



Bioforsk Rapport

Vol. 2 Nr. 128 2007

Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)

Lierelva 2006

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 2006.			
Forfattere: Annelene Pengerud, Gro Hege Ludvigsen, Hans Olav Eggestad og Lillian Øygarden, Bioforsk Jord og miljø; Olav Lode, Bioforsk Plantehelse; Ole K. Fladby, Fylkesmannen i Buskerud			
Dato: 30.10.2007	Tilgjengelighet: Åpen	Prosjekt nr.: 2110184	Arkiv nr.: 6.92.20.00
Rapport nr.: 128/2007	ISBN-13 nr.: 978-82-17-00283-3	Antall sider: 13	Antall vedlegg: 1
Oppdragsgiver: Statens Landbruksforvaltning (SLF)		Kontaktperson: Johan Kollerud og Bjørn Huso, SLF	
Stikkord: Pesticider, avrenning, landbruksdominert nedbørfelt, overvåking Pesticides, runoff, agricultural catchment, monitoring		Fagområde: Landbruksforurensning Diffuse pollution from agriculture	
Sammendrag Overvåkingen av Lierelva inngår som en del av programmet <i>Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)</i> og har pågått siden 1997. Feltet overvåkes med hensyn på pesticider.			
Land/fylke:		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 2006	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 Ole Kristian Fladby ved Landbruksavdelingen hos Fylkesmannen i Buskerud.

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 2006 ble det kun tatt ut prøver 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 institutt sin stasjon i Asker og fra Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) sin målestasjon 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 flattere 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 (daa).

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

Prøvetakingen blir utført ved hjelp av en enkel vannhenter med påsatt 1 liters brun glassflaske (reaktivitetshemmende). Uttaksstedet er ca. 2 m ut fra elvebredden og ca. 0,3 m under overflaten. Det ble i 2006 tatt ut stikkprøver ca. hver 14. dag i løpet av vekstsesongen.

I 2006 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 1997-2006 er hentet fra *Søknad om produksjonstilskudd* (SSB). Tallene representerer hele Lier kommune, og dermed også arealer utenfor Lierelvas nedbørfelt.

4. JORDBRUKSDRIFT

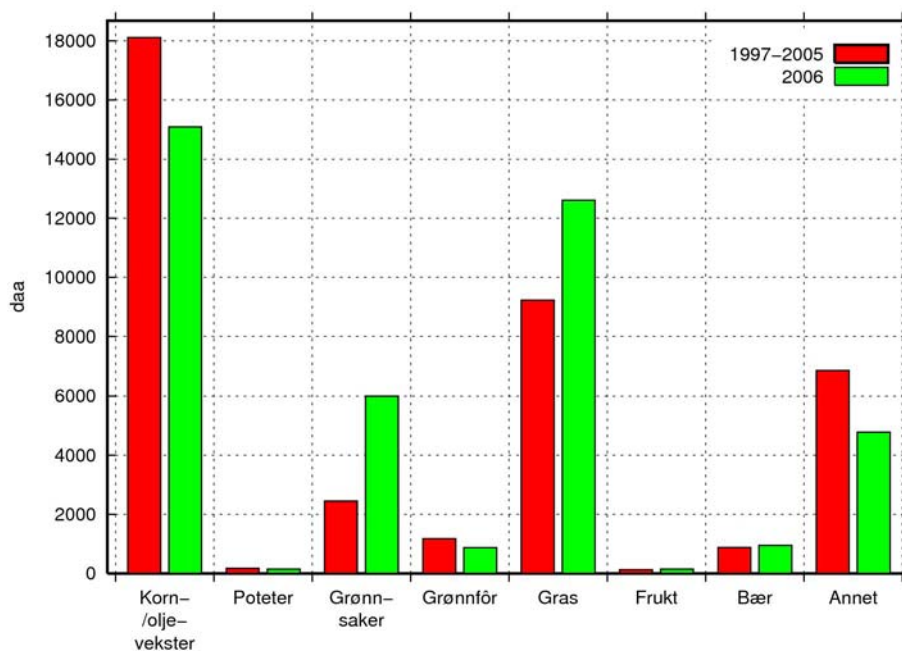
Vekstfordeling

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 18 100 daa i gjennomsnitt for tidligere år til 15 000 daa i 2006. 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 og opptok i 2006 om lag 12 600 daa. Det som ellers særpreger Lier er en stor produksjon av hagebruksvekster (frukt, bær og grønnsaker).

