

Bioforsk Rapport

Vol. 1 Nr. 187 2006

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Hobølelva 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). Hobøelva 2005.

Forfattere: Annelene Pengerud, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad, Geir Tveiti og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelset

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| <i>Dato:</i> 21.12.2006 | <i>Tilgjengelighet:</i> Åpen | <i>Prosjekt nr.:</i> 3525 | <i>Arkiv nr.:</i> 6.92.20 |
| <i>Rapport nr.:</i> 187/2006 | <i>ISBN-10 nr.:</i> 82-17-00155-3 <i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00155-3 | <i>Antall sider:</i> 11 | <i>Antall vedlegg:</i> 1 |

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

| | |
|--|--|
| <i>Stikkord:</i> Pesticider, avrenning, landbruksdominert nedbørfelt Pesticides, run off, agricultural catchment | <i>Fagområde:</i> Landbruksforurensning Diffuse pollution from agriculture |
|--|--|

Sammendrag

Overvåkingen av Hobøelva inngår som en del av programmet *Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)* og har pågått siden 1997. Feltet overvåkes med hensyn på pesticider.

| | |
|--------------------|-------------------------|
| <i>Land/fylke:</i> | Norge/Akershus, Østfold |
|--------------------|-------------------------|

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 Hobøelva, 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 Plantehelset, 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.

Hobøelva overvåkes med hensyn på pesticider. Arbeidet med overvåkingen utføres av Bioforsk Jord og miljø. Geir Tveiti har vært ansvarlig for prøvetaking. Annelene Pengerud har skrevet rapporten. Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten. I tillegg har Olav Lode ved Bioforsk Plantehelset kvalitetssikret rapporten.

Innhold

| | |
|--|----|
| 1. INNLEDNING | 6 |
| 2. BESKRIVELSE AV FELTET | 6 |
| Beliggenhet | 6 |
| Klima | 7 |
| Topografi og jordsmonn | 7 |
| Arealer | 7 |
| 3. METODER | 7 |
| Prøvetaking | 7 |
| Innsamling av skiftedata | 7 |
| 4. JORDBRUKSDRIFT | 8 |
| Vekstfordeling | 8 |
| Bruk av pesticider | 8 |
| 5. NEDBØR OG TEMPERATUR | 9 |
| 6. PESTICIDER | 9 |
| Funn i 2005 | 9 |
| Utvikling av pesticidfunn i Hobøelva | 10 |
| 7. OPPSUMMERING | 11 |
| 8. REFERANSER | 11 |

