

Bioforsk Rapport


Vol. 1 Nr. 179 2006

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hotrankanalen 2005

Bioforsk Jord og miljø



	Hovedkontor Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 post@bioforsk.no	Bioforsk Jord og miljø Ås Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 jord@bioforsk.no
Tittel: Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Hotrankanalen 2005.		
Forfattere: 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		

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

Oppdragsgiver: Statens Landbruksforvaltning (SLF)	Kontaktperson: Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF
---	--

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

Sammendrag 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.

Land/fylke: 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 Eggstad 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

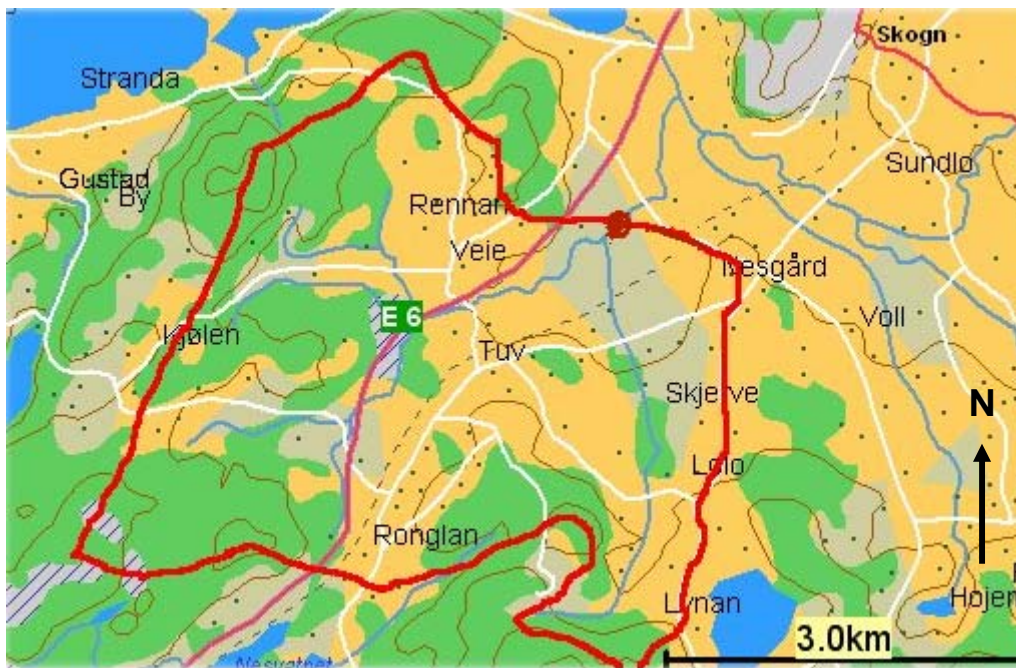
1. INNLEDNING

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 km², 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.

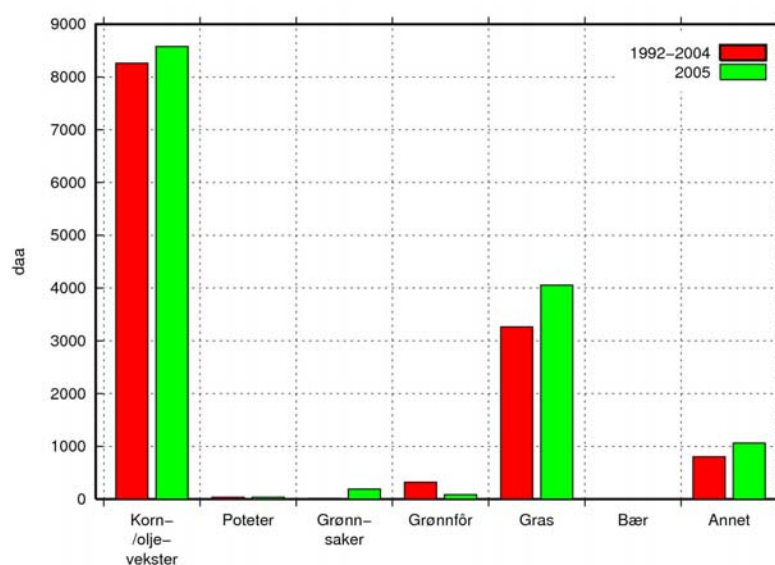
Det var i perioden 1996-1998 noe nydyrking i nedbørfeltet. Landbrukskontoret i Levanger anslår at dette utgjorde ca. 300-500 daa.

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*).