Tabell 2. Arealfordeling av ulike vekster i Lier kommune i 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2005 (daa) (Kilde: SSB).

	1997-2005	2006
Korn-/oljevekster	18117	15090
Poteter	175	148
Grønnsaker	2447	6003
Grønnfôr	1174	871
Gras	9230	12609
Frukt	127	146
Bær	878	950
Annet	6867	4779
Sum	39013	40596
Fangvekst	260	51
Totalt	39013	40596

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 2006 og i gjennomsnitt for perioden 1997-2005 (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 pesticider i et større område enn Lierelvas nedbørfelt. Omsetningen her 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 Meteorologisk institutt sin stasjon i Asker. Verdiene er sammenlignet med månedlige gjennomsnittstall for 2006 fra samme stasjon og fra LMT sin stasjon i Lier.

Tabell 3. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør i 2006 målt ved Meteorologisk institutt, Asker og LMT, Lier sammenliknet med temperatur- og nedbørnormal (1961-1990) for Asker.

Måned	Temperatur (°C)			Nedbør (mm)		
	Asker		LMT, Lier	Asker		LMT, Lier
	Normal	2006	2006	Normal	2006	2006
Januar	-4,7	-2,5	-2,6	64	63,4	.
Februar	-4,6	-3,2	-4,2	52	102,2	.
Mars	-0,9	-3,7	-4,6	62	54,7	.
April	3,5	3,9	4,3	50	57,0	55,2
Mai	9,9	11,0	11,1	66	99,6	86,6
Juni	14,6	15,0	15,4	72	49,8	34,6
Juli	15,9	19,1	19,3	90	31,4	51,6
August	14,7	16,9	16,8	106	198,8	152,4
September	10,5	14,1	14,1	102	77,2	65,4
Oktober	5,9	7,8	7,3	111	178,7	.
November	0,4	3,9	2,8	99	143,4	.
Desember	-3,2	2,8	1,9	66	70,4	.
Årsmiddel/sum nedbør	5,2	7,1	6,8	940	1127	.

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

Gjennomsnittlig temperatur i 2006 var noe høyere enn normalen ved begge målestasjoner. I vekstsesongen (april-oktober) lå temperaturene noe over normaltemperatur i alle månedene. Vinterperioden (desember-februar) var også noe varmere enn normalt. I mars lå gjennomsnittlig temperatur klart under normalen.

Totalnedbør for året er kun oppgitt for målestasjonen i Asker, og denne var nesten 200 mm over normalnedbør. Det var spesielt høy nedbør i februar, august, oktober og november som ga stort utslag på årstotalen. Det var stor variasjon i nedbørmengder i løpet av vekstsesongen, med relativt lite nedbør i juni og juli i forhold til normalen.

6. PESTICIDER

Funn i 2006

Det ble tatt ut 10 prøver for analyse av pesticider i 2006. Prøvene ble tatt med ca. to ukers mellomrom i perioden mai-september. Alle prøvene ble tatt ut ved Kjellstad.

Det ble i 2006 kun påvist pesticider i en prøve tatt ut i slutten av august, og det ble i denne prøven påvist 3 ulike stoff. Stoffene som ble påvist var ugrasmidlene MCPA og fluroksypyr, og insektmiddelet pirimikarb (Tabell 4). MCPA og fluroksypyr ble påvist i relativt høye konsentrasjoner (henholdsvis 1,5 og 0,53 µg/l). Gjennomsnittlig konsentrasjon for de påviste stoffene var 0,68 µg/l. Dersom konsentrasjon i prøver uten funn settes lik 0, blir gjennomsnittlig konsentrasjon i alle prøver 0,21 µg/l. Ingen av stoffene ble påvist over grensen for miljøfarlighet (MF) i ferskvann (Tabell 6). Pirimikarb ble påvist for første gang i Lierelva.