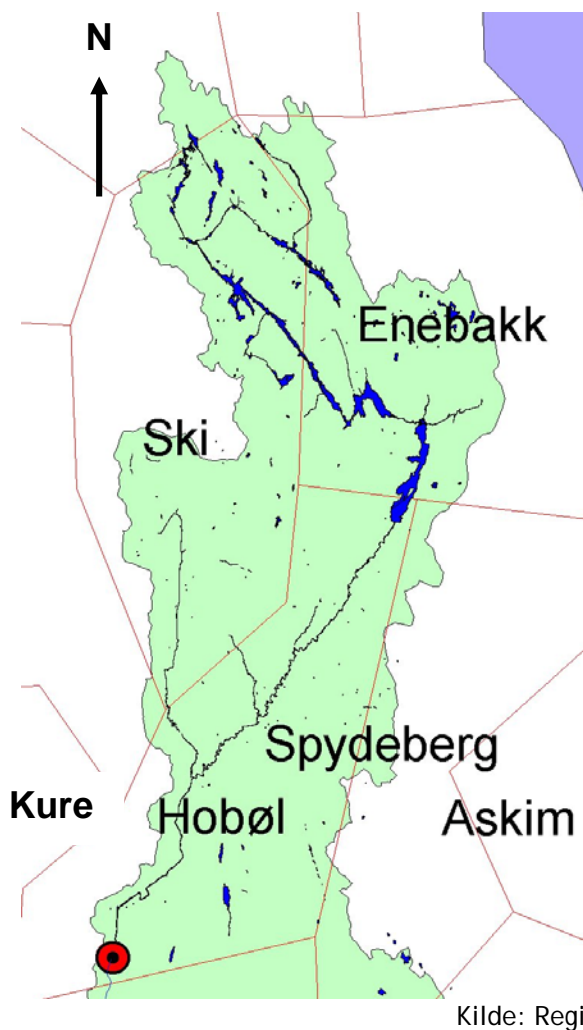
1. INNLEDNING

Arbeidet med overvåking av Hobøelva utføres av Bioforsk. Overvåkingen har pågått siden 1997. Feltet blir overvåket med hensyn på pesticider, og rapporteringen følger kalenderåret. Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Østfold utfører målinger av vannføring og næringsstoffer i Hobøelva (Stålnacke *et al.*, 2005), men resultater fra disse målingene er ikke tatt med i denne rapporten. Nedbørfeltet til Hobøelva er valgt fordi det representerer ei større elv i jordbrukslandskapet, og det har forholdsvis stor andel jordbruksareal.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Hobøelva er ca. 331 km². Den delen av nedbørfeltet som ligger oppstrøms målestasjonen strekker seg fra Østmarka i Oslo nord, og gjennom kommunene Enebakk, Ski og Hobøl (Figur 1). Hobøelva renner videre sørover til Vansjø.



Figur 1. Kart over nedbørfeltet til Hobøelva oppstrøms prøvetaksstedet Kure (●).

Klima

Nedbørfeltet er langstrakt og klimaet varierer fra innlandsklima i nord til mer kystklima i sør. Temperatur- og nedbørdata innhentes fra Det Norske meteorologiske Institutt (DNMI) sin målestasjon på Rygge flystasjon.

Topografi og jordsmonn

Arealer under marin grense (ca. 195 m o.h.) består av havavsetninger av silt og leire. Landbruksaktiviteten foregår på siltig mellomleire og siltig lettleire. Mesteparten av feltet er dekket av store skogsområder med tynt morenedekke og bart fjell.

Arealer

Dyrket areal utgjør 19 % av Hobøelvas nedbørfelt (Tabell 1). Dette er en relativt stor andel sammenliknet med andre større nedbørfelt i Norge.

Tabell 1. Fordeling av arealer i nedbørfeltet til Hobøelva.

| Arealtype | Areal (daa) | % av totalt areal |
|------------------------|-------------|-------------------|
| Dyrka mark | 63 000 | 19 |
| Skog | 265 000 | 80 |
| Impediment, vannflater | 3 000 | 1 |
| Sum | 331 000 | 100 |

3. METODER

Prøvetaking

Det ble i 2005 tatt ut stikkprøver ca. hver 14. dag i prøvetaksperioden. Prøvene ble tatt ut i Hobøelva ved Kure. Prøvetaksstedet ligger etter en foss, så vannet er dermed godt blandet. Prøvene ble analysert ved Pesticidlaboratoriet ved bruk av multimetodene M60 og M15. Disse metodene inkluderer til sammen 59 ulike pesticider (inkludert 6 metabolitter).



Prøvetaksstedet ved Kure om sommeren ved lav vannføring og om høsten etter store nedbørmengder (Foto: G. H. Ludvigsen og A. Pengerud).

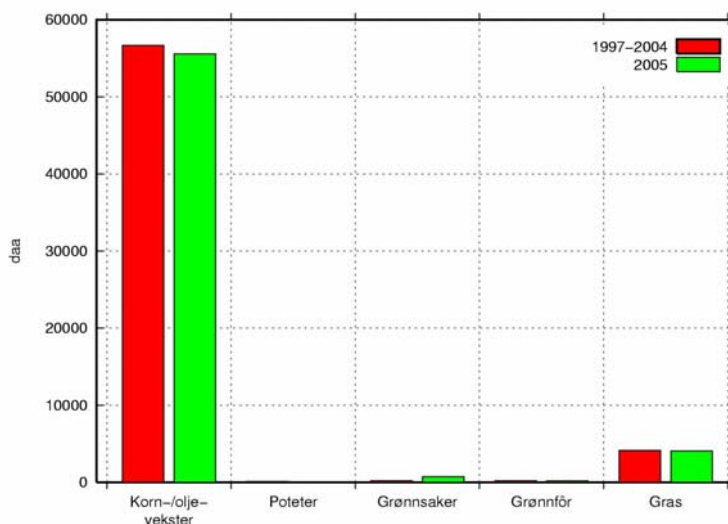
Innsamling av skiftedata

Opplysninger om vekstfordeling er hentet fra *Søknad om produksjonstilskudd* (SSB). Tall for vekstfordeling innen feltet framkommer på grunnlag av data for bruk som har arealer innen feltet.

