



Katinka Hessel, Jenny Kreuger och Barbro Ulén

Kartläggning av bekämpningsmedels- rester i yt-, grund- och regnvatten i Sverige 1985-1995

Resultat från monitoring och riktad provtagning

Ekohydrologi 42

Uppsala 1997

Avdelningen för vattenvårdslära

Swedish University of Agricultural Sciences

ISRN SLU-VV-EKOHYD--42--SE

Division of Water Quality Management

ISSN 0347-9307

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. SAMMANFATTNING	5
2. INLEDNING	7
3. ANVÄND MÄNGD BEKÄMPNINGSMEDEL	8
4. PROVTAGNING- OCH ANALYSMETODER	12
5. UNDERSÖKNINGARNAS OMFATTNING	13
5.1 YTVATTENUNDERSÖKNINGAR	13
5.2 GRUNDVATTENUNDERSÖKNINGAR	13
5.3 UNDERSÖKNING AV ALLMÄNT DRICKSVATTEN OCH FÖRORENINGSKÄNSLIGA ENSKILDA YTVATTENTÄKTER	14
5.4 UNDERSÖKNINGAR AV REGNVATTEN	14
5.5 UNDERSÖKNINGAR AV SEDIMENT	14
6. RESULTAT OCH DISKUSSION	15
6.1 YTVATTEN.....	15
6.1.1 Årstidsvariationer	17
6.1.2 Avrinningsområdets storlek	19
6.1.3. Ett exempel från Vemmenhögsåns avrinningsområde i Skåne.....	19
6.1.4 Försåld mängd bekämpningsmedel i relation till fyndfrekvens.	20
6.2 GRUNDVATTEN.....	21
6.2.1 Årstidsvariationer	22
6.3 DRICKSVATTEN	23
6.4 REGNVATTEN	25
6.5 SEDIMENT.....	28
7. SLUTDISKUSSION	28
8. ÅTGÄRDER ATT FÖRETA I FÖREBYGGANDE SYFTE	31
9. REFERENSER	34
BILAGA 1 TABELL ÖVER PREPARAT VARS AKTIVA SUBSTANS PÅTRÄFFATS I VATTENPROVER	41
BILAGA 2 TABELLER ÖVER FÖRSÅLD MÄNGD BEKÄMPNINGSMEDEL	43
BILAGA 3 TABELLER ÖVER FÖRSÅLD MÄNGD AV DE, VID ANALYS, PÅTRÄFFADE BEKÄMPNINGSMEDEL	45
BILAGA 4 FÖRTECKNING ÖVER FÖRSÅLD MÄNGD AV ÖVRIGA BEKÄMPNINGSMEDEL	47
BILAGA 5 SAMMANSTÄLLNING ÖVER DE UNDERSÖKTA VATTENDRAGEN	49
BILAGA 6 TABELL ÖVER FYND AV BEKÄMPNINGSMEDEL I YTVATTEN	51
BILAGA 7 TABELL ÖVER FYND AV BEKÄMPNINGSMEDEL I GRUNDVATTEN	61
BILAGA 8 PROTOKOLL FRÅN LABORATORIER ÖVER ANALYSERBARA SUBSTANSER OCH DETEKTIONSGRÄNSER..	63

1. SAMMANFATTNING

- En ökad medvetenhet om risker för läckage till vatten vid användning av bekämpningsmedel inom jordbruket ledde under 1980- och 90-talet till en rad undersökningar av svenskt vatten.
- Undersökningarna var av i princip två slag: dels intensiva provtagningar på platser där bekämpningsmedel misstänktes finnas kvar i en vattentäkt, dels mera lågfrekventa undersökningar över större områden för att kartlägga förekomst av bekämpningsmedel. Bristen på enhetlighet i undersökningarnas uppläggning gör det svårt att få ett samlat grepp om utbredning, omfattning och orsaker till bekämpningsmedel i vatten.
- Många bekämpningsmedel som har en utbredd användning kan inte rutinmässigt analyseras i vatten eller sediment.
- En målsättning bör vara att nuvarande analysmetoder kompletteras eller ersätts med billigare metoder för att underlätta rutinkontroller av bekämpningsmedelsrester i framförallt dricksvatten.
- Prover har tagits i ytvatten, grundvatten, regnvatten samt i sediment. Yt- och grundvatten som nyttjas till dricksvatten har också undersökts.
- 56% av de undersökta ytvattenproverna innehöll bekämpningsmedelsrester. Totalt 27 olika substanser har påträffats. De halter som uppmätts visar en säsongvariation med högst halter och flest fynd under sommaren. Resultaten visar ingen tydlig trend så att förekomsten skulle ha minskat under de senaste 10 åren trots att användningen minskat. Det finns ett visst samband mellan de mängder som säljs och hur ofta substanserna förekommer i ytvatten. Ett visst samband kan också skönjas mellan avrinningsområdets storlek och de halter som påträffas. Mindre avrinningsområden har högre halter.
- Grundvattenundersökningar har varit både riktade provtagningar där misstanke om förorening förelegat och provtagningar inom ramen för övervakning. Bekämpningsmedel har förekommit i 43% av proverna. Totalt 21 olika substanser har påträffats, varav atrazin och bentazon svarat för flertalet fynd. Många av substanserna har endast förekommit i något enstaka prov. I ett längre perspektiv finns det en risk för att bekämpningsmedel kommer att kunna påvisas i de stora och djupa grundvattenmagasinen.
- Dricksvattenundersökningarna visar att det inte förekommit bekämpningsmedelsrester i huvudparten av de undersökta täkterna. I några fall påträffades dock vissa, låga, halter av bekämpningsmedelsrester. I första hand är det användning av bekämpningsmedel för totalbekämpning på t.ex. grusade ytor som lett till förorening. I vissa fall har substanser påvisats under lång tid efter och på avsevärt avstånd från det område där användningen skett.
- Mätningar i regnvatten har påvisat förekomst av bekämpningsmedel, även sådana substanser som inte längre används i Sverige.
- I sedimenten återfanns helt andra typer av bekämpningsmedel än i vattnet.

- Halterna av bekämpningsmedel i vatten kan minskas genom val av mindre rörliga preparat, noggrann hantering av sprutmedel, upprättande av skyddszoner och genom att undvika användning av bekämpningsmedel för estetiska ändamål utanför åkern.
- För att närmare uttalande om den sammantagna effekten av de åtgärder som har vidtagits för att minska påverkan av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten behövs en samordnad och långsiktig övervakning vad gäller bekämpningsmedel i miljön.

2. INLEDNING

Kravet på kunskaper om kemiska bekämpningsmedels förekomst, spridning och inverkan på den yttre miljön har ökat under de senaste femton åren. Skälen har varit att användningen av bekämpningsmedel inom jordbruket ökat efter andra världskriget, och att rester av bekämpningsmedel har påträffats i nederbörd och i yt- och grundvatten. Detta har hos allmänheten skapat en oro att situationen inte är under kontroll, och har lett till ett ökat intresse för jordbrukets och andra användares hantering av substanserna. Behovet av ökade kunskaper har även kommit från myndigheterna. Under senare år har nya typer av preparat kommit ut på marknaden däribland lågdosmedel. Detta är ytterligare en orsak till krav på ökade kunskaper om bekämpningsmedel.

Av denna anledning har Lantbrukarnas Riksförbund beslutat att genomföra en kunskapssammanställning om förekomsten av bekämpningsmedel i regnvatten, yt- och grundvatten samt dricksvatten i Sverige. Arbetet har koncentrerats till de bekämpningsmedel som används idag, eller tidigare har använts, inom jordbruket. Avsikten var att tyngdpunkten skulle läggas på undersökningar utförda 1990-96, men då det visade sig vara relativt få studier genomförda under denna tidsperiod, har även undersökningar gjorda 1985-1990 inkluderats.

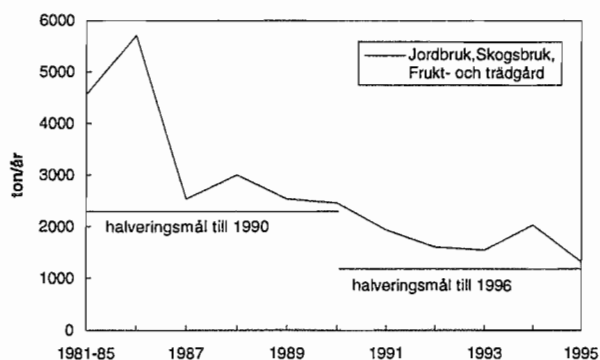
Sammanställningen baseras på publicerade rapporter och analysprotokoll från bekämpningsmedelsundersökningar som genomförts i Sverige, samt resultat från mindre opublicerade studier som kommit oss tillhanda. Det finns dock sannolikt provtagningar som genomförts runt om i landet, men som inte kommit till vår eller myndigheters kännedom då det inte föreligger någon rapporteringsskyldighet för denna typ av undersökningar. Enda undantaget gäller fynd av bekämpningsmedel i dricksvatten som skall rapporteras till Statens livsmedelsverk. Någon sammanställning av dricksvattenundersökningar som utförts av enskilda vattenverk eller kommuner har dock inte publicerats. Detta medför att resultaten från denna sammanställning inte kan göra anspråk på att inkludera samtliga genomförda analyser. Avsikten har istället varit att belysa hur ofta och i vilka halter bekämpningsmedel återfinns i yt- och grundvatten och ge en översiktlig bild av den allmänna trenden under den senaste tioårsperioden. Uppdraget har ej omfattat någon toxikologisk utvärdering av resultaten.