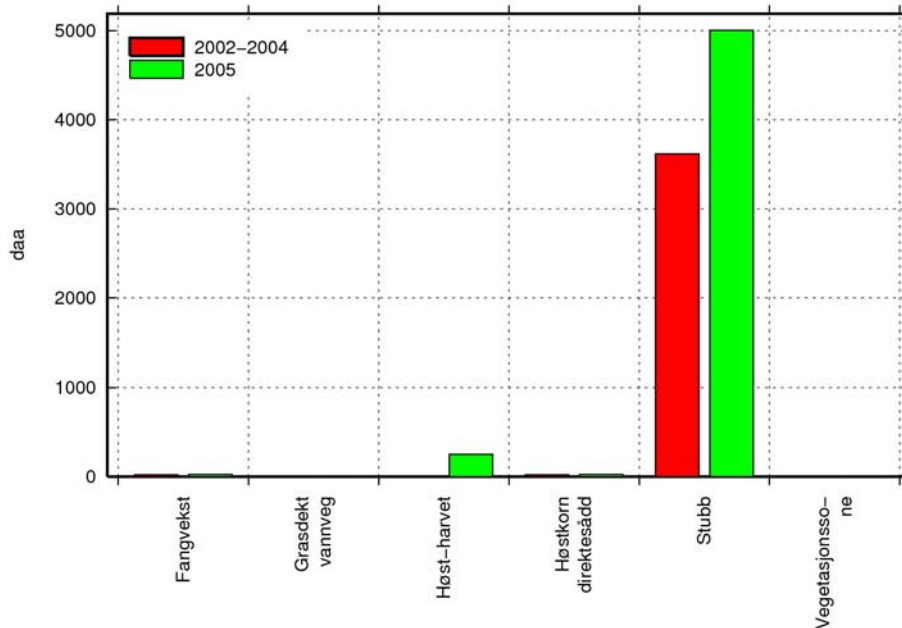
Figur 2 og Tabell 2 i vedlegg 1 viser fordelingen av ulike vekster i nedbørfeltet. I 2005 ble det dyrket korn på 8577 daa, tilsvarende 2/3 av totalt jordbruksareal. Bygg er dominerende kornslag i Hotran (87 % av kornarealet). Havre og hvete ble i 2005 dyrket på henholdsvis 9 % og 3 % av totalt kornareal. 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

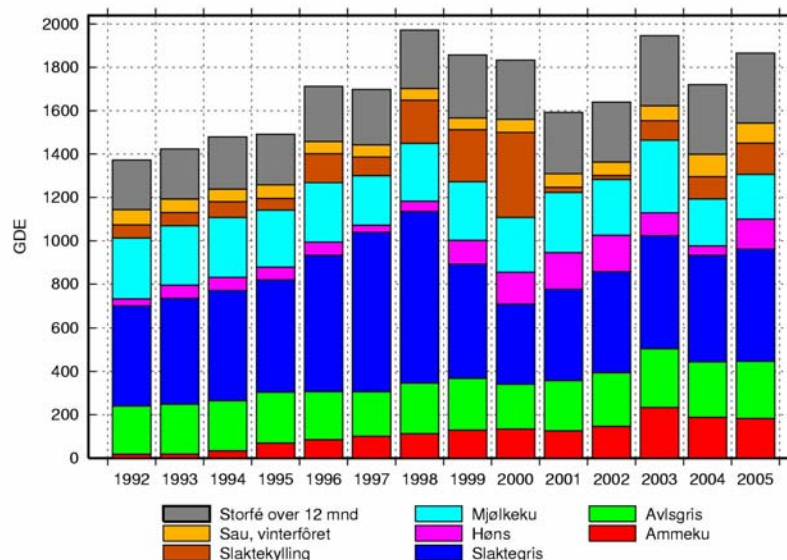
Det foreligger ikke eksakte tall for jordarbeidet areal i Hotrankanalens nedbørfelt. I denne rapporten presenteres kun tall basert på Søknad om endret jordarbeiding (SSB). Formålet med denne type søknad er å gi tilskudd til aktiviteter som vil redusere andel høstpløyd areal. Det ble i 2005 søkt om tilskudd 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

