M60 OG M15)

| Pesticid                 | Gruppe       | Bestemmelsesgrense $\Phi$ | Metode       |
|--------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Aklonifen                | Ugrasmiddel  | 0,01 $\mu\text{g/L}$      | GC-MULTI M60 |
| Aldrin                   | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Alfacypermetrin          | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Atrazin                  | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Atrazin-desetyl          | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| Atrazin-desisopropyl     | Metabolitt   | 0,02 -                    | -            |
| Azinfosmetyl             | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Azoksystrobin            | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Cyprodinil               | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Cyprokonazol             | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| DDD- o,p'                | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| DDD- p,p'                | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| DDE- o,p'                | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| DDE- p,p'                | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| DDT- o,p'                | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| DDT- p,p'                | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Diazinon                 | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| 2,6-diklorbenzamid (BAM) | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| Dieldrin                 | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Dimetoat                 | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Endosulfan sulfat        | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| Endosulfan-alfa          | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Endosulfan-beta          | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Esfenvalerat             | Insektmiddel | 0,02 -                    | -            |
| Fenitrothion             | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Fenpropimorf             | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Fenvalerat               | Insektmiddel | 0,02 -                    | -            |
| Fluazinam                | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Heptaklor                | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Heptaklor epoksid        | Metabolitt   | 0,01 -                    | -            |
| Iprodion                 | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Isoproturon              | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Klorfenvinfos            | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Klorprofam               | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Lambdacyhalotrin         | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Lindan                   | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Linuron                  | Ugrasmiddel  | 0,02 -                    | -            |
| Metalaksyl               | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Metamitron               | Ugrasmiddel  | 0,02 -                    | -            |
| Metribuzin               | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Penkonazol               | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Permetrin                | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Pirimikarb               | Insektmiddel | 0,01 -                    | -            |
| Prokloraz                | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Propaklor                | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Propikonazol             | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Pyrimetanil              | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |
| Simazin                  | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Tebukonazol              | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Terbutylazin             | Ugrasmiddel  | 0,01 -                    | -            |
| Tiabendazol              | Soppmiddel   | 0,02 -                    | -            |
| Vinklozolin              | Soppmiddel   | 0,01 -                    | -            |

Forts. Tabell 1.

| Pesticid    | Gruppe      | Bestemmelsesgrense $\Phi$ | Metode          |
|-------------|-------------|---------------------------|-----------------|
| Bentazon    | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | GC/MS-MULTI M15 |
| 2,4-D       | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | "               |
| Dikamba     | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | "               |
| Diklorprop  | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | "               |
| Flamprop    | Ugrasmiddel | 0,1 -                     | "               |
| Fluroksypyr | Ugrasmiddel | 0,1 -                     | "               |
| Klopyralid  | Ugrasmiddel | 0,1 -                     | "               |
| Kresoksim   | Metabolitt  | 0,05 -                    | "               |
| MCPA        | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | "               |
| Mekoprop    | Ugrasmiddel | 0,02 -                    | "               |

$\Phi$  Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset vann. Endringer i forhold til de rettledende bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset.

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettledende bestemmelsesgrense.

Metode M60 erstatter tidligere metode M03.

**Tabell 2.** Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato for analyse av stoffet, MF-grense, angivelse av den mest følsomme organisme og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plan-tehelse i samarbeid med Statens landbruksstilsyn).