Det material som funnits att tillgå har varit av varierande kvalitet och kvantitet. I en del fall finns tillgång till rådata, dvs analysprotokoll eller tabeller med exakt datum, provtagningspunkt och analysresultat. I andra fall finns enbart rapporter som ger en översiktlig bild över tillståndet i det aktuella området. Med anledning härav har inte hela materialet alltid kunnat inkluderas i alla tabellsammanställningar och figurer.

Avdelningen för vattenvårdslära, SLU, har på uppdrag av Naturvårdsverket påbörjat en systematisk insamling av resultat från undersökningar av bekämpningsmedel i yt-, grund- och dricksvatten från Sveriges kommuner. Detta material kommer att samlas i en databas som planeras finnas tillgänglig under våren 1997.

3. ANVÄND MÄNGD BEKÄMPNINGSMEDEL

Internationellt sett är användningen av bekämpningsmedel i Sverige förhållandevis liten och som första land införde Sverige miljöavgifter på såväl bekämpningsmedel som växtnäring (N och P). Eftersom det befarades att en större användning av bekämpningsmedel medförde ökande risker för hälsa och miljö togs ett regeringsbeslut 1986 att halvera användningen av bekämpningsmedel, mätt som mängden aktiv substans. Målet var att halvera användningen av bekämpningsmedel inom jordbruket till år 1990, vilket uppnåddes. 1990 fattades ett nytt beslut om ytterligare en halvering. Målsättningen var att under 1996 uppnå en slutlig reducering med 75% jämfört med medeltalet av den mängd som såldes 1981-1985 (figur 1). Jordbruket svarar nu för 14% av den totala användningen (figur 2 och bilaga 2).



Figur 1. Försåld mängd bekämpningsmedel 1986-1995 med halveringsmålen till 1990 och 1996 angivna (Kvist, 1996).

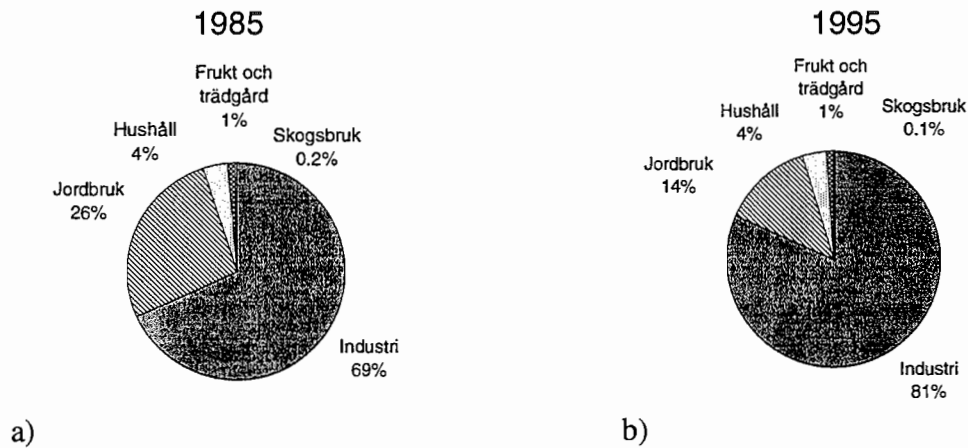
Tabell 1. Tabellen visar antalet hektardoser i jordbruket 1985-1995. De beräknas som summa av för varje preparat beräknat kvot mellan såld mängd och rekommenderad dos, kg/ha (Kvist, 1996)

År	Antal hektardoser, miljoner	Genomsnittlig dos verksamt ämne, kg/ha
1985	4,8	0,7
1986	7,5	0,7
1987	3,3	0,7
1988	3,5	0,8
1989	3,5	0,7
1990	3,2	0,7
1991	3,0	0,6
1992	2,9	0,5
1993	2,9	0,5
1994	4,5	0,4
1995	2,5	0,5

Den ökning av försäljningen som skedde 1994 torde till stor del bero på den höjning av miljöavgiften som genomfördes november 1994. Dessutom drogs godkännandet av vissa bekämpningsmedel, som normalt säljs i relativt stora kvantiteter, in i och med 1994. Dessa fick endast säljas i ytterligare ett år. Det är troligt att stora kvantiteter levererades redan under

1994 och därmed påverkade försäljningsstatistiken. Även vid den tidigare miljöavgiftens införande 1986 ökade försäljningen.

Den under 1995 sålda mängden bekämpningsmedel har räckt till att behandla omkring 50% av åkerarealen med ogräsmedel, 30% med svampmedel och mindre än 10% med insektsmedel (Kvist, 1996).



Figur 2. Försåld mängd bekämpningsmedel 1985 (a) och 1995 (b), fördelat på användarkategori.

Användningen av bekämpningsmedel i jordbruket kan mätas på olika sätt. Ett sätt är att redovisa antal hektardoser och genomsnittlig dos verksamt ämne mätt i kg/ha (tabell 1). Ytterligare ett mått för att bestämma förbrukningen av bekämpningsmedel är att intervjua användarna. I tabell 2 redovisas resultat från intervjuundersökningar, som statistiska centralbyrån genomförde 1989 och 1994. I undersökningarna intervjuares 4600 respektive 3800 jordbrukare med mer än 5 ha åkermark. De tillfrågades om vilka preparat de använt, till vilka grödor de använts och i vilka kvantiteter (SCB, 1991; SCB, 1995). Förbrukningen uppgavs minska i alla län, liksom den areal som behandlades.

Tabell 2. Förbrukad mängd verksam substans, 1988/89 och 1993/94, av ogräs-, svamp- och insektsmedel i jordbruket angivet i ton (SCB, 1991; SCB, 1995)

Län	Läns- bokstav	Behandlad		Behandlad	
		areal		areal	
		%	ton	%	ton
		1988/89		1993/94	
Stockholm	AB	54	38	37	13
Uppsala	C	66	93	53	47
Södermanland	D	59	73	56	41
Östergötland	E	65	157	58	74
Jönköping	F	28	24	23	15
Kronoberg	G	31	15	22	6
Kalmar	H	45	110	39	58
Gotland	I	44	60	39	28
Blekinge	K	58	60	51	35
Kristianstad	L	66	310	58	160
Malmöhus	M	81	531	79	335
Halland	N	56	94	52	60
Göteborg- Bohus	O	35	18	29	7
Älvsborg	P	43	52	36	28
Skaraborg	R	67	172	61	91
Värmland	S	34	29	28	19
Örebro	T	63	45	54	34
Västmanland	U	65	74	61	43
Kopparberg	W	36	17	35	12
Gävleborg	X	19	15	16	6
Västernorrland	Y	11	6	9	5
Jämtland	Z		1		1
Västerbotten	AC	12	11	11	9
Norrbottnen	BD	13	7		2

Tabell 3. Regional fördelning av använd mängd bekämpningsmedel 1988 och 1994 (SCB, 1991; SCB, 1995)

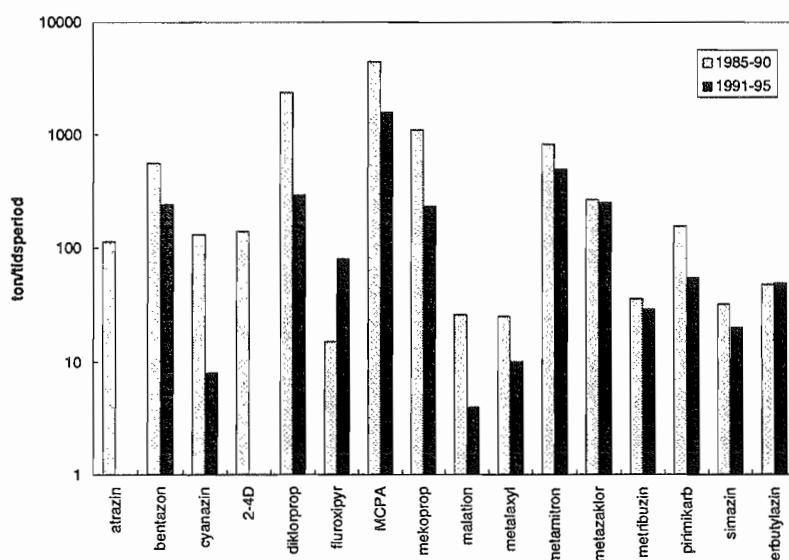
År	Andel av total åkerareal	Andelen av totala användningen av (aktiv substans) av ogräs-, svamp - och insektsmedel.		
Norrlandslänen				
1988	10%	2%		
1994	10%	2%		
Göta- och Svealands skogsbygder				
1988	25%	uppg. saknas		
1994	25%	10%		
Skånelänen				
		Ogräsm.	Svampm.	Insektsm.
1988	18%	40%	50%	55%
1994	knappt 20%	45%	45%	55%

Förbrukningen av bekämpningsmedel är regionalt mycket olika fördelad beroende av jordbrukets omfattning och karaktär. I de nordligaste länen, där slåttervall upptar en stor del av den aktuella åkerarealen, används bekämpningsmedel i liten omfattning. Åkerarealen omfattar 10% av hela Sveriges åkerareal men förbrukningen av bekämpningsmedel är endast 2%. Götalands och Svealands skogsbygder, som omfattar drygt 25 % av åkerarealen, har endast 10 % av förbrukningen (tabell 3). I jordbruksbygderna i södra Sverige, där flertalet

grödor odlas och där bekämpningsbehovet ofta kan vara stort, används väsentligt större mängder. Omkring halva mängden bekämpningsmedel sprids sålunda i Skåne.