4. JORDBRUKSDRIFT

Vekstfordeling

Det dyrkes korn på omlag 90 % av jordbruksarealet i nedbørfeltet (Figur 2). Det dyrkes også noe gras og en meget liten andel grønnsaker. Endringer i forhold til tidligere år er minimale.



Figur 2. Arealfordeling av jordbruksvekster i nedbørfeltet basert på tall fra bruk som har arealer innen feltet. Vist som avlinger i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1997-2004 (Kilde: SSB).

Bruk av pesticider

Hobøelvas nedbørfelt er svært stort, og det er derfor ikke mulig å registrere detaljert bruk av pesticider i nedbørfeltet. Siden det dyrkes korn på om lag 90 % av arealet, er det mest bruk av ugrasmidler som er godkjent i kornproduksjon. Skuterudfeltet i Ås er det nærmeste JOVA-feltet med detaljert innhenting av gårdsdata. Korn dyrking er også dominerende driftsform i Skuterud, så bruk av pesticider i dette feltet anses å være representativ for bruken i nedbørfeltet til Hobøelva. På bakgrunn av opplysninger om bruk av pesticider i Skuterudfeltet er det antatt at det arealmessig er mest bruk av lavdosemidler, da først og fremst tribenuron-metyl, men også metsulfuron-metyl, primisulfuron-metyl, tifensulfuron-metyl og jodsulfuron. Disse stoffene krever spesialanalyse, og det er ikke analysert for disse i 2005. Dette skyldes at analyser fra andre JOVA-felt viser at stoffene brukes i så lave doser at en ikke vil kunne påvise disse stoffene i store vannmasser. Glyfosat er et ugrasmiddel som brukes i stort omfang om høsten og i relativt høye doser. Det er ikke analysert for glyfosat i Hobøelva i 2005. Erfaringene fra andre felt tilsier at en sannsynligvis ville ha påvist stoffet dersom det var blitt analysert for det. Av andre mye brukte ugrasmidler er fenoksysyrene de mest vanlige. Av soppmidler er det mest bruk av propikonazol, fenpropimorf og azoksystrobin. Det er normalt liten bruk av insektmidler i kornproduksjon.

Se for øvrig tabellene over bruken av pesticider i Skuterudbekken (Ås).

5. NEDBØR OG TEMPERATUR

Temperatur- og nedbørnormaler er hentet fra Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) sin målestasjon i Rygge, sør for nedbørfeltet. Disse er sammenliknet med månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør for 2005 (Tabell 2).

Total nedbørmengde i 2005 var 724 mm, betydelig lavere enn normalen (1961-90) på 829 mm. Det var spesielt i perioden februar-april og august-oktober at det var mindre nedbør enn normalt. De klart mest nedbørrike månedene var juli (102 mm) og november (109 mm). I begge disse månedene var nedbøren klart over normalen.

Gjennomsnittlig temperatur i 2005 var noe over normaltemperatur. Det var spesielt i januar og februar at temperaturene var høyere enn normalen. Det var og relativt høye temperaturer på sensommeren, juli-september.

Tabell 2. Temperatur- og nedbørnormal (1960-1991), og månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2005 målt ved DNMI's stasjon i Rygge.

| Måned | Temperatur, °C | | Nedbør, mm | |
|----------------------|----------------|------|------------|------|
| | Normal | 2005 | Normal | 2005 |
| Januar | - 4,1 | 2,3 | 58 | 61 |
| Februar | - 4,2 | -0,9 | 43 | 27 |
| Mars | - 0,4 | -1,2 | 54 | 23 |
| April | 4,2 | 6,3 | 43 | 23 |
| Mai | 10,3 | 9,5 | 57 | 63 |
| Juni | 14,7 | 13,9 | 63 | 50 |
| Juli | 15,9 | 18,2 | 73 | 102 |
| August | 14,9 | 15,8 | 88 | 70 |
| September | 10,8 | 13,1 | 94 | 45 |
| Oktober | 6,8 | 8,2 | 106 | 88 |
| November | 1,2 | 4,9 | 87 | 109 |
| Desember | - 2,5 | -0,5 | 63 | 63 |
| Årsmiddel/sum nedbør | 5,6 | 7,5 | 829 | 724 |