Tabell 4. Funn av pesticider ($\mu\text{g/l}$) ved Kjellstad i perioden 01/01 2006-01/01/2007.

Tidspunkt ¹	Periode D TT:MM	MCPA $\mu\text{g/l}$	Pirimikarb $\mu\text{g/l}$	Fluroksypyr $\mu\text{g/l}$
Analysegrense		0,02	0,01	0,1
15.05.2006 12:00	*	.	.	.
29.05.2006 12:00	*	.	.	.
12.06.2006 12:00	*	.	.	.
26.06.2006 12:00	*	.	.	.
10.07.2006 12:00	*	.	.	.
24.07.2006 12:00	*	.	.	.
07.08.2006 12:00	*	.	.	.
21.08.2006 12:00	*	1,5	0,02	0,53
04.09.2006 12:00	*	.	.	.
18.09.2006 12:00	*	.	.	.
Middel		1,5	0,02	0,53
Midd. (Q-veid)		.	.	.
Min.		1,5	0,02	0,53
Maks.		1,5	0,02	0,53

¹ Tidspunkt for uttak av stikkprøve

. Stoffet er analysert for, men ikke påvist over analysegrense

* Stikkprøve

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 fruktdyrking. Av handelspreparater hvor MCPA inngår kan nevnes Ariane S, Actril 3D, MCPA 750, Basagran M75 og Optica Combi.

Pirimikarb er et spesialmiddel mot bladlus. Stoffet er vannløselig, men med varierende nedbrytningstid avhengig av innholdet av organisk materiale i jorda. Pirimikarb er aktivt stoff i handelspreparatet Pirimor.

Fluroksypyr er nedbrytningsproduktet til fluroksypyr 1-metylester, og aktivt stoff i handelspreparatene Starane 180 og Ariane S.

Utvikling av pesticidfunn i Lierelva

Tabell 5-6 oppsummerer funnene i Lierelva alle år i overvåkingsperioden. Ved Elverhøy ble det bare tatt prøver i 3 år (1997-1999). Ved Kjellstad er det tatt prøver i 9 år, fra 1997 til 2006, med unntak av år 2000. I 6 prøver er det funnet konsentrasjoner over miljøfarlighetsgrense (MF). Disse funnene ble alle 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 2006 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	0
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	1
2006	10	1	10	3	pirimikarb, MCPA, fluoksypyr	3	0,21	0
Sum	102	25	25		Totalt påvist 14 aktive stoff	51	0,06	2

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 102 prøver, og det er påvist pesticider i 25 av disse (25 %). Totalt antall funn for alle år i overvåkingsperioden er 51. 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 14 pesticider i Lierelva, hvorav 9 ugrasmidler, 2 soppmidler og 3 insektmidler.

Funnene over MF-grensen gjelder insektmidlene klorfenvinfos i 1997, azinfosmetyl i 1998 og 2005 samt 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 0,00025 µg/l. Deteksjonsgrensa for klorfenvinfos er på 0,01 µg/l, og det er ikke funnet igjen senere år. Men deteksjonsgrensen er høy i forhold til MF-grensen for stoffet. Middelet blir benyttet mot kålfluer og finnes i handelspreparatet Birlane. Middelet er på vei ut, men det ble gitt dispensasjon til bruk fram til 30.06.2007, da middelet er vanskelig å erstatte.

Azinfosmetyl er et fosformiddel og ble påvist i to av prøvene tatt ved Elverhøy i 1998 og i en prøve tatt ved 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 0,005 µg/l.

Propaklor er påvist over MF-grensen i en prøve fra Elverhøy (1998). MF-verdien for propaklor er 0,29 µg/l, mens deteksjonsgrensa er 0,01 µg/l. Propaklor er påvist med konsentrasjoner mellom 0,02 og 0,37 µg/l.