Minskningen av den totala förbrukningen av bekämpningsmedel under perioden 1988-94 uppgår till över 1200 ton verksam substans. Detta motsvarar en nedgång med 50% från 1988. För jordbrukets del motsvarar den 40%. Ogräsmedlen svarar för 870 ton, svampmedlen för 230 ton och insektsmedel för 90 ton av nedgången. Huvuddelen av minskningen av ogräs- och insektsmedlen har skett i spannmålsodlingen, medan huvuddelen av minskningen av svampmedel skett i potatisodlingen (SCB, 1995).

Vilka medel säljs mest? I figur 3 presenteras försålda kvantiteter av bekämpningsmedel under perioderna 1985-90 och 1991-96. Den omfattar de substanser som vanligen återfinns i vattnet. En noggrannare redovisning finns i bilaga 4. Bekämpningsmedlen atrazin och 2,4-D har inte



Figur 3. Inbördes fördelning mellan olika försålda bekämpningsmedel. Mängden anges i ton/1985-90 eller ton/1991-95.

sålts efter 1989 respektive 1990, då de avregistrerades. Störst försäljningsförändringar har skett för cyanazin, diklorprop, fluroxipyr, MCPA, mekoprop, malation och metalaxyl. Det påtagligaste skälet, till den markanta nedgången för vissa bekämpningsmedel, är att lågdosmedel har lanserats på marknaden under senare år. Lågdosmedel är riktade mot cell- eller organfunktioner som är specifika för växter, t ex dess enzymssystem (Einarsson, 1993). De riskerar därför inte att påverka djurorganismer så mycket. Dessa nya preparat har minskat hektardoserna från några kilo aktiv substans per hektar till 10-20 g/ha. Samtidigt har nya produkter med fenoxisyror som mekoprop och diklorprop lanserats, där endast de aktiva isomererna inkluderats, vilket sänker hektardoserna med 40-50 % (Bekämpningsmedel, 1995). Ett utökad användande av lågdosmedel mot ogräs har varit av betydelse för att nå halveringsmålet. Lägre doser resulterar också i lägre halter i vattendragen. Därmed kommer lågdosmedel snabbare att hamna under detektionsgränsen genom utspädning i de större vattendragen än de äldre preparaten.

4. PROVTAGNING- OCH ANALYSMETODER

Provtagningsfrekvensen för undersökningarna av bekämpningsmedel har varierat. Vid vissa undersökningar har provtagning skett en gång per år och provplats. Vid andra undersökningar har prov tagits på samma plats upp till två gånger per vecka under den mest intensiva bekämpningsperioden. Prov på ytvatten har tagits momentant, d v s provtagningsflaskan har sänkts ner några dm under vattenytan och fyllts. Själva provtagningen har i de flesta fall utförts av personal från länsstyrelse, vattenverk eller kommun.

De laboratorier som anlitas vid analyser av bekämpningsmedelsrester i vatten är AgroLab i Kristianstad, AnalyCen i Lidköping, Statens livsmedelsverk och Institutionen för miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet (f.d Statens lantbrukskemiska laboratorium, SLL), båda i Uppsala. Alla dessa laboratorier är numera ackrediterade eller innehar 'Good Laboratory Practice' (GLP) diplom, med vilket menas att de alla kontrolleras av Styrelsen för teknisk ackreditering (SWEDAC).

De analysmetoder som vanligen utförs för att spåra bekämpningsmedelsrester i vatten är fenoxisyrametoden och multimetoden. Fenoxisyrametoden omfattar ett tiotal ogräsmedel, av vilka de vanligaste är MCPA, diklorprop och mekoprop. Analysen omfattar också bentazon som inte tillhör gruppen fenoxisyror. Multimetoden omfattar mer än 100 olika ämnen av ogräs-, insekts- och svampmedel. Substanser som ingår i de olika analysprogrammen redovisas i bilaga 8, där även detektionsgränserna för de enskilda substanserna anges. Många av de bekämpningsmedel som ingår i analysprogrammen har en detektionsgräns som är högre än det av EU satta gränsvärdet på 0,1 µg/l för högsta tillåtna halt i dricksvatten. Detta innebär att många ämnen kan passera obemärkta. En konstant utveckling av analysmetoderna pågår. Detektionsgränsen för en del substanser har sänkts under den senaste tioårsperioden, samtidigt som en del nya substanser och nedbrytningsprodukter har tillkommit i analysprogrammet. Under senare år har användningen av lågdospreparat ökat, men dessa inkluderas inte i varken multianalysen eller i fenoxisyranalysen. Laboratoriet vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) är det enda som har utvecklat en metod för att analysera lågdosmedel.

Vilken kapacitet har då laboratorierna att analysera de bekämpningsmedel som idag är registrerade för användning inom jordbruket? I tabell 4 har sammanställts hur stor andel av samtliga, inom jordbruket använda, bekämpningsmedel som kan analyseras av svenska laboratorier. Medel som enbart är registrerade som betmedel ingår inte. Av tabellen framgår att inget av laboratorierna kan analysera mer än 60% av ogräsmedlen, 50% av svampmedlen och 70% av insektsmedlen. Samtliga laboratorier klarar av att analysera 30% av ogräsmedlen, 25% av svampmedlen och knappt hälften av insektsmedlen. Det framgår även av tabellen att 55% av den använda mängden ogräs- och insektsmedel kan analyseras av alla laboratorier, men bara 8% av den använda mängden svampmedel. För ogräsmedlen och insektsmedlen är det som mest 75% respektive 80%, medan det för svampmedlen som bäst är 25% av den använda mängden som kan analyseras. Denna genomgång visar att många bekämpningsmedel som har en utbredd användning i svenskt jordbruk idag inte kan analyseras rutinmässigt i vatten eller sediment.

Tabell 4. Svenska laboratoriers möjligheter att analysera bekämpningsmedel registrerade för användning inom jordbruket 1995

	ogräsmedel	svampmedel	insektsmedel
<i>Antal substanser</i>			
Enstaka labb	60%	50%	70%
Alla labb	30%	25%	45%
<i>Mängd använd substans</i>			
Enstaka labb	75%	25%	80%
Alla labb	55%	8%	55%

Det bör poängteras att samtliga prov vanligtvis är analyserade som enkelprov, p g a de höga analyskostnaderna. Detta kan medföra enstaka felaktiga resultat. Varje laboratorium har dessutom sitt eget förfarings sätt vad gäller behandling av prover. Det är viktigt att regelbundna, såväl nationella som internationella, interkalibreringar sker där samtliga laboratorier deltar. Det vore även önskvärt att resultaten publicerades för att öka möjligheten att tolka resultaten från undersökningar där flera laboratorier varit inblandade. Detektionsgränsen för enskilda bekämpningsmedel varierar mellan olika laboratorier, vilket är viktigt att ta hänsyn till vid granskning av antalet funna substanser och själva analysvärdet. I flera undersökningar saknas också uppgifter om analysen bara har skett enligt fenoxisyrametoden eller om multimetoden inkluderats. Detta resulterar i ovissheten om vissa ämnen inte påträffats eller om de överhuvudtaget inte analyserats.

5. UNDERSÖKNINGARNAS OMFATTNING

5.1 Ytvattenundersökningar

Under tidsperioden 1985-1995 har ett antal undersökningar av bekämpningsmedel i ytvatten utförts. År 1985 togs några enstaka prov. Mellan 1986-1991 var provtagningen som intensivast och flest lokaler undersöktes med störst antal prov. Från åren efter 1991 finns det endast några enstaka och geografiskt spridda provtagningar gjorda. Efter 1991 upphörde nämligen bidragen för bekämpningsmedelsundersökningar från Statens naturvårdsverk. De flesta proverna är tagna i år i jordbruksintensiva områden under sommarmånaderna maj - september (se bilaga 5). På vissa lokaler har provtagning även skett under övriga månader. Malmöhus län har hög provtagningsfrekvens över åren. Totalt ingår ett 20-tal mindre och större åar, utspridda över hela länet. Två sjöar i länet har också provtagits. I Örebro län genomfördes, mellan 1986-1991, en stor undersökning i två åsystem där varje å provtogs flera gånger vid ett antal platser under maj-september. Två tidigare sammanställningar av bekämpningsmedelsförekomst i ytvatten i Sverige har gjorts och inkluderar undersökningar fram till och med 1990 (Kreuger, 1992; Åkerblom, 1992).