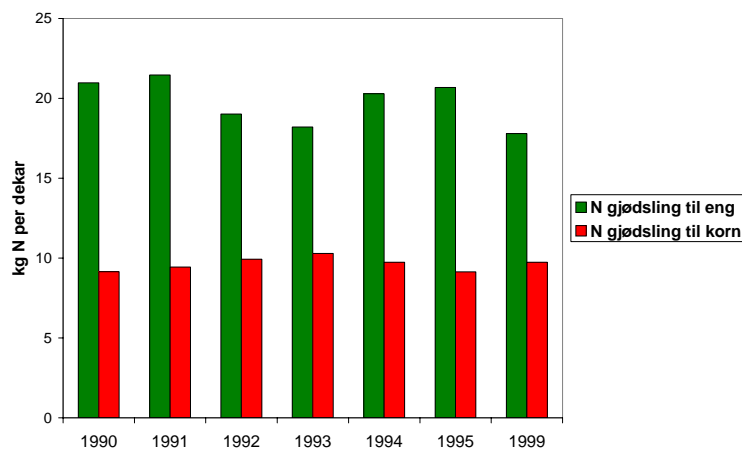
Totalt antall gjødseldyrenheter (GDE) i feltet økte i 2005 til 1866 GDE i forhold til gjennomsnittet for tidligere år på 1672 GDE (Tabell 1 i vedlegg 1). Figur 4 viser antall gjødseldyrenheter fordelt på dyreslag i feltet alle år i overvåkingsperioden. Det er spesielt produksjon av slaktegris og fjærfe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



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

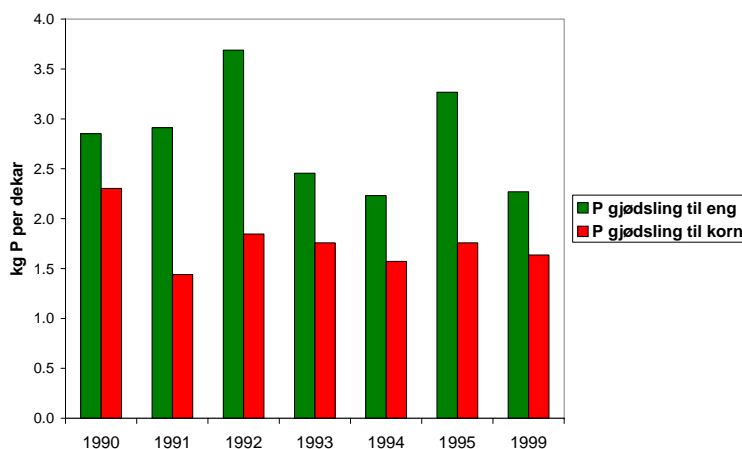
Opplysninger om tilført mengde mineralgjødning til eng og korn er hentet inn fra både Landbruksundersøkelsen i 1999 og Utvalgstillingen for perioden 1990-1995 (Tabell 4 i vedlegg 1). For periodene 1996-1998 og 2000-2005 foreligger det ikke tall.

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).

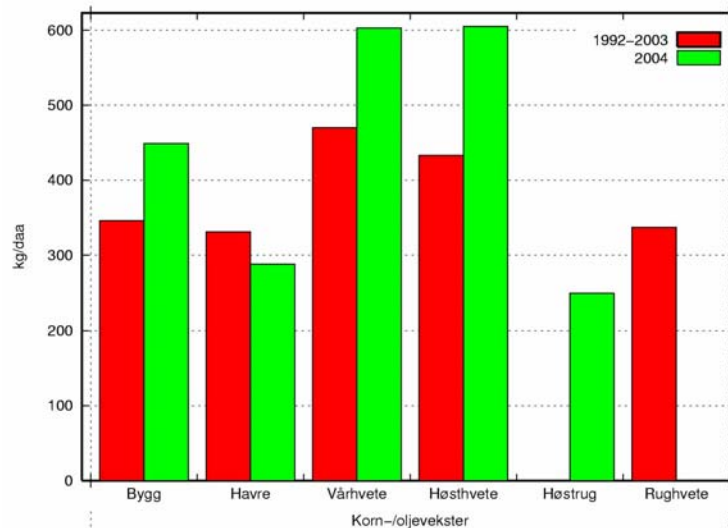


Figur 6. Tilført fosfor (kg/daa) gjennom mineralgjødsel til eng og korn for årene 1990-1995 og 1999 (Kilde: SSB, Utvalgstillingen, Landbruksundersøkelsen 1999).

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.

