



Bioforsk Rapport


Vol. 1 Nr. 186 2006

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Lierelva 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). Lierelva 2005.

Forfattere: Annelene Pengerud, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelsetilstand; Ole K. Fladby, Fylkesmannen i Buskerud

<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> 82-17-00154-6 <i>ISBN-13 nr.:</i> 978-82-17-00154-6	<i>Antall sider:</i> 13	<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 Lierelva 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/Buskerud
--------------------	----------------

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 Lierelva, 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 Plantehelse, 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.

Lierelva overvåkes med hensyn på pesticider. Ole Kr. Fladby hos Fylkesmannen i Buskerud har vært ansvarlig for prøvetaking. Uttak av data, rapportering og kvalitetssikring er utført av forskere ved Bioforsk Jord og miljø. Annelene Pengerud har skrevet rapporten. Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden har kvalitetssikret rapporten. I tillegg har Olav Lode ved Bioforsk Plantehelse kvalitetssikret rapporten.

Innhold

1. INNLEDNING	6
2. BESKRIVELSE AV FELTET	6
Beliggenhet	6
Klima	7
Topografi og jordsmonn	7
Arealer	7
3. METODER	7
Måleutstyr og prøvetaking.....	7
Innsamling av skiftedata.....	8
4. JORDBRUKSDRIFT	8
Vekstfordeling.....	8
Bruk og omsetning av pesticider	9
5. NEDBØR OG TEMPERATUR.....	9
6. PESTICIDER	10
Funn i 2005	10
Utvikling av pesticidfunn i Lierelva.....	11
7. OPPSUMMERING	13

1. INNLEDNING

Overvåkingen av nedbørfeltet til Lierelva har pågått siden 1997. Det er tatt ut prøver hvert år, med unntak av år 2000. Feltet er tatt med fordi det representerer et større vassdrag med intensiv hagebruksvirksomhet i nedre del av nedbørfeltet. Arbeidet med overvåking av Lierelva utføres av Fylkesmannen i Buskerud, Landbruksavdelingen, ved Ole Kristian Fladby.

2. BESKRIVELSE AV FELTET

Beliggenhet

Nedbørfeltet til Lierelva er 302 km². Det ligger hovedsakelig i Lier kommune, men omfatter også arealer i Drammen, Nedre Eiker, Modum og Asker kommuner. Landbruksaktiviteten i nedbørfeltet er preget av intensivt jord- og hagebruk. Om lag 80 % av jordbruksarealet i Lier kommune drenerer mot Lierelva (Figur 1).



Figur 1. Lierelvas nedbørfelt med målestasjoner. Utarbeidet fra Statens kartverks digitale kart for Lier kommune. Nedbørfeltgrensene er hentet fra NVEs REGINE-områder.

Lierelva renner gjennom hele Lierdalen fra områdene sør for Holsfjorden til Drammensfjorden. Hovedtilløpene er Glitra og Nordelva som kommer fra skogområdene vest og nordvest for Lierdalen. Fra øst kommer Asdøla fra områdene ved Sandungen i Asker og Asdøltjern. I forbindelse med at Glitrevannverket ble anlagt ble det sprengt tunnel fra Tyrifjorden til Lierelva. Det er eget

tappereglement for dette uttaket. Sideelvene Sogna og Sandakerelva løper ut i Lierelva fra vest lengst nede i dalen. I tillegg kommer et stort antall mindre sidebekker.

Hovedvassdragets lengde fra sammenløpet mellom Asdøla og Nordelva (Kolsrud) til Drammensfjorden er 22 km. Figur 1 viser kart over Lierelvas nedbørfelt, der målestasjonene Elverhøy og Kjellstad er avmerket. I 2005 ble det tatt ut prøver kun ved Kjellstad.

Klima

Klimaet varierer noe i nedbørfeltet. Ytre del av Lier er værmessig noe preget av nærheten til Oslofjorden og Drammensfjorden, mens øvre del av Lier har et typisk innlandsklima. Klimaskillet ligger ved Lyngåsmorenen som demmer opp for kaldlufta fra Holsfjorden. Det er først og fremst i Ytre Lier, der det er noe mildere klima, at den intensive grønnsakproduksjonen foregår. Her blir det vanligvis tidlig vår og mild høst, og følgelig en lang vekstsesong.