Fire av de ni ugrasmidlene som er påvist er fenoksyryrer (MCPA, diklorprop, mekoprop og 2,4-D). Diklorprop er påvist i fire av årene, mekoprop i tre og 2,4-D i to av årene. Ingen av disse tre midlene er påvist de fire 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.

Bentazon er påvist i fire av årene. Høyeste konsentrasjoner av stoffet ble påvist i undersøkelsens første år (1997). Disse var på hhv. 0,19 (ved Elverhøy), 0,14 og 0,03 µg/l. Senere funn har ligget mellom 0,03 og 0,05 µg/l. MF-grensen for stoffet er høy (80 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.

Metalaktyl 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) 2006 lå i alle månedene noe over normalen. Det var stor variasjon i nedbørmengder i løpet av vekstsesongen i forhold til normalnedbør, med lite nedbør i juni og juli, og spesielt mye nedbør i august og oktober.

Det ble i 2006 kun gjort funn av pesticider i en av de totalt ti prøvene som ble tatt ut for analyse. Denne prøven ble tatt ut i slutten av august, og det ble gjort funn av stoffene MCPA, fluroksyspyr og pirimikarb. Pirimikarb har ikke blitt påvist i Lierelva tidligere. Ingen av stoffene ble påvist over miljøfarlighetsgrense (MF) for organismer i ferskvann.

Det er totalt for alle år prøvetakingen har pågått påvist 14 ulike pesticider i Lierelva, hvorav 9 ugrasmidler, 2 soppmidler og 3 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 korttids tester.

MF-grensene revideres når det kommer resultater fra nye tester. Det innebærer at grenseverdiene vil endres over tid. Vi har i 2007 tatt en ny gjennomgang av toksisitetsdata og en del pesticider har fått endret sin MF-grense som en følge av denne gjennomgangen.

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 0,05 µg/l i 1995-1999 og 0,01 µg/l (2000-2003).
- klormekvat, bestemmelsesgrense 0,05 µg/l.
- glyfosat, bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2001→).
- desamino-metribuzin (metribuzin- DA), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l.
- diketo-metribuzin (metribuzin-DK), bestemmelsesgrense 0,02 µg/l.
- desamino-diketo-metribuzin (metribuzin-DADK), bestemmelsesgrense 0,02 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 (1997-2001).
- 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), best. grense 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).

Eurofins:

- ETU (nedbrytningsprodukt av mankozeb), bestemmelsesgrense 0,01 µg/l (2007).



Tabell 1. SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER (M60 OG M15)

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense Φ</u>	<u>Metode</u>
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,01 $\mu\text{g/L}$	GC-MULTI M60
Aldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Alfacypermetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Atrazin	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Atrazin-desetyl	Metabolitt	0,01 -	-
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 -	-
Azinfosmetyl	Skadedyrmiddel	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'	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
DDT- p,p'	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Diazinon	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Dieldrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,01 -	-
Dimetoat	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,01 -	-
Endosulfan-alfa	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Endosulfan-beta	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Esfenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	-
Fenitroton	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,01 -	-
Fenvalerat	Skadedyrmiddel	0,02 -	-
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 -	-
Heksaklorbenzen (HCB)	Soppmiddel	0,01 -	-
Heptaklor	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Heptaklor epoksid	Metabolitt	0,01 -	-
Imazalil	Soppmiddel	0,1 -	-
Iprodion	Soppmiddel	0,02 -	-
Isoproturon	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Klorfenvinfos	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Lambdacyhalotrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Lindan	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Linuron	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Metalaksyl	Soppmiddel	0,01 -	-
Metamitron	Ugrasmiddel	0,1 -	-
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,01 -	-
Penkonazol	Soppmiddel	0,01 -	-
Permetrin	Skadedyrmiddel	0,01 -	-
Pirimikarb	Skadedyrmiddel	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 -	-

Forts. Tabell 1

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense</u> Φ	<u>Metode</u>
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,01 -	"
Tiabendazol	Soppmiddel	0,05 -	"
Trifloksystrobin	Soppmiddel	0,01 -	"
Vinklozolin	Soppmiddel	0,01 -	"
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 -	"
Kresoxim	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 og bestemmelsesgrense (Kilde: Bioforsk Plantehelset i samarbeid med Mattilsynet).