5.2 Grundvattenundersökningar

Undersökningar av bekämpningsmedel i grundvatten har endast utförts i enskilda brunnar i Malmöhus-, Kristianstads- och Gotlands län, mellan 1987-1996. Både grävda och borrhäls, privata som allmänna brunnar ingår i studierna. Samtliga provtagna brunnar är lokaliserade

inom jordbruksområden där en ökad risk för förorening kan anses föreligga. En av de större undersökningarna har gjorts i sydvästra Malmöhus län i Alnarpsströmmen, en akvifer som finns i Alnarpsdalen och vars vatten avrinner mot Öresund. Här undersöktes ett 50-tal brunnar under 1993. En undersökning i Kristianstads län från 1987 är relativt omfattande där 30 enskilda brunnar undersöktes. Tidpunkterna för provtagning av grundvatten är mer fördelat över hela året än för provtagning i ytvatten.

5.3 Undersökning av allmänt dricksvatten och föroreningskänsliga enskilda ytvattentäkter

Två större undersökningar av allmänt dricksvatten utfördes 1988 och 1992-94 av Statens livsmedelsverk. Under 1988 togs prov i 56 ytvattentäkter i 50 kommuner jämnt fördelade över landet. I undersökningen ingick vattentäkter som ansågs utsatta för användning av bekämpningsmedel från såväl jordbruk som andra användare. Två av täkterna var enskilda brunnar, som på grund av sitt läge nära en lökodling fick ingå i undersökningen. I varje täkt togs prov vid två tillfällen, ett vid början av sommaren kort efter spridningen av bekämpningsmedel och ett på hösten. Prov på både råvattnet och utgående dricksvatten togs vid varje provtagningstillfälle.

Under 1992-94 genomfördes ytterligare en undersökning av dricksvattentäkter, lokaliserade över hela landet, som bedömdes ligga inom riskområdet för förorening. Såväl yt- som grundvattentäkter, allmänna och privata, inkluderades och både grävda och borrhållsbrunnar fanns representerade. Kriteriet för de utvalda provpunkterna var att placeringen skulle vara intill eller i närheten av fält där olika grödor odlades för att på så sätt täcka in fler typer av bekämpningsmedel. 10 ytvattentäkter, 13 borrhållsbrunnar och 10 grävda grundvattenbrunnar ingick i studien. I ytvattentäkterna togs prover under 1992 i juli, augusti och september från både råvattnet och dricksvatten. På de ställen där rester av bekämpningsmedel påträffades togs ytterligare prover 1993 och 1994. Provtagning i brunnarna skedde endast en gång under sommarperioden, både i råvattnet och dricksvatten.

5.4 Undersökningar av regnvatten

Under åren 1990-1992 genomfördes en undersökning av bekämpningsmedelsförekomst i regnvatten. Regnvatten samlades in under perioden maj -september från en lokal i Skåne och en i Uppland. Dessa lokaler låg nära två större jordbruksområden. Själva provlokalen var en öppning i ett skogsområde. Skogen skyddade mot direkt vindavdrift av bekämpningsmedel. Under 1992-1993 anordnades även en referenslokal vid Abisko i Lappland, där regnvatten samlades in under perioden juni -juli för analys av bekämpningsmedel.

5.5 Undersökningar av sediment

Undersökningar av sedimentprover har skett vid två tillfällen. Den ena skedde 1986 i fem skånska vattendrag och den andra utfördes 1990/91 i Vemmenhögsåns avrinningsområde i södra Skåne. I den senare undersökningen provtogs sediment både på ett flertal platser i vattendraget och i en damm.

6. RESULTAT OCH DISKUSSION

6.1 Ytvatten

Totalt har 27 olika substanser påträffats i ytvatten vid analyserna. De vanligaste förekommande bekämpningsmedlen är bentazon, diklorprop, MCPA och mekoprop. Även atrazin, metazaklor och terbutylazin har påvisats i ett relativt stort antal vattenprover. I tabell 5 redovisas resultaten av de provtagningar som gjorts i ytvatten under 1985-1995. Av tabellen framgår för varje år och län det totala antalet provtagningspunkter, antalet analyserade prov och antalet prov där bekämpningsmedelsrester påvisats i en halt >0,1 µg/l. Även det totala antalet analyserade prov och påträffade fynd under hela tidsperioden anges. Antalet prov som innehöll bekämpningsmedelsrester i T-län finns ej redovisade då uppgifter om antalet funna substanser i varje prov saknas, vilket innebär att det totala antalet förorenade prov ej framgår. Den procentuella andelen fynd, presenterade i tabell 5, baseras på övriga län. I bilaga 6 finns en detaljerad redovisning av analysresultaten.

Tabell 5. Sammanställning över resultaten av de provtagningar som gjorts i ytvatten under 1985-1995, redovisat läns- och årsvis

Län	1985			1986			1987			1988			1989			1990			1991			1992			1993			1994			tot		%					
	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	No	Nf	fynd								
M	4	10	9	6	38	28	9	57	36	6	26	19	7	34	22	12	64	35	13	68	44	2	10	5	2	10	6	2	10	4	1	4	3	331	211	64		
L	1	2	2	4	34	10	7	39	26																													
N	1	2	2	2	10	0	4	18	6																													
H		1	5	1	1	5	0																															
R		1	5	1	2	9	3	5	19	10	5	21	8	5	28	14	5	21	6																			
E		1	5	2	1	5	3				3	15	14	3	12	10	3	12	10	3	6	6																
D		1	5	2	1	5	3																															
T ¹		1	5		2	14		6	30		13	106		15	224		4	24																				
U					1	4	2					3	6	3																								
C	1	2	1	1	5	0	2	9	4																													
I					4	7	6				4	14	11	3	16	12	4	10	5	1	1	1	3	4	2	3	3	1										
tot	7	16	14	18	112	44	34	172	89	21	89	40	34	198	59	39	338	64	26	136	61	8	20	13	5	13	7	2	10	4	2	13	7	1117	402	56		
%			88			41			56			68			64			56			54			65			54			40			54			56		

¹ Då undersökningarna i T-län saknar uppgifter om hur många fynd som gjorts är resultaten från T-län endast medräknade i summeringarna av antalet provtagningspunkter och i antalet analyserade prov, men innefattas ej i procentangivelserna.

P = antalet provtagningspunkter

No = antalet analyserade prov

Nf = antalet prov där bekämpningsmedelsrester påträffats

Under den tioårsperiod som här redovisas togs 1117 prover, varav 925 st mellan 1985-1990 och 192 st mellan 1991-1995. För 714 av samtliga dessa prov finns fullständiga svar redovisade. Av dessa detekterades ett eller flera bekämpningsmedel i 402 prov, (56%). Övriga 403 prover (alla från T-län) saknar uppgifter om hur många fynd som gjorts. Ett drygt 10-tal av de substanser som påträffats under tioårsperioden har avregistrerats (bilaga 3). Sammanfattningsvis visar denna genomgång att bekämpningsmedel förekommit i mer än hälften av de undersökta ytvattenproven under hela perioden.

Dessa siffror ger ingen heltäckande bild av bekämpningsmedel i ytvatten för hela Sverige. Men de områden, som undersökts, täcker ganska väl in södra Sveriges jordbruksområden, där en stor del av användningen av bekämpningsmedel sker. Materialet kan därför ändå tjäna som ett underlag för bedömningen av hur stor del av våra jordbruksåar som visar tecken på påverkan.

Resultaten visar ingen tydlig trend att förekomsten av bekämpningsmedel i ytvatten skulle ha minskat under de senaste tio åren, trots att användningen av bekämpningsmedel mer än halverats under samma tidsperiod. Att säkert kunna bedöma att minskningen uteblivit är dock svårare eftersom underlaget under de senaste fyra åren är mycket begränsat.