Temperatur- og nedbørverdier er hentet fra meteorologisk stasjon i Asker og Bioforsk sin målestasjon ved Foss gård i Lier.

Topografi og jordsmonn

Nedbørfeltet utgjør store sammenhengende dyrkede arealer som strekker seg fra Drammensfjorden og nordover til Holsfjorden. Lierdalen omgis av høyereliggende skogkledde områder på begge sider. Størsteparten av Lierdalen ligger under marin grense og jordsmonnet er preget av marine avsetninger. Det er også områder med betydelige israndavsetninger og varierende innslag av elveavsetninger. Egge/Lyngås- og Meren/Sørsdaltrinet er eksempler på nedbørfeltets mektige breelavsetninger. Nord i dalen ligger Syllingmorenen. Den sperrer av Holsfjorden med en 100 m sandrygg. I områdene under marin grense (ca. 200 m o.h.) opptrer leirjord (marin avsetning) i ulik mektighet. Nord i dalen og mot dalsidene, er avsetningenes toppflate gjennomskåret av dype raviner. Lenger sør i dalen er det et flater elvelandskap. Langs deler av elva og på dalbunnen i sør er det betydelige sandige elveavsetninger.

Arealer

Nedbørfeltet til Lierelva er sterkt dominert av utmarksarealer, men det er også en stor andel jordbruksarealer og overflatevann i feltet (Tabell 1).

Tabell 1. Fordeling av arealer i nedbørfeltet til Lierelva.

Arealtype	Antall dekar
Jordbruk	42 100
Utmark	224 300
Vann	21 400
Tettsteder	14 400
Annet	800
Sum	303 000

3. METODER

Måleutstyr og prøvetaking

Vannprøvene ble tatt ved hjelp av en enkel vannhenter med påsatt 1L brun glassflaske (reaktivitetshemmende). Uttaksstedet var ca. 2 m ut fra elvebredden og ca. 0,3 m under overflaten. Flaskene ble fraktet direkte til kjølelager for forsendelse samme dag. Det ble tatt ut stikkprøver ca. hver 14. dag i vekstsesongen 2005.

I 2005 ble vannprøvene tatt ved motorveibrua ved bomstasjonen ved Kjellstad (E 18). Prøvetakningsstedet ligger nedstrøms intensivt drevne hagebruksområder i Lier. Prøvene ble tatt ut

i et parti med moderat/høy strømningshastighet. I perioden 1997-1999 ble det i tillegg tatt prøver ved Elverhøy.

Innsamling av skiftedata

Opplysninger om vekstfordeling i årene 1997-2005 er hentet fra *Søknad om produksjonstilskudd* (SSB). Tallene representerer hele Lier kommune.