6. PESTICIDER

Funn i 2005

Det ble tatt ut 12 prøver for analyse av pesticider i 2005 (Tabell 3). Alle prøvene ble analysert med multimetoder. Pesticider ble påvist i 4 prøver, og det ble totalt gjort 8 funn. Funnene ble gjort i mai og august. Det ble totalt gjort funn av 7 aktive stoff, hvorav 5 ugrasmidler, 1 soppmiddel og 1 insektmiddel. Ugrasmiddelet bentazon ble påvist i to av prøvene.

Bentazon hører til diazingroupen og fungerer som et bladherbizid med kontaktvirkning. Det er det aktive stoffet i Basagran og et av to aktive stoff i Basagran MCPA. Stoffet anses som persistent under norske forhold og gjenfinnes i relativt mange prøver der det har blitt benyttet i nedbørfeltet. Det er gjort funn av bentazon i seks av de åtte årene det er blitt foretatt prøvetaking i Hobøelva.

Tabell 3. Funn av pesticider i Hobølelva i perioden 02/05/2005 - 26/09/2006.

| Tidspunkt ¹⁾ | Bentazon µg/l | Linuron µg/l | MCPA µg/l | Propaklor µg/l | Metamitron µg/l | Azokystrobin µg/l | Permetrin µg/l |
|-------------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Analysegrense | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| 02.05.2005 14:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 13.05.2005 12:00 | . | . | . | 0,01 | 0,17 | . | . |
| 27.05.2005 12:10 | . | . | 0,22 | . | . | . | . |
| 10.06.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 23.06.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 18.07.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 01.08.2005 12:00 | 0,05 | 0,03 | . | . | . | 0,06 | 0,02 |
| 15.08.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 25.08.2005 18:00 | 0,1 | . | . | . | . | . | . |
| 29.08.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 12.09.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| 26.09.2005 12:00 | . | . | . | . | . | . | . |
| Middel | 0,08 | 0,03 | 0,22 | 0,01 | 0,17 | 0,06 | 0,02 |
| Midd.(Q-veid) | . | . | . | . | . | . | . |
| Min. | 0,05 | 0,03 | 0,22 | 0,01 | 0,17 | 0,06 | 0,02 |
| Maks. | 0,1 | 0,03 | 0,22 | 0,01 | 0,17 | 0,06 | 0,02 |

¹⁾ Tidspunkt for uttak av stikkprøve

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

Alle stoffene ble påvist i relativt lave konsentrasjoner. Ingen ble påvist over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann. Gjennomsnittskonsentrasjon for påviste stoffer var 0,06 µg/l. Ugrasmeddelet linuron og insektmeddelet permetrin ble begge påvist for første gang. Linuron brukes hovedsakelig i grønnsak- og potetproduksjon og er relativt persistent mot nedbrytning. Permetrin er ekstremt giftig for vannlevende organismer, men grunnet relativt rask nedbrytning påvises dette stoffet i få prøver. Permetrin ble her påvist med en konsentrasjon på 0,02 µg/l, noe som er like under MF-grensen for fisk på 0,025 µg/l.

Foruten de nevnte stoffene ble det gjort funn av ugrasmidlene MCPA, propaklor og metamitron, samt soppmeddelet azokystrobin.

MCPA er et selektivt og systemisk bladherbicid av fenoksysyregruppen. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. Propaklor er et jordherbicid og brukes hovedsakelig i grønnsakdyrking. Stoffet brytes relativt raskt ned i miljøet, men det dannes under nedbrytningen flere persistente metabolitter som det ikke blir analysert for. Metamitron er et jord- og bladherbicid og aktivt stoff i handelspreparatet Goltix.

Soppmeddelet azokystrobin benyttes i kornproduksjon. Stoffet er meget giftig for vannlevende organismer og krever derfor en viss sprøyteavstand til alt overflatevann. Nedbrytning av stoffet går relativt raskt.