Tabell 6. Procentuella andelen bekämpningsmedelsfynd av totala antalet analyserade ytvattenprov för de olika tidsperioderna

Bekämpningsmedel	Fyndfrekv. %	
	1985-1990	1991-1995
Antal prov	925	192
atrazin	7	7
bentazon	21	33
cyanazin	18	<1
2,4-D	2	2
diklorprop	19	12
lindan	1	
MCPA	27	27
mekoprop	12	18
metazaklor	3	2
pirimikarb	1	
simazin	<1	3
terbutylazin	1	8

Tabell 7. Regional fördelning av andelen fynd, i %, av totala antalet analyserade prover, per län, för ytvatten, 1985-1995

Bekämpningsmedel	Fyndfrekvens %											Samtliga län
	M-län	L-län	N-län	H-län	R-län	E-län	D-län	T-län	U-län	C-län	I-län	
Antal prov	331	75	30	10	122	55	10	403	10	16	55	1117
atrazin	21	9	3		2	5	10				4	~5
bentazon	27	15	13		21	71	10	16	30		42	~20
2,4-D	3	1				5		3			5	~2
diklorprop	24	23			10	33	20	9	50	13	36	~20
MCPA	27	25	10	10	24	50	20	21	50	31	56	~25
mekoprop	23	16			10	31		8	20	13	2	~10

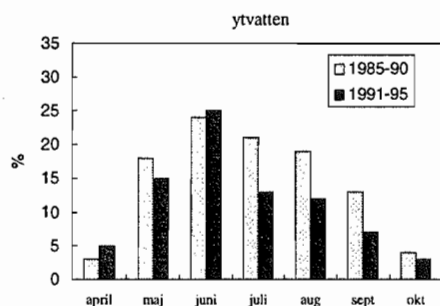
Vanligast förekommande i de undersökta proverna är ogräsbekämpningsmedlen bentazon, atrazin, cyanazin, diklorprop, MCPA och mekoprop (tabell 6). Fynden av lindan har alla gjorts på ett enda ställe. Den stora skillnaden i fyndfrekvens för cyanazin mellan 1980- och 1990-talet beror främst på att ärtodlingen minskat kraftigt under senare år. Detta syns även i försäljningsstatistiken (bilaga 3) då cyanazin efter 1990 nästan helt försvunnit.

Vid en länsvis uppdelning av andelen fynd för de vanligast förekommande bekämpningsmedlen (tabell 7) framgår det att flest fynd av atrazin har gjorts i Malmöhus län (M-län). Bentazon har varit vanligt förekommande i vattenprover från Östergötland (E-län) och Gotland (I-län).

Vid en jämförelse mellan Örebro (T) och Västmanlands (U) län som ligger i samma region och har ungefär likvärdiga förhållanden inom jordbruket, har fyndfrekvensen varit större i U-län. Detta kan förklaras med att i Örebro län har provtagningen varit omfattande och pågått under en längre period över året än i Västmanlands län.

6.1.1 Årstidsvariationer

Den mest intensiva undersökningsperioden av ytvatten har varit månaderna maj-augusti, figur 4. Under både 1985-90 och 1991-95 var mönstret det samma. Cirka 1/4 av totala antalet analyserade prover är tagna under juni månad. Mellan november och april har endast ett fåtal prover tagits.



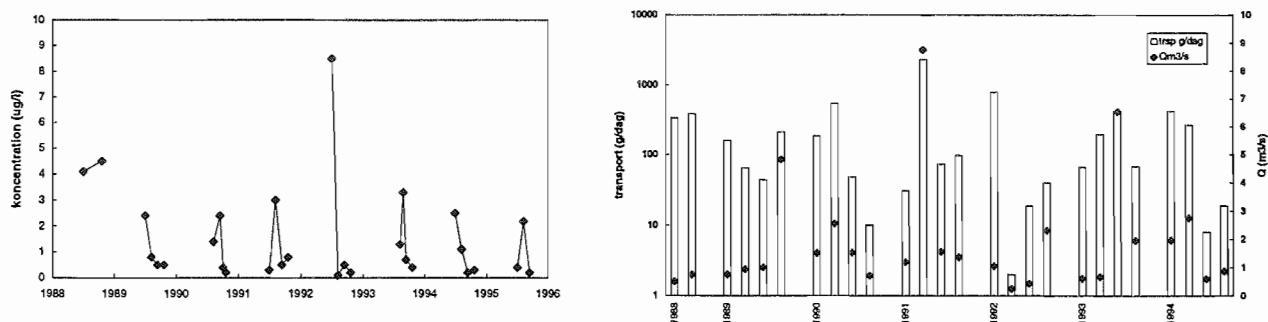
Figur 4. Antal ytvattenprov per månad, i % av totala antalet prov för hela tidsperioden.

Vid en uppdelning av fyndfrekvensen, både ämnesvis och månadsvis fås en bild över när de olika ämnena uppträder i proverna, tabell 8. Resultat från Örebro län (T) är borträknat då uppgifter om antalet prov per månad saknas. Mellan november och april har endast enstaka fynd gjorts. Atrazin och bentazon har återfunnits hela året. En tänkbar förklaring till atrazins kontinuerliga uppträdande är att medlet vanligen använts under en stor del av året för renhållning av gårdsplaner och andra grusade ytor. Bentazon får efter restriktioner 1991 endast användas på våren, men återfinns ändå ofta under hösten under perioden 1991-1995. Diklorprop, MCPA och mekoprop påträffas vanligen under maj, juni och juli då användning av preparaten sker. Mekoprop används dock även i viss utsträckning under hösten. Metazaklor är främst ett bekämpningsmedel i höstoljeväxter, därav den stora andelen fynd av metazaklor under september-oktober. De flesta fynden av detta ämne är gjorda i M-län, där också den största arealen höstoljeväxter odlas.

Tabell 8. Fyndfrekvens, i % av totala antalet prov per månad, för bekämpningsmedel i ytvatten under perioden april-oktober fördelat på åren 1985-1990 och 1991-1995

Bekämpningsmedel	April		Maj		Juni		Juli		Aug		Sep		Okt	
	%		%		%		%		%		%		%	
	85-	91-	85-	91-	85-	91-	85-	91-	85-	91-	85-	91-	85-	91-
atrazin			8		11	21	15	19	19	5	13		14	
bentazon	6		28	38	30	64	39	43	21	45	26	8	33	50
cyanazin			5		9	2	4		1	1				
2,4-D			5	7	5	2			2		1		10	
diklorprop	13		40	19	53	29	27	5	9	5	4			
diklorvos							4							
dimetaklor					1		1				4			
fenitrotrion					1		1							
fluroxipyr				4		2								
klopyralid			1				2							
lenazil			2											
lindan			2		2		2		2					
MCPA	13	11	45	46	67	55	35	33	9	15	6		14	
mekoprop	6		38	73	24	38	16	24	4	20	3		14	
metalaxyl					1		2		1				5	
metazaklor			4		4		1	5	7		10		14	17
metribuzin			1		2	2								
permetrin	6								1					
pirimikarb			1		4		1				1			
propikonazol					1		1							
simazin			1	4		2	2	5	1	10	1			
terbutylazin			2	4	1	21	4	3	2	1	1		5	

De halter som uppmätts visar en säsongvariation med högst koncentrationer under försommaren i samband med tidpunkten för besprutning. Toppar förekommer dock även vid senare tillfällen, i samband med ökad avrinning. Detta åskådliggörs med ett exempel från Saxån, M-län. Figur 5a visar den totala koncentrationen av bekämpningsmedel i prov tagna under månaderna maj, juni, juli och augusti. I figur 5b har den totala mängden bekämpningsmedel som transporterats under dessa provtagningsdagar beräknats med hjälp av vattenföringsdata.



Figur 5. a) Bekämpningsmedel i Saxån, månaderna maj-augusti 1988-1995. b) Mängd transporterade bekämpningsmedel (g/dag) och vattenföringsuppgifter (m^3/s) under 1988-1994.

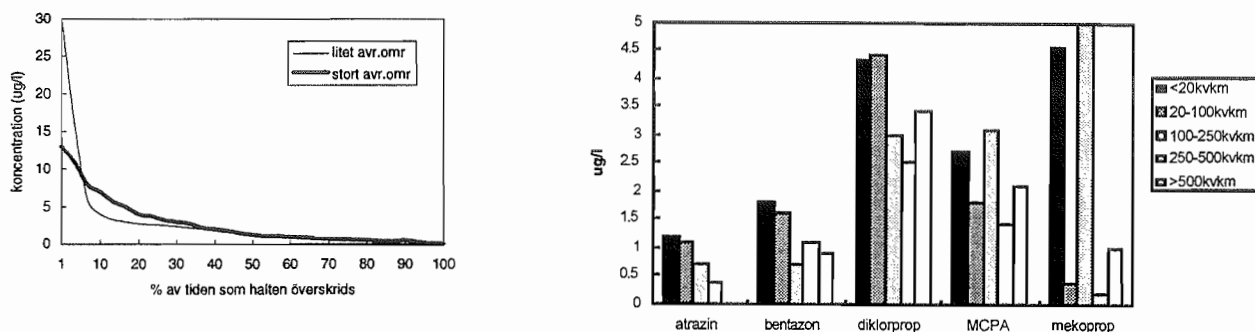
I båda figurerna ses ett säsongsmönster med högre koncentration i samband med sprutsäsongen under försommaren. Vattenföringen är den avgörande faktorn för hur stor

transporten är (figur 5b). Torråret 1992 med extremt låg nederbörd resulterade i låg transporterad mängd bekämpningsmedel. Under de åtta år som Saxån har undersökts kan det inte utläsas någon minskande trend av mängden bekämpningsmedel som uttransporteras från avrinningsområdet.