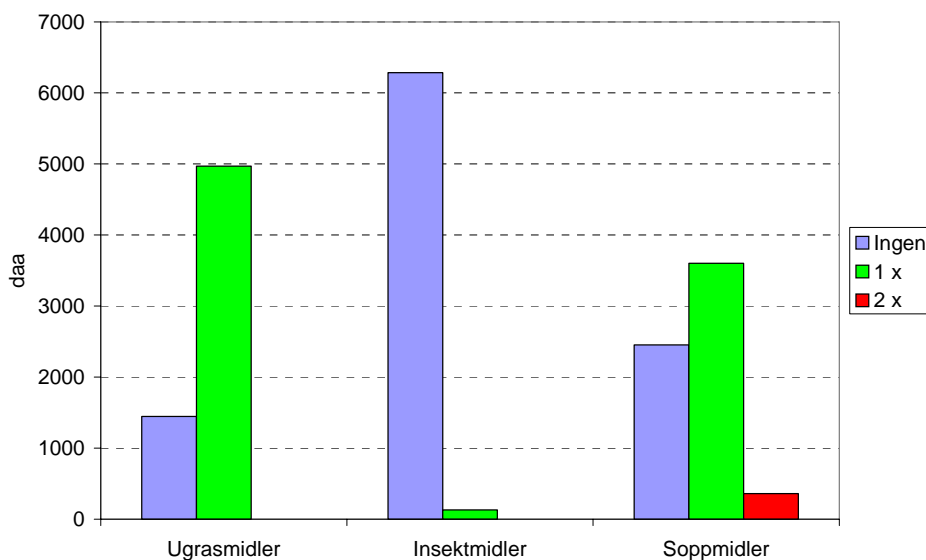


Figur 7. Gjennomsnittlige kornavlinger i 2004 og i gjennomsnitt for perioden 1992-2003 (Kilde: SSB).

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 ¹⁾	2005/06 ²⁾	Normal	2005/06 ²⁾
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

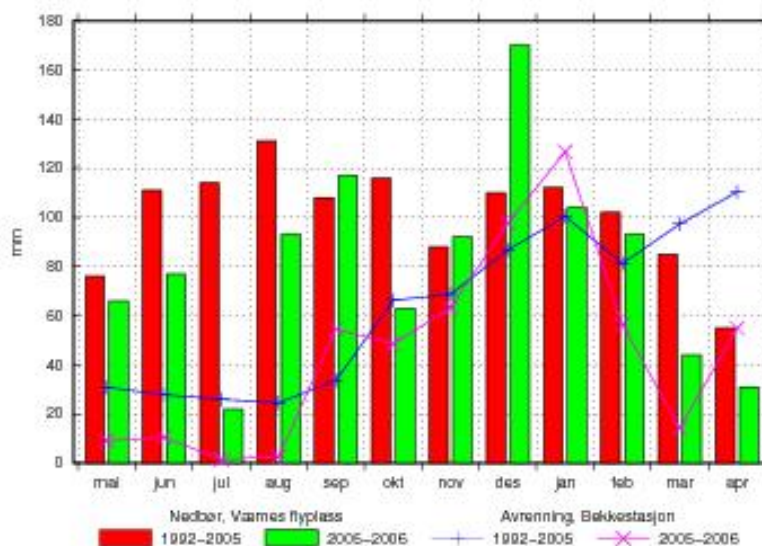
¹⁾ Målt ved Hotrankanalen

²⁾ 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.

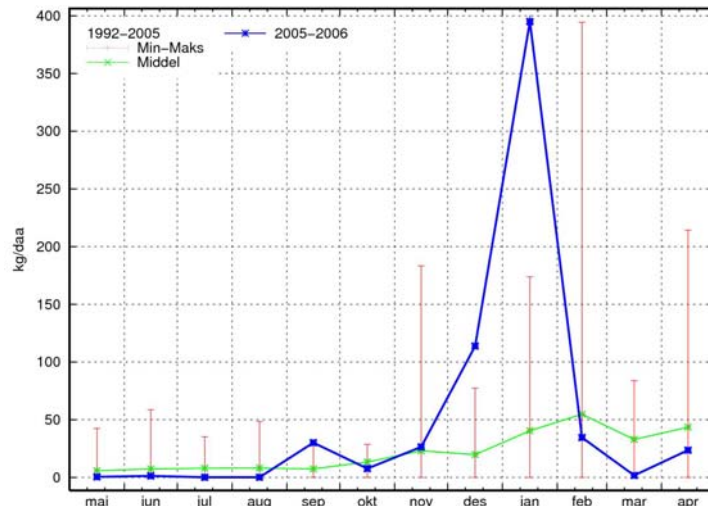
Stofftap - næringsstoffer

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.