4. JORDBRUKSDRIFT

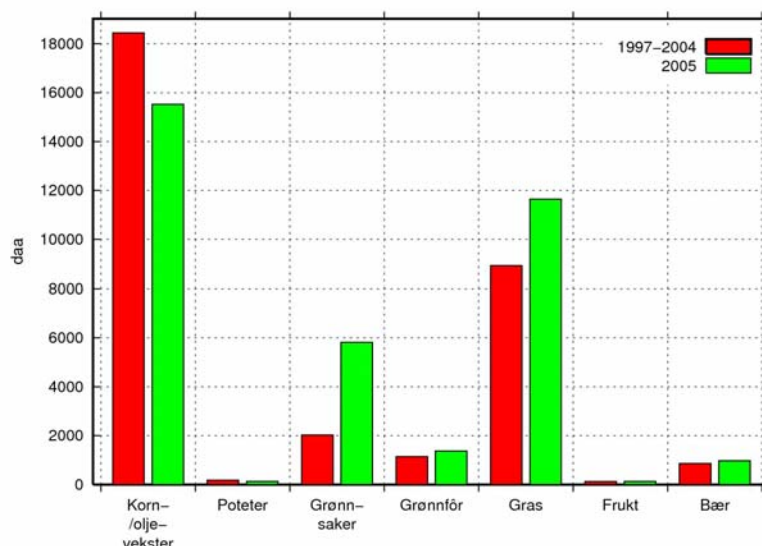
Vekstfordeling

Ulike vekster fordelt på dyrket areal i kommunen er vist i Tabell 2 og Figur 2. Det har vært en nedgang i kornareal fra om lag 18 400 daa tidligere år til 15 500 daa i 2005. Korn- og oljevekster er allikevel fremdeles klart dominerende i feltet. I Lier er det lite oljevekster, så dette vil i hovedsak være korn. Grasarealer utgjør den nest største gruppen vekster i Lier. Disse arealene har økt med vel 40 % i løpet av de årene undersøkelsen har pågått og opptok i 2005 om lag 11 600 daa. Det som ellers særpreger Lier er en stor produksjon av hagebruksvekster (frukt, bær, grønnsaker).

Tabell 2. Arealfordeling (daa) av ulike vekster i Lier kommune i 2005 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2004 (Kilde: SSB).

	1997-2004	2005
Korn-/oljevekster	18441	15523
Poteter	180	134
Grønnsaker	2026	5817
Grønnfôr	1149	1374
Gras	8928	11645
Frukt	126	132
Bær	866	974
Sum	31715	35599
Fangvekst	282	82
Totalt	31715	35599

Arealopplysningene som er framstilt i denne rapporten gjelder hele Lier kommune og omfatter et noe større areal enn nedbørfeltet til Lierelva. Innen nedbørfeltet er andelen hagebruksvekster noe høyere enn samlet for kommunen.



Figur 2. Arealfordeling av jordbruksvekster i Lier kommune i 2005 og gjennomsnitt for perioden 1997-2004 (Kilde: SSB).

Bruk og omsetning av pesticider

Det foreligger ikke opplysninger om bruk av pesticider i nedbørfeltet. I tidligere rapporter er en oversikt over omsetning av aktuelle pesticider fra Lier Fruktlager blitt benyttet som grunnlag for anslag av bruk. Lier Fruktlager omsetter plantevernmidler i et større område enn Lierelvas nedbørfelt. Omsetning er derfor ikke en god indikator på bruken i området, og vi har de senere år derfor valgt å ikke ta med utdrag av denne statistikken.

Hagebruksproduksjon indikerer omfattende bruk av et stort spekter av pesticider i nedbørfeltet. På kornarealene brukes i stor grad lavdosemidler som ikke inngår i analysespekteret.

5. NEDBØR OG TEMPERATUR

Tabell 3 viser normalverdier for temperatur og nedbør (1961-1990) fra Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI) sin stasjon i Asker. Verdiene er sammenlignet med månedlige gjennomsnittstall for 2005 fra DNMI Asker og fra Bioforsk sin målestasjon ved Foss gård i Lier.

Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2005 målt ved DNMI's stasjon i Asker og Bioforsk sin stasjon ved Foss gård i Lier. Temperatur- og nedbørnormal for Asker (1961-1990).

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		
	DNMI Asker		Foss gård	DNMI Asker		Foss gård
	Normal	2005	2005	Normal	2005	2005
Januar	-4,7	1,3	1,7	64	.	.
Februar	-4,6	-1,3	-1,0	52	.	.
Mars	-0,9	-1,3	-1,5	62	.	.
April	3,5	6,1	6,6	50	27	31
Mai	9,9	9,1	9,6	66	85	75
Juni	14,6	13,7	14,1	72	58	58
Juli	15,9	17,9	17,8	90	53	114
August	14,7	15,1	15,4	106	122	65
September	10,5	11,9	11,9	102	23	27
Oktober	5,9	7,1	6,6	111	99	.
November	0,4	4,1	3,5	99	153	.
Desember	-3,2	-1,2	-2,0	66	69	.
Årsmiddel/sum nedbør	5,2	6,9	6,9	940	.	.