Uppgifterna från Saxån kan användas för att översiktligt skatta den totala uttransporterade mängden bekämpningsmedel under en säsong. Saxån är ett av de större undersökta avrinningsområdena med en yta på 360 km², vilken till 80% utgörs av åker. Uttransporten av bekämpningsmedel ur avrinningsområdet, har under den senaste sjuårsperioden, varit i storleksordningen 250 g/dag, vilket uppskattningsvis ger ett totalt årligt utflöde till Öresund på ca 40 kg bekämpningsmedel under perioden maj -september.

6.1.2 Avrinningsområdets storlek

Halten bekämpningsmedel återspeglar avrinningsområdets storlek. Undersökningar gjorda i USA av Baker & Richards (1990) visade att med ökad storlek på området följde generellt lägre maxhalter, men med längre varaktighet av medelhöga halter. I mindre områden däremot förekommer oftast högre maxhalter men med kortare varaktighet (figur 6a). Halterna för några vanligt förekommande substanser fördelat på avrinningsarealer visar en sådan tendens också i det svenska materialet (figur 6b). Figurerna baserar sig på siffror från bilaga 5 och medelvärdet av alla maxvärden från vattendrag inom respektive storleksintervall (bilaga 6). Mätvärden >50 µg/l är dock borttagna, då de kan förmodas vara punktutsläpp, och därmed ej representativa.



Figur 6. a) Generell figur över halten bekämpningsmedel i relation till avrinningsområdets storlek (Efter Baker & Richards, 1990). b) Halten av, de i sammanställningen, mest frekvent påträffade bekämpningsmedel i relation till avrinningsområdets storlek.

6.1.3. Ett exempel från Vemmenhögsåns avrinningsområde i Skåne

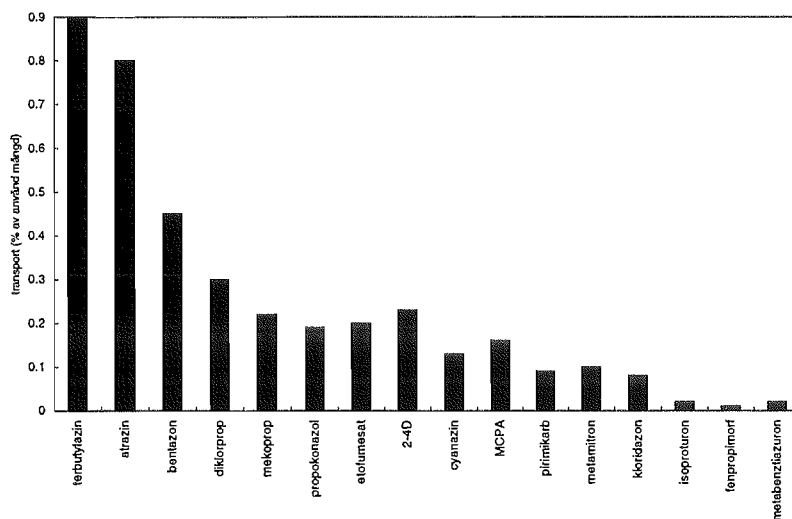
Det är viktigt att inte bara se till de halter som påträffas, utan också ställa uttransporten i relation till den användning som sker i området.

I Vemmenhögsåns avrinningsområde, i södra Skåne, bedrivs sedan 1990, en studie med målsättningen att bättre klarlägga de olika processernas betydelse för förekomsten av bekämpningsmedel i vattenmiljön (Kreuger, 1995b). Resultaten från denna studie har inte inkluderats i tidigare avsnitt, eftersom de är så omfattande att de kan överskugga andra

resultat. Området omfattar ca 9 km² (95% åkermark) med moränlättlera. En stor del av arealen är täckdikad. Den dominerande växtföljden i området är 4-årig med höstraps, höstvetete, sockerbetor och vårkorn som huvudgrödor. Den totala användningen av bekämpningsmedel i området har i genomsnitt varit 1500 kg aktiv substans per år, varav 80% har applicerats på våren/försommaren och 20% på hösten. Lantbrukarna (35 st) som brukar skiften inom området intervjuas årligen om bekämpningsmedelsanvändningen. Insamling av vattenprover för analys har skett under maj-september med automatiska vattenprovtagare.

Under åren 1990-1992 detekterades 25 olika bekämpningsmedel i vattenprover tagna vid utloppet från området. Högst halter påträffades vanligen under försommaren. Fenoxisyrorna MCPA och diklorprop, jämte sockerbetsogräsmedlet metamitron, återfanns i de högsta koncentrationerna. Vanligast förekommande i de undersökta vattenproverna var bentazon, följt av terbutylazin, diklorprop, MCPA, mekoprop, metazaklor, etofumesat, propikonazol och pirimikarb. Ett eller flera bekämpningsmedel har påträffats i 94% av de undersökta vattenproverna som har samlats in under 1990-1992.

Transportberäkningar visar att mellan 0,01-0,9% av olika bekämpningsmedel som använts inom avrinningsområdet transporterades ut via ytvattnet (figur 7).



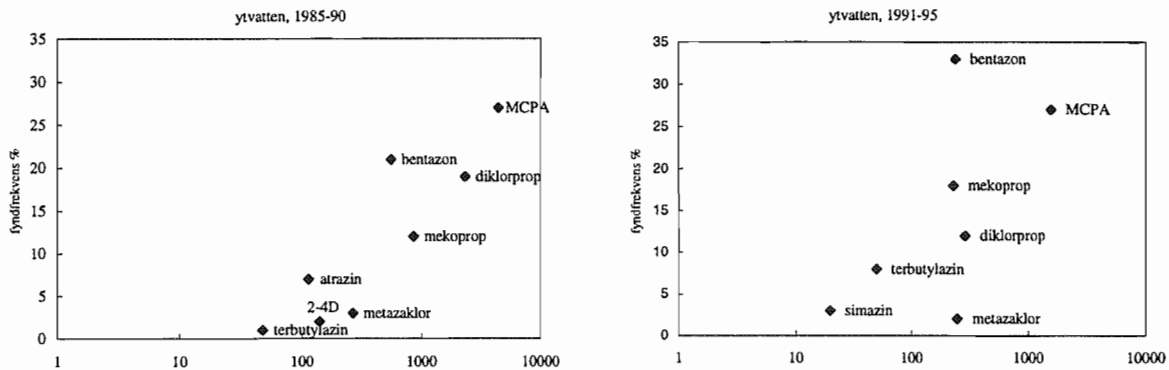
Figur 7. Transport av bekämpningsmedel ut ur Vemmenhögsåns avrinningsområde. Medeltal under 1990-1992.

Atrazin och terbutylazin har nästan uteslutande använts för ogräsbekämpning på gårdsplaner och är de substanser som har högst procentuell uttransport. Närmare 1% av den mängd som uppskattningsvis har använts på gårdsplaner har uttransporterats. Flertalet övriga substanser har en uttransport som ligger nästan en till två tiondelar lägre (Kreuger, 1995b).

6.1.4 Försäld mängd bekämpningsmedel i relation till fyndfrekvens.

Har den minskade försäljningen då lett till ett minskat antal fynd under 1985-1995? I figur 8 har fyndfrekvensen i ytvatten, av de vanligaste förekommande bekämpningsmedlen satts mot mängden försäld verksam substans. Under 1990-talet ökade förekomsten av bentazon och mekoprop i undersökta prover trots minskad försäljning, medan MCPA som också har minskat i försäljning har oförändrad fyndandel. Diklorprop har minskat både i försäljning och

i fyndfrekvens. Terbutylazin har trots oförändrad försäljning påvisats oftare i vattendragen under 1990-talet, möjligen beroende på ändrat användningsmönster. Terbutylazin kan ha ersatt atrazin för bekämpning av ogräs på gårdsplaner och hårdgjorda ytor. Atrazin och 2,4-D finns ej med i figuren för 1991-95 då det inte såldes något. Som framgår av tabell 6 är dock fyndfrekvensen för dessa substanser oförändrad mellan tidsperioderna.



Figur 8. Förhållandet mellan försåld mängd bekämpningsmedel i ton (logaritmiskt skala), och fyndfrekvens i ytvatten under åren 1985-1990 och 1991-1995.

6.2 Grundvatten

Totalt 21 olika substanser har påträffats i grundvatten vid analyserna. De vanligaste förekommande bekämpningsmedlen är atrazin och bentazon. I tabell 9 redovisas års- och länsvisa resultat, där det för varje år och län anges det totala antalet provtagningspunkter, antalet analyserade prov och i hur många prov bekämpningsmedelsrester påvisats i en halt >0,1 µg/l. Även det totala antalet analyserade prover och påträffade fynd under hela tidsperioden anges. I bilaga 7 finns en detaljerad redovisning av analysresultaten.