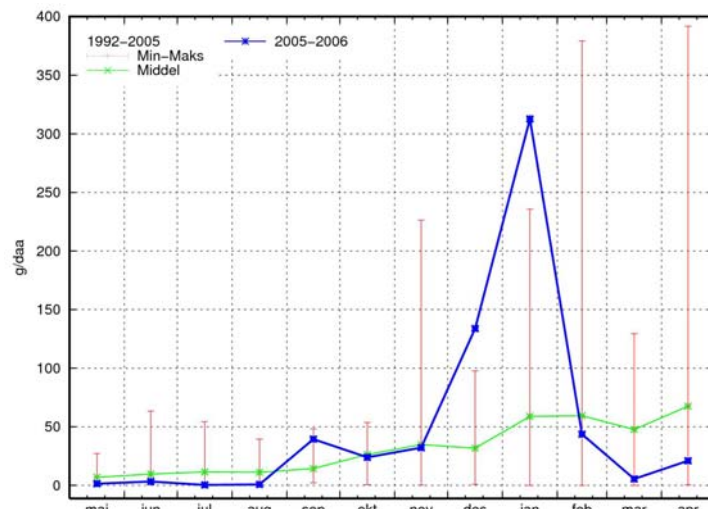
Totalt tap av suspendert tørrstoff var 635 kg/daa i 2005/06. Dette er klart over gjennomsnittlig tap for tidligere år på 267 kg/daa. Det høye tapet i 2005/06 skyldes i stor grad kraftig avrenning og høye tap i desember og januar. Tapene disse månedene var på hhv. 114 kg/daa og 395 kg/daa. Begge disse 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).

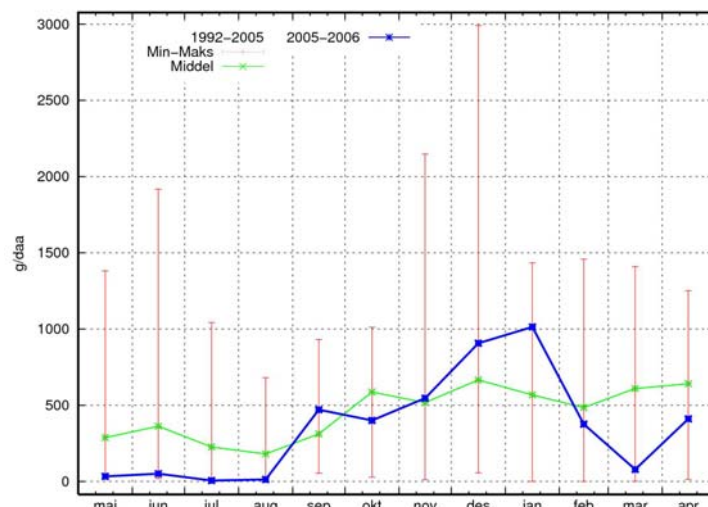
Totalt nitrogentap i perioden 2005/06 var 4,3 kg/daa. Dette er 1,2 kg lavere enn gjennomsnittlig nitrogentap for tidligere år i overvåkingsperioden. Det var størst tap av nitrogen i månedene med høy avrenning (Figur 12 og Tabell 10 i vedlegg 1).



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.

Totalt 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, vinterforet	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
	Vårhvete	48	90
	Høsthvete	233	180
	Høstrug	20	128
	Rughvete	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
	Vårhvet	470	603
	Høsthvet	433	605
	Høstrug		250
	Rughvet	337	

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

	1x	2x	0x	Sum
Herbicer	4969	0	1446	6415
Insecticer	130	0	6285	6415
Fungicer	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 ¹⁾
jun	0,0	58,6	7,3	1,3 ¹⁾
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 ¹⁾
nov	0,0	183,4	23,1	26,4 ¹⁾
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

¹⁾ 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 ¹⁾
jun	0,8	63,5	9,7	3,3 ¹⁾
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 ¹⁾
nov	0,3	226,3	34,9	32,2 ¹⁾
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

¹⁾ 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 ¹⁾
jun	19	1917	362	51 ¹⁾
jul	8	1042	226	6
aug	8	681	181	13
sep	54	931	312	470
okt	28	1011	587	400 ¹⁾
nov	12	2148	517	546 ¹⁾
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

¹⁾ 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 ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Avrenning mm/døgn	Suspendert tørrstoff mg/l	Total fosfor mg/l	Total nitrogen 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

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve

²⁾ 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 ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Bentazon µg/l	Diklorprop µg/l	MCPA µg/l	Propikonazol µg/l	Fluroksypyr µg/l	Klopyralid µg/l	Cyprodinil 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

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

²⁾ 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 ¹⁾	Periode ²⁾ D TT:MM	Bentazon mg/daa	Diklorprop µg/daa	MCPA ³⁾ mg/daa	Propikonazol 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

¹⁾ Tidspunkt for uttak av blandprøve eller stikkprøve

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

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

¹⁾ 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 Plantehelelse:

- 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 Φ	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 Φ	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 -	"

Φ 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