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	0,0001	0,01
AMPA	J	01.01.95	01.01.50	452	0,01
atrazin	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin_desetyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,01
atrazin-desisopropyl	N	01.01.95	01.01.50	0,4	0,02
azinfosmetyl	N	01.01.96	01.01.50	0,005	0,01
azoksystrobin	N	29.04.03	01.01.50	0,95	0,02
bentazon	N	01.01.95	01.01.50	80	0,02
cyprodinil	N	03.07.00	01.01.50	0,18	0,01
cyprokonazol	N	03.07.00	01.01.50	2,1	0,01
DDT	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,02
DDTm_metabolitter	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
diazinon	N	01.01.95	01.01.50	0,0034	0,01
dieldrin	N	29.04.03	01.01.50	0,008	0,01
dikamba	N	23.06.98	01.01.50	20	0,02
diklorprop	N	01.01.95	01.01.50	15	0,02
dimetoat	N	01.01.95	01.01.50	4	0,01
endosulfan -alfa, -beta, -sulfat	N	01.01.95	01.01.50	0,05	0,01
esfenvalerat	N	23.06.98	01.01.50	0,0001	0,02
ETU	J	01.01.95	01.01.50	2	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	0,095	0,02
flamprop	N	03.06.99	01.01.50	10	0,1
fluazinam	N	16.09.98	01.01.50	1,2	0,02
fluoksypyr	N	01.01.97	01.01.50	10	0,1
glyfosat	J	01.01.95	01.01.50	28	0,01
heksaklorbenzen	N	20.04.05	01.01.50	-	0,01
heptaklor	N	29.04.03	01.01.50	0,007	0,01
heptaklor epoksid	N	29.04.03	01.01.50	-	0,01
imazalil	N	18.08.00	01.01.50	3,0	0,1
ioksynil	N	01.01.97	01.01.00	0,22	0,1
iprodion	N	01.01.97	01.01.50	17	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 (BAM)	N	16.09.98	01.01.50	21	0,01
klopyralid	N	03.06.99	01.01.50	71	0,1
klorfenvinfos	N	01.01.95	01.01.50	0,00025	0,01
klormekvat	J	01.01.00	01.01.50	25	0,05
klorprofam	N	03.06.99	01.01.50	5	0,01
klorsulfuron	J	01.01.00	01.01.50	0,004	0,01
kresoksim	N	26.09.01	01.01.50	0,7	0,05
lambdachyhalotrin	N	03.06.99	01.01.50	0,0002	0,01
lindan	N	01.01.95	01.01.50	0,08	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	44	0,02
metalaksyl	N	01.01.95	01.01.50	120	0,01
metamitron	N	01.01.95	01.01.50	10	0,1
metribuzin	N	01.01.95	01.01.50	0,18	0,01
metsulfuronmetyl	J	01.01.00	01.01.50	0,016	0,01
penkonazol	N	23.06.98	01.01.50	6,9	0,01
permetrin	N	01.01.95	01.01.50	0,0006	0,01
Pirimikarb	N	01.01.95	01.01.50	0,09	0,01
Prokloraz	N	01.01.96	01.01.50	0,32	0,02
propaklor	N	01.01.95	01.01.50	0,29	0,01
propikonazol	N	01.01.95	01.01.50	0,13	0,01
pyrimetanil	N	03.06.99	01.01.50	16	0,01
simazin	N	01.01.95	01.01.50	0,42	0,01

Forts. Tabell 2

Stoff	Spesialanalyser	Startdato	Sluttdato	MF-grense	Bestemmelsesgrense
tebukonazol	N	01.01.97	01.01.50	23	0,02
terbutylazin	N	01.01.95	01.01.50	0,2	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
tribenuronmetyl	J	01.01.95	01.01.50	0,1	0,01
trifloksystrobin	N	20.04.05	01.01.50	0,19	0,01
vinklozolin	N	01.01.95	01.01.50	100	0,01