Tabell 9. Sammanställning över de provtagningar som gjorts i grundvatten under 1987-1996, redovisat läns- och årsvis

Län	1987			1988			1989			1990			1991			1992			1993			1994			1995			1996			tot	%	
	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	P	No	Nf	No	Nf	fynd			
M				11	11	3	5	10	7				39	44	17	81	85	33	6	7	3	10	11	7	4	4	2	172	72	42			
L	30	60	3																														
I				9	40	21	22	77	42	6	14	9	6	12	10	6	10	7	4	9	5												
tot	30	60	6	20	51	24	27	87	49	6	14	9	6	12	10	45	54	24	85	94	38	6	7	3	12	11	7	4	4	2	394	169	43
%			5			47			50			64			83			44			40			43			54			50		43	

P = antalet provtagningspunkter

No = antalet analyserade prov

Nf = antalet prov där bekämpningsmedelsrester påträffats

Provtagning har oftast skett på platser där påverkan av bekämpningsmedel befarats. Mellan 1987-1990 togs 212 grundvattenprov och mellan 1991-1996 togs 182 prov. Under perioden 1988-1993 har det dessutom tagits ytterligare 21 prov på 21 olika platser i I-län, men utan redovisning om när proven togs. Bekämpningsmedel har ej påträffats i dessa prov. 43% av undersökta prover innehöll halter av bekämpningsmedel. På ett så pass litet antal undersökningar, och i endast tre län är det vanskligt att göra närmare tolkningar.

Tabell 10. Procentuella andelen bekämpningsmedelsfynd av totala antalet analyserade grundvattenprov för olika tidsperioderna

Bekämpningsmedel	Fyndfrekv. %	
	1987-1990	1991-1996
Antal prov	212	182
atrazin	6	24
bentazon	45	14
desetylatrazin		13
dikamba		2
diklobenil		5
diklorprop	9	3
klopyralid	6	2
MCPA	9	2
mekoprop	<1	2
metazaklor		13
terbutylazin		4

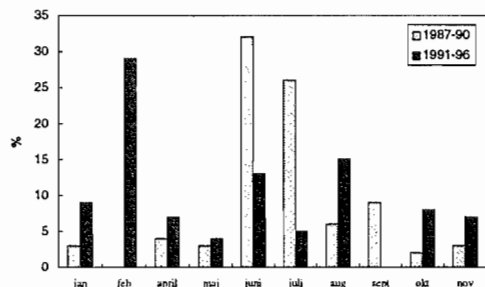
Tabell 11. Andelen fynd, i procent, av totala antalet analyserade prover, för grundvatten i Malmöhus, Kristianstad och Gotlands län

Bekämpningsmedel	Fyndfrekv. %		
	M-län	L-län	I-län
Antal prov	172	60	162
atrazin	29		1
bentazon	4		51
diklorprop	0,7		11
MCPA	0,7		9
mekoprop	1	2	1

24% av grundvattenproverna under 90-talet har varit förorenade av atrazin (tabell 10). Många av fynden kom från undersökningarna i Alnarpsströmmen och Hörby kommun, M-län. Många av provpunkterna var privata gårdsbrunnar, där ägarna sprutat med atrazin för att hålla snyggt och ogräsfritt runt brunnarna. Ett stort antal fynd (45%) av bentazon i grundvattenbrunnar under 80-talet härstammar från undersökningen på Gotland (I-län). Här återfanns ofta bentazon och sällan atrazin. I Malmöhus län var det tvärtom (tabell 11). På Gotland har bentazon även påträffats frekvent i ytvatten.

6.2.1 Årstidsvariationer

Det är svårt att bedöma eventuella årstidsvariationer i grundvatten då sammanställningen baseras på ett fåtal större undersökningar, se figur 9. Toppen i februari är enbart från provtagningarna i Alnarpsströmmen 1993. De höga andelarna i juni, juli under 1987-90 utgörs emellertid av flera olika provtagningsområden. Med undantag för undersökningen i Alnarpsströmmen har fler prover tagits under sommaren än under övriga årstider.



Figur 9. Antal grundvattenprov per månad, i % av totala antalet prov för hela tidsperioden. Mars och december finns ej med då inga prov tagits dessa månader.

Vid en uppdelning av fynden, både ämnesvis och månadsvis fås en bild över när de olika ämnena uppträder i proverna, tabell 12. Ogräsmedlen atrazin och bentazon tycks uppträda spritt över hela året, vilket kan bero på att också användningen skett under större delen av året. Det kan också bero på att substanserna bryts ner långsamt i de djupare jordlagren. På Gotland har bentazon påvisats i en brunn flera år efter det att användningen upphört. Analysresultaten därifrån tyder på att om en vattentäkt har blivit påverkad av bentazon, kan det ta långt tid innan påverkan upphör. Klopyralid, MCPA och mekoprop visar på större andel fynd under september, november och januari än resterande tid på året.

Tabell 12. Andelen fynd för enskilda substanser i procent av det totala antalet grundvattenprov under olika månader

Bekämpnings- medel	Jan		Feb		April		Maj		Juni		Juli		Aug		Sep		Okt		Nov	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
atrazin	18	19	17	14	14	4	90	26	29	54										
bentazon	71	7	63	17	50	14	13	43	25	85	30	60								100
diklorprop	14	2		17		17	7	15	7	10	29									
klopyralid	14	2		17	1	5		11	10	29										
MCPA	14	2		1	4	7		4	25	29										
mekoprop	14	4						4												
terbutylazin		6											7							54

6.3 Dricksvatten

I den undersökning av ett 50-tal ytvattentäkter som Statens livsmedelsverk (SLV) genomförde 1988 påvisades bekämpningsmedelsrester i fem av totalt 112 råvattenprover. Vid vårprovtagningen förekom bekämpningsmedel i tre råvattenprover och vid höstprovtagningen fanns rester enbart i de två enskilda brunnarna som också ingick i studien (Sandberg & Erlandsson, 1990). MCPA, diklorprop och bentazon återfanns i halter lägre än 1 µg/l. Inga fynd av bekämpningsmedel gjordes i utgående dricksvatten.

Vid den undersökning som genomfördes 1992-1994 påträffades bekämpningsmedelsrester i tre grundvattenbrunnar och i en ytvattentäkt, tabell 13 (Sandberg et al., 1996). Denna studie visar att det kan förekomma vissa, om än låga, halter av bekämpningsmedelsrester i dricksvatten. De substanser som påträffats var; bentazon, MCPA, atrazin, dess

nedbrytningsprodukt desetylatrazin och 2,6-diklorbensamid (BAM) som är en nedbrytningsprodukt av diklobenil.

Nedbrytning av bekämpningsmedel i de övre jordlagren sker generellt långsamt och vattenlösliga, persistenta ämnen som passerar marklagren kan återfinnas på större djup, och på avsevärt avstånd från det område där appliceringen skett. Med anledning härav avregistrerades atrazin och diklobenil 1989. Trots detta återfanns dessa ämnen under 1992-94.

Anmärkningsvärt är att i tre fall, 930521 i ytvattentäkten och 940920 i de två allmänna grundvattenbrunnarna, påträffades högre halter av dessa i dricksvattnet än i råvattnet. Någon direkt förklaring till detta ges ej, men beror troligtvis på att proven togs samtidigt utan att representera samma vattenmassa.

Tabell 13. *Fynd av bekämpningsmedel ($\mu\text{g/l}$) i dricksvattentäkter 1992-1994*

Datum	Vattenkvalitet	MCPA	bentazon	atrazin	desetylatrazin	2,6-diklorbensamid
<i>ytvattentäkt</i>						
930521	råvatten	0,1				
	dricksvatten		0,2			
940621	råvatten	0,1				
<i>två grundvattenbrunnar</i>						
920810	råvatten				0,2	0,2
930610	råvatten			0,05	0,1	0,2
	dricksvatten					0,1
930624	råvatten			0,06	0,1	0,1
930921	råvatten			0,1	0,3	0,2
	dricksvatten			0,07	0,3	0,2
940621	råvatten			0,1	0,3	0,5
	dricksvatten			0,1		0,5
940816	råvatten			0,3	0,6	1
	råvatten			0,05	0,07	
	dricksvatten			0,2	0,4	0,5
940920	råvatten			0,2	0,4	0,5
	dricksvatten			0,3	0,3	0,6
<i>en privat grundvattenbrunn</i>						
920810	dricksvatten				0,2	0,2
930610	dricksvatten			0,09	0,4	0,3
930624	dricksvatten			0,07	0,2	0,3
930921	dricksvatten			0,09	0,4	0,2
940621	dricksvatten			0,2	0,6	0,7
940816	dricksvatten			0,2	0,5	0,7
940920	dricksvatten			0,1	0,3	0,5

I de båda dricksvattenundersökningarna har det sökts efter föroreningar från olika användningsområden, såsom jordbruk, golfbanor och annan användning t.ex. grusytor och banvallar. Det huvudsakliga användningsområdet för de bägge substanserna atrazin och diklobenil var ogräsbekämpning på icke odlad mark, dvs. gårdsplaner, industritomter och grusgångar. Att dessa substanser och/eller dess nedbrytningsprodukt, återfunnits i grundvatten visar att användning av bekämpningsmedel utanför jordbruket är en starkt bidragande orsak till de fynd som gjorts i dricksvatten.