Utvikling av pesticidfunn i Hobølelva

Utviklingen av pesticidfunn i årene 1997-2005 er vist i Tabell 4 (det ble ikke tatt prøver i 2000). Totalt er det gjort 72 funn og påvist 17 aktive stoff. Av disse er det påvist 11 ugrasmidler, 4 soppmidler og 2 insektmidler. Det er gjort 4 funn som overskrider MF-grensen for organismer i ferskvann.

Tabell 4. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Hobøelva.

| År | Antall prøver | Prøver med funn | | 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⁾ | Antall overskr. MF |
|------|---------------|-----------------|----|--------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| | | Antall | % | | | | | |
| 1997 | 12 | 5 | 50 | 4 | bentazon, MCPA, diklorprop, 2,4-D | 10 | 0,04 | 0 |
| 1998 | 14 | 5 | 36 | 7 | <u>propaklor</u> , glyfosat, iprodion, mekoprop, bentazon, MCPA, diklorprop, | 14 | 0,32 | 1 |
| 1999 | 12 | 7 | 50 | 6 | bentazon, diklorprop, 2,4-D, MCPA, mekoprop, propaklor | 18 | 0,24 | 0 |
| 2001 | 11 | 3 | 27 | 3 | bentazon, MCPA, propaklor | 5 | 0,04 | 0 |
| 2002 | 11 | 3 | 27 | 4 | <u>fenpropimorf</u> , aklonifen, 2,4-D, diklorprop | 4 | 0,02 | 1 |
| 2003 | 13 | 4 | 31 | 5 | 2,6-diklorbenzamid (BAM) , azoksystrobin, diklorprop, MCPA, <u>propaklor</u> | 5 | 0,02 | 1 |
| 2004 | 13 | 4 | 31 | 7 | <u>alfacypermetrin</u> , metamitron, cyprodinil, bentazon, diklorprop, MCPA, azoksystrobin, | 8 | 0,11 | 1 |
| 2005 | 12 | 4 | 33 | 7 | linuron , permetrin bentazon, MCPA, propaklor, metamitron, azoksystrobin | 8 | 0,06 | 0 |
| Sum | 98 | 35 | 36 | | Totalt påvist 17 aktive stoff | 72 | 0,11 | 4 |

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.

Det er utført statistiske analyser på utvikling i antall funn gjennom overvåkingsperioden. Det er i perioden 1997-2005 ingen signifikante trender med hensyn på antall funn, gjennomsnittlige konsentrasjoner eller total miljøbelastning i Hobøelva.

7. OPPSUMMERING

Gjennomsnittstemperatur i 2005 var noe høyere enn normalen (1961-1990), mens total nedbørmengde var klart under normalnedbør.

Det ble gjort totalt 8 funn av pesticider i Hobøelva i 2005. Funnene ble gjort i mai og august. Det ble ikke gjort noen funn i juni og juli. 5 ugrasmidler, 1 soppmiddel og 1 insektmiddel ble påvist. Ingen av funnene var over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann.

Til sammen for alle år er det påvist 17 ulike pesticider, hvorav 11 ugrasmidler, 4 soppmidler og 2 insektmiddel.

Utviklingen av pesticidfunn i Hobøelva viser årlige variasjoner og ingen signifikante trender.

8. REFERANSER

Stålnacke, P., Solheim, A. L. og Bechmann, M. (2005). *Uvikling av vannkvaliteten i Vansjø og Hobøelva. En foreløpig analyse av tidsserier*. NIVA rapport nr. 4937-2005.

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 vanddirektiv.

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.

Vanddirektivet 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 0,01 µg/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 - | - |
| Fenitroton | 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 - | - |
| Pyrimetaniil | 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 rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset.

Opplysninger om måleusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Metode M60 erstatter tidligere metode M03.

Tabell 2. Pesticider brukt og analysert for i JOVA-felt, startdato for analyse av stoffet, MF-grense, angivelse av den mest følsomme organisme og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plantehelse 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 |
| lambdacyhalotrin | 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 |

Forts. Tabell 2.

| Stoff | Spesialanalyser | Startdato | Sluttdato | MF-grense | Bestemmelsesgrense |
|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| propaklor | N | 01.01.95 | 01.01.50 | 0,065 | 0,01 |
| propikonazol | N | 01.01.95 | 01.01.50 | 0,13 | 0,01 |
| 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 |