. = Verdi ikke oppgitt dersom mer enn 10 % av datagrunnlag mangler

Vekstsesongen (april-oktober) 2005 hadde en god varm start med temperaturer godt over normalen i april (målt ved Foss gård). I mai og juni lå temperaturene litt lavere enn normalt, mens temperaturene resten av vekstsesongen var noe over normalen.

Det var stor variasjon i nedbørmengder i løpet av vekstsesongen i forhold til normalnedbør (målt ved Foss gård). Nedbøren i april var svært lav i forhold til normalen, mens nedbøren i juli var på hele 114 mm, klart over normalen på 90 mm. Månedene august og september var relativt tørre i forhold til normalen.

6. PESTICIDER

Funn i 2005

Det ble tatt ut 10 prøver for pesticidanalyse i 2005. Prøvene ble tatt med ca. to ukers mellomrom i perioden mai-september. Alle prøvene ble tatt ut ved Kjellstad.

Funnene i 2005 ble gjort i sommermånedene (mai-august). Pesticider ble påvist i 3 prøver, og det ble totalt gjort 5 funn. Det ble gjort funn av 3 ugrasmidler og 1 insektmiddel. Prøvene med funn var tatt ut henholdsvis 10. mai, 20. juni og 1. august. I den første ble det påvist propaklor, mens det i den andre ble påvist MCPA. I den tredje ble det påvist MCPA, azinfosmetyl og fluroksyspyr. Alle prøvedatoene og funnene er vist i Tabell 4. Gjennomsnittlig konsentrasjon for de påviste stoffene var relativt lav, 0,02 µg/l. Ingen av stoffene ble påvist over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann. Azinfosmetyl og fluroksyspyr ble påvist for første gang i Lierelva.

Tabell 4. Funn av pesticider ($\mu\text{g/l}$) ved Kjellstad i perioden 01/01 2005-01/01/2006.

Tidspunkt ¹⁾	MCPA	Propaklor	Azinfosmetyl	Fluroksypyr
Analysegrense	0,02	0,01	0,01	0,1
10.05.2005 12:00	.	0,02	.	.
23.05.2005 12:00	.	.	.	.
06.06.2005 12:00	.	.	.	.
20.06.2005 12:00	0,10	.	.	.
18.07.2005 12:00	.	.	.	.
01.08.2005 12:00	0,02	.	0,02	0,02
15.08.2005 12:00	.	.	.	.
29.08.2005 12:00	.	.	.	.
12.09.2005 12:00	.	.	.	.
26.09.2005 12:00	.	.	.	.
Middel	0,06	0,02	0,02	0,02
Midd. (Q-veid)	.	.	.	.
Min.	0,02	0,02	0,02	0,02
Maks.	0,10	0,02	0,02	0,02

¹⁾ Tidspunkt for uttak av stikkprøve

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

MCPA er et selektivt og systemisk bladherbicid av fenoksyregruppen. Det er aktivt stoff i en rekke handelspreparater som hovedsakelig brukes i korn og eng. MCPA kan også brukes mot rotgras i frukt dyrking. Av midler kan nevnes Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Basagran MCPA og Optica Combi.

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. Propaklor er det aktive stoffet i Ramrod, et preparat spesielt mye brukt i kålvekster hvor det er få godkjente ugrasmidler.

Azinfosmetyl er et insektmiddel og aktivt stoff i handelspreparatet Gusathion. Stoffet er ekstremt giftig for fisk. Stoffet ble her funnet med en konsentrasjon på 0,02 $\mu\text{g/l}$, noe som er like under miljøfarlighetsgrensen for fisk på 0,025 $\mu\text{g/l}$. Middelet var tillatt brukt ut 2005.

Fluroksypyr er nedbrytningsproduktet av fluroksypyr 1-metylester. Dette er et ugrasmiddel og aktivt stoff i handelspreparatene Starane 180, Ariane S og Trippelstar.