| Stoff                            | Spesialanalyser | Startdato | Sluttdato | MF-grense | Bestemmelsesgrense |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| aklonifen                        | N               | 01.01.96  | 01.01.50  | 0,25      | 0,01               |
| aldrin                           | N               | 29.04.03  | 01.01.50  |           | 0,01               |
| alfacypermetrin                  | N               | 01.01.96  | 01.01.50  | 0,001     | 0,01               |
| AMPA                             | J               | 01.01.95  | 01.01.50  | 452       | 0,01               |
| atrazin                          | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,43      | 0,01               |
| atrazin_desetyl                  | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,43      | 0,01               |
| atrazin-desisopropyl             | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,43      | 0,02               |
| azinfosmetyl                     | N               | 01.01.96  | 01.01.50  | 0,025     | 0,01               |
| azoksystrobin                    | N               | 29.04.03  | 01.01.50  | 0,9       | 0,02               |
| BAM                              | N               | 16.09.98  | 01.01.50  | 36        | 0,01               |
| bentazon                         | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 27        | 0,02               |
| cyprodinil                       | N               | 03.07.00  | 01.01.50  | 0,18      | 0,01               |
| cyprokonazol                     | N               | 03.07.00  | 01.01.50  | 0,7       | 0,01               |
| DDT                              | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,01      | 0,02               |
| DDTm_metabo                      | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,01      | 0,01               |
| diazinon                         | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,002     | 0,01               |
| dieldrin                         | N               | 29.04.03  | 01.01.50  | 0,003     | 0,01               |
| dikamba                          | N               | 23.06.98  | 01.01.50  | 970       | 0,02               |
| diklorprop                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 15        | 0,02               |
| dimetoat                         | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,8       | 0,01               |
| endosulfan -alfa, -beta, -sulfat | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,003     | 0,01               |
| esfenvalerat                     | N               | 23.06.98  | 01.01.50  | 0,0001    | 0,02               |
| ETU                              | J               | 01.01.95  | 01.01.50  | 20        | 0,01               |
| fenpropimorf                     | N               | 01.01.97  | 01.01.50  | 0,016     | 0,01               |
| fentrotion                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,0087    | 0,01               |
| fenvalerat                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,036     | 0,02               |
| flamprop                         | N               | 03.06.99  | 01.01.50  | 19        | 0,1                |
| fluazinam                        | N               | 16.09.98  | 01.01.50  | 1,2       | 0,02               |
| fluroksypyr                      | N               | 01.01.97  | 01.01.50  | 19,9      | 0,1                |
| glyfosat                         | J               | 01.01.95  | 01.01.50  | 100       | 0,01               |
| heksaklorbenzen                  | N               | 20.04.05  | 01.01.50  |           | 0,01               |
| heptaklor                        | N               | 29.04.03  | 01.01.50  |           | 0,01               |
| heptaklor epoksid                | N               | 29.04.03  | 01.01.50  |           | 0,01               |
| imazalil                         | N               | 18.08.00  | 01.01.50  | 4,6       | 0,1                |
| ioksynil                         | N               | 01.01.97  | 01.01.00  | 0,22      | 0,1                |
| iprodion                         | N               | 01.01.97  | 01.01.50  | 3,4       | 0,02               |
| isoproturon                      | J               | 10.02.04  | 01.01.50  | 0,32      | 0,01               |
| 2_4_D                            | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 2,2       | 0,02               |
| 2_6_diklorbenil                  | N               | 16.09.98  | 01.01.50  | 36        | 0,01               |
| klopyralid                       | N               | 03.06.99  | 01.01.50  | 144       | 0,1                |
| klorfenvinfos                    | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,015     | 0,01               |
| klormekvat                       | J               | 01.01.00  | 01.01.50  | 10        | 0,05               |
| klorprofam                       | N               | 03.06.99  | 01.01.50  | 5         | 0,01               |
| klorsulfuron                     | J               | 01.01.00  | 01.01.50  | 0,01      | 0,01               |
| kresoksim                        | N               | 26.09.01  | 01.01.50  | 0,24      | 0,05               |
| lambdachyhalotrin                | N               | 03.06.99  | 01.01.50  | 0,006     | 0,01               |
| lindan                           | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,016     | 0,01               |
| linuron                          | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,56      | 0,02               |
| MCPA                             | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 13        | 0,02               |
| mekoprop                         | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 16        | 0,02               |
| metalaksyl                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 24        | 0,01               |
| metamitron                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 10        | 0,1                |
| metribuzin                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,8       | 0,01               |
| metsulfuronmetyl                 | J               | 01.01.00  | 01.01.50  | 0,016     | 0,01               |
| penkonazol                       | N               | 23.06.98  | 01.01.50  | 0,69      | 0,01               |
| permethrin                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,025     | 0,01               |
| pirimikarb                       | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,09      | 0,01               |
| prokloraz                        | N               | 01.01.96  | 01.01.50  | 0,44      | 0,02               |
| propaklor                        | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,065     | 0,01               |
| propikonazol                     | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,13      | 0,01               |

Forts. Tabell 2.

| Stoff            | Spesialanalyser | Startdato | Sluttdato | MF-grense | Bestemmelsesgrense |
|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| pyrimetaniil     | N               | 03.06.99  | 01.01.50  | 97        | 0,01               |
| simazin          | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,42      | 0,01               |
| tebukonazol      | N               | 01.01.97  | 01.01.50  | 4         | 0,02               |
| terbutylazin     | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,02      | 0,01               |
| tiabendazol      | N               | 01.01.96  | 01.01.50  | 2,4       | 0,05               |
| tifensulfuron    | J               | 01.01.00  | 01.01.50  | 0,05      | 0,01               |
| triasulfuron     | J               | 01.01.00  | 01.01.50  | 0,02      | 0,01               |
| tribuneronmetyl  | J               | 01.01.95  | 01.01.50  | 0,1       | 0,01               |
| trifloksystrobin | N               | 20.04.05  | 01.01.50  |           | 0,01               |
| vinklozolin      | N               | 01.01.95  | 01.01.50  | 40        | 0,01               |