Utvikling av pesticidfunn i Lierelva

Tabell 5-6 oppsummerer funnene i Lierelva. Ved Elverhøy ble det bare tatt prøver i tre år (1997-1999). Ved Kjellstad er det tatt prøver i åtte år, fra 1997 til 2005, med unntak av år 2000. Det er vanskelig å se noen klare trender i utviklingen med hensyn til antall funn i forhold til antall prøver eller konsentrasjoner i prøvene. Det er imidlertid store forskjeller mellom årene. I undersøkelsens første år, 1997-2002, var det spesielt mange funn og jevnt over høyere konsentrasjoner av påviste stoffer. I de senere år har det derimot vært relativt få funn og lavere konsentrasjoner. I seks prøver er det funnet konsentrasjoner over MF-grensen. Disse funnene ble gjort i 1997 og 1998. I løpet av den perioden undersøkelsen har pågått er antall stoffer det analyseres for betydelig økt, uten at det har ført til flere funn. Dette er forhold som bør tas i betraktning. Det er gjort statistiske analyser av utviklingen. Det er i perioden fra 1997 til 2005 ingen signifikante trender med hensyn på antall funn, gjennomsnittlige konsentrasjoner eller total miljøbelastning i Lierelva ved Kjellstad.

Tabell 5. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Lierelva ved Elverhøy.

År	Antall prøver	Prøver med funn antall	%	Antall stoff	Pesticider påvist dette året, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grense <u>understreket</u> .	Totalt antall	Gj. snitt. kons. ¹⁾	Antall overskr. MF
1997	14	1	7	3	bentazon, MCPA, diklorprop	3	0,03	0
1998	14	2	14	2	azinfosmetyl, propaklor	3	0,08	3
1999	13	1	8	3	bentazon, diklorprop, MCPA	3	0,03	0
Sum	41	4	10		Totalt påvist 5 aktive stoff	9	0,05	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.

Tabell 6. Oversikt over utviklingen av pesticidfunn i Lierelva ved Kjellstad.

År	Antall prøver	Prøver med funn Antall	%	Antall stoff	Pesticider påvist dette året, nye av året med fet skrift , overskredet MF-grense <u>understreket</u> .	Totalt antall funn	Gj. snitt. kons. ¹⁾	Antall overskr. MF
1997	15	4	27	6	klorfenvinfos, bentazon, MCPA, diklorprop, mekoprop, 2,4-D	10	0,06	1
1998	14	3	21	3	propaklor, MCPA, diklorprop	6	0,04	2
1999	13	3	8	3	bentazon, diklorprop, MCPA	5	0,07	0
2001	10	2	20	2	mekoprop, MCPA	2	0,01	0
2002	10	4	40	8	metamitron, kresoksim, propaklor, bentazon, diklorprop, 2,4-D, MCPA, mekoprop	14	0,08	0
2003	10	3	30	3	2,6-diklorbenzamid (BAM), metalaksyl, kresoksim	3	0,01	0
2004	10	2	20	2	MCPA, bentazon	3	0,02	0
2005	10	3	30	4	azinfosmetyl, fluoksypyr, MCPA, propaklor	5	0,02	0
Sum	92	24	26		Totalt påvist 13 aktive stoff	48	0,04	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

Ved Kjellstad er det totalt tatt ut 92 prøver. I 24 av disse er det påvist pesticider, noe som tilsvarer 26 % av prøvene. I enkelte av prøvene er det funnet rester etter flere midler. Totalt antall funn 48. Ved Elverhøy (1997-1999) ble det totalt tatt ut 41 prøver, og det ble gjort funn i 4 prøver (10 %). Totalt ble det gjort 9 funn. Det er til sammen for begge stasjoner påvist 13 pesticider i Lierelva, hvorav 9 ugrasmidler, 2 soppmidler og 2 insektmidler.

Funnene over MF-grensen gjelder insektmidlene klorfenvinfos i 1997, azinfosmetyl i 1998 og ugrasmiddelet propaklor i 1998. Konsentrasjonen av klorfenvinfos lå på 0,02 µg/l. Middelet er ekstremt giftig for vannlevende organismer og MF-grensen er satt til 0,015 µg/l. Deteksjonsgrensa for klorfenvinfos er på 0,01 µg/l, og det er ikke funnet igjen senere år. Middelet blir benyttet mot kålfluer og finnes i handelspreparatet Birlane. Middelet er på vei ut, men det er fremdeles gitt dispensasjon til bruk, da det er vanskelig å erstatte.

Azinfosmetyl er et fosformiddel og ble funnet i to av prøvene fra Elverhøy i 1998 og i en prøve fra Kjellstad i 2005. Konsentrasjonene lå på hhv 0,64 og 0,14 µg/l i prøvene fra Elverhøy og på 0,02 µg/l i prøven fra Kjellstad. De to første verdiene er betydelig over MF-grensen på 0,025 µg/l.

Propaklor er påvist over MF-grensen i totalt tre prøver fra Lierelva; i to prøver fra Kjellstad (1998), og i en prøve fra Elverhøy (1998). MF-verdien for propaklor er 0,065 µg/l, mens deteksjonsgrensa er 0,01 µg/l. Konsentrasjonene av propaklor lå mellom 0,02 og 0,37 µg/l.

Fire av de ni ugrasmidlene som er funnet er fenoksysyrer (MCPA, diklorprop, mekoprop og 2,4D). Diklorprop er funnet i fire av årene, mekoprop i tre og 2,4 D i to av årene. Ingen av disse midlene er funnet de tre siste årene. MCPA er påvist alle år, med unntak av 2003. Det er for dette middelet alene ikke mulig å umiddelbart se noen klare trender verken med hensyn til andel prøver med funn eller konsentrasjon i funnene. Det er i de siste årene innført restriksjoner på bruk av disse midlene.

Bentazon er påvist i fire av årene. Det er vanskelig å konkludere med noen klare trender i andel prøver med funn. Høyeste konsentrasjoner av stoffet ble funnet i undersøkelsens første år, 1997. Disse var på hhv. 0,19 (v. Elverhøy), 0,14 og 0,03 µg/l. Senere funn har ligget mellom 0,03 og 0,05 µg/l. MF-grensen for middelet er høy (27 µg/l), så funnene ligger altså betydelig under denne.

Kresoxim finnes i soppmidlene Candit og Mentor. Candit blir bl.a. brukt mot skurv i eple, men også mot diverse sopp i bær og veksthus. Det ble gjort funn av stoffet i 2002 og 2003.

Enkelte midler er kun påvist en gang. 2,6-diklorbenzamid (BAM) ble påvist i 2003 og er et nedbrytingsprodukt av diklorbenil som finnes i ugrasmidlene Prefix Strø og Casoron. Det ble siste gang godkjent i 2000 og skulle derfor være ute av bruk. Middelet er imidlertid relativt persistent, så funnet kan skyldes bruk tidligere år. Middelet ble brukt til totalbekjemping på gårdplasser, parkeringsplasser og lignende, men ble brukt i felt med frukt og bærbusker.

Metalakstyl ble påvist i 2003 og er det aktive stoffet i Ridomil granulat som brukes mot algesopp i diverse grønnsaker, bl.a. kålvekster, pryd- og planteskolevekster.

Metamitron er jord og bladherbicid og det aktive stoffet i Goltix som benyttes i jordbær. Det ble gjort funn av middelet i 2002.

7. OPPSUMMERING

Temperaturene i vekstsesongen (april-oktober) 2005 lå noe over normalen, med unntak av månedene mai og juni. Det var stor variasjon i nedbørmengder i løpet av vekstsesongen i forhold til normalnedbør. Total nedbør i juli var på hele 114 mm, klart over normalen på 90 mm.

I 2005 ble det gjort funn av pesticider i tre av de ti prøvene som ble tatt ut. Disse prøvene ble tatt i perioden mai-september 2005. Det ble gjort funn av ugrasmidlene MCPA, fluroksyspyr og propaklor, og insektmiddelet azinfosmetyl. Fluroksyspyr har ikke blitt påvist i Lierelva tidligere. Ingen av stoffene ble påvist over miljøfarlighetsgrense.

Det er totalt for alle år prøvetakingen har pågått påvist 13 pesticider i Lierelva, derav 9 ugrasmidler, 2 soppmidler og 2 insektmidler. Det ble i 1997-1998 gjort seks funn over MF-grensen for organismer i ferskvann.

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

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 Plantehelset:

- 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 Plantehelset 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
fluoksypyr	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