Oavsett föroreningskälla är det oacceptabelt, enligt dricksvattenkungörelsen, att påträffa bekämpningsmedelsrester i vårt dricksvatten. Sverige har i dricksvattenkungörelsen (SLV FS 1993:35) angett att dricksvatten från allmän vattentäkt skall vara fritt från påvisbara halter av bekämpningsmedel. Skulle bekämpningsmedel påvisas bedöms vattnet alltid som 'tjänligt med hälsomässig anmärkning'. Om det sedan skall bedömas som otjänligt bedöms från fall till fall, varvid man främst går på medlets toxikologiska egenskaper. Det finns dock alltid ett krav på att åtgärder skall vidtas för att minska halten bekämpningsmedel i vattentäkten. Tidigare låg detta gränsvärde vid "påvisad halt". Sedan december 1996 har SLV fastställt detta gränsvärde, då åtgärder måste vidtas, till halten 0,1 µg/l för varje enskilt bekämpningsmedel. Med åtgärder menas t.ex. att spåra föroreningskällan och eliminera denna, att sätta in beredning som sänker halten eller byta vattentäkt. Vid halter under 0,1 µg/l bör fortsatt provtagning ske för att följa utvecklingen. Alla verifierade fynd av bekämpningsmedel i dricksvatten måste alltid rapporteras till Statens livsmedelsverk. De halter av bekämpningsmedel som hittills har uppmätts i svenskt vatten (yt- och grundvatten) avsett att användas som, eller beredas till dricksvatten, har inte varit av sådan storleksordning, att det enligt Statens livsmedelsverk finns någon risk för hälsoeffekter.

6.4 Regnvatten

Mätningar i regnvatten har länge visat på förekomst av persistenta organiska föreningar såsom DDT och PCB (Larsson, 1989). På senare år har även mindre persistenta ämnen som fenoxysyror påvisats. Bekämpningsmedel som finns i regnvatten är särskilt allvarligt eftersom det drabbar mycket stora områden. Just spridning av bekämpningsmedel via atmosfären är ett internationellt problem, som har fått en allt mer framskjuten position i det europeiska samarbetet på miljövårdsområdet.

Mellan 1990-1992 har mätningar av bekämpningsmedel i regnvatten gjorts vid två lokaler i Sverige (Kreuger, 1995a). Lokalerna är i Lurbo, strax utanför Uppsala och i Ekeröd i mellersta Skåne. I Lurbo sker uppsamlingen närmre ett större sammanhängande jordbruksområde med spannmålsodling än i Skåne. Resultatet av dessa mätningar, visar att det även i regnvatten hittas ett tjugotal substanser, mer eller mindre regelbundet. Halterna anges i ng/l, vilket är 1000 gånger lägre än motsvarande haltangivelser för vattenprover från yt- och grundvatten.

Tabell 14. Sammanställning över vilka substanser som påträffats och i vilka halter, vid Ekeröd i Skåne och Lurbo i Uppland

Bekämpningsmedel	Ekeröd					Lurbo				
	Antal prov	Fynd %	Vol.medel ng/l	Median ng/l	Max ng/l	Antal prov	Fynd %	Vol.medel ng/l	Median ng/l	Max ng/l
atrazin	54	56	14,1	16,0	160	42	19	1,9	10,0	60
bentazon	79	27	1,4	6,6	32	56	25	1,4	2,7	20
cyanazin	54	6	0,5	10,0	23	42	2	0,1		4
cypermetrin	47	0				39	0			
2,4-D	79	71	2,2	1,2	48	56	55	4,2	1,0	70
DDD-pp	27	0				21	0			
DDE-pp	27	0				21	0			
DDT-op	27	0				21	0			
DDT-pp	27	0				21	0			
desetylatrazin	54	41	5,8	9,5	70	42	10	0,5	4,0	17
desisop.atrazin	54	0				42	0			
dikamba	79	4	0,1	4,0	5	56	7	0,4	3,1	8
diklorprop	79	56	2,6	0,9	92	56	41	8,1	7,8	140
dimetoat	25	4	0,7		20	26	0			
fenvalerat	47	0				39	0			
HCH- α	27	100	2,6	2,4	4	21	95	3,0	3,0	7
HCH- β	27	0				21	0			
HCH- δ	27	7	0,1	0,7	1	21	0			
HCH- γ , lindan	27	100	18,5	13,0	73	21	95	8,4	7,2	29
malation	52	0				41	0			
MCPA	79	35	3,8	3,1	170	56	32	14,9	17,5	240
mekoprop	79	53	1,2	1,0	46	56	29	2,1	9,7	32
metalaxyl	51	12	0,5	4,5	20	41	5	0,3	9,0	15
pirimikarb	54	7	0,1	1,5	5	42	2	0,6		14
propikonazol	47	0				39	0			
simazin	54	33	7,1	14,5	140	42	7	2,3	25,0	40
2,4,5-T	76	0				44	0			
terbutylazin	54	35	6,4	19,0	50	42	19	1,6	7,5	30
triadimenol	52	0				41	0			
triallat	53	4	0,2	8,1	9	41	34	4,6	6,5	200
trifluralin	53	0				41	0			

Vol. medel = volymviktade medelkoncentrationen

Median = median koncentrationen av fynden

Sammanlagt 18 olika substanser har detekterats i regnvatten vid ett eller flera tillfällen (tabell 14). De vanligaste förekommande grupperna av bekämpningsmedel som återfanns var HCH, fenoxysyror och triaziner. Fyndfrekvensen för α - och γ -HCH var närmare 100%, under det att fenoxiosyror och triazinerna återfanns i 30-70% respektive 2-55% av proverna. Av övriga grupper av substanser finns bara enstaka fynd, med undantag av triallat som påträffades i 34% av regnvattenproverna från Lurbo. I regnvattenprov från Abisko detekterades α - och γ -HCH i samtliga regnvattenprov, däremot påträffades fenoxiosyror MCPA och diklorprop endast vid ett tillfälle i ett prov från mitten av juni 1993 (4 respektive 2 ng/l) och i ett prov från mitten av juli 1992 fanns atrazin (7 ng/l). Atrazin och dess nedbrytningsprodukt desetylatrazin påvisades i 70% av de regnvattenprover som samlades in vid Ekeröd under 1990 och 1991. Maxhalt var på ca 150 ng/l för atrazin i mitten av juni under båda åren. Under 1992 gjordes inga fynd av desetylatrazin, samtidigt som både halterna och fyndfrekvensen var avsevärt lägre för atrazin. En förklaring kan vara den torra försommaren, i kombination med att förbudet mot användning av atrazin i grannlandet Tyskland. I regnvatten från Lurbo fanns atrazin i ca 20% av proven. α - och γ -HCH förekommer i närmare 100% av regnvattenproverna från alla tre

lokalerna. En geografisk skillnad kan dock ses med högst halter av γ -HCH (lindan) i södra Sverige, samtidigt som halten α -HCH varierar förhållandevis lite, både under säsongen och mellan provlokalerna.

Den totala depositionen av bekämpningsmedel var störst under 1991, då sammanlagt 20 och 24 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ deponerades vid Ekeröd respektive Lurbo (tabell 15). Detta motsvarar en deposition av 200-240 mg/ha. Variationerna mellan åren är dock stora. Det finns också ett säsongsberoende inom åren, med toppar under maj och juni, då större delen av bekämpningsmedelsanvändningen sker. I tabellen redogörs för depositionen av bekämpningsmedel via nederbörden i Ekeröd och Lurbo under åren 1990-1992 (maj-september).

Tabell 15. Depositionen, av olika substanser och totalt, via nederbörden, vid Lurbo i Uppland och Ekeröd i Skåne

Bekämpningsmedel	Deposition Ekeröd ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)			Deposition Lurbo ($\mu\text{g}/\text{m}^2$)		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992
2,4-D	0,83	0,74	0,10	0,66	2,63	0,53
atrazin	2,02	3,94	0,44	0,68	0,45	0,10
bentazon	0,26	0,76	0,05	0,28	0,81	0,13
cyanazin	0,00	0,22	0,00	0,00	0,09	0,00
desetylatrazin	1,00	1,65	0,00	0,00	0,30	0,00
dikamba	0,00	0,06	0,00	0,00	0,33	0,04
diklorprop	0,10	1,74	0,16	2,08	4,50	0,69
dimetoat	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HCH- α	0,19	0,38	0,12	0,24	0,35	0,32
HCH- δ	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
HCH- γ ,lindan	1,35	2,71	0,80	0,81	1,09	0,68
MCPA	0,01	2,56	0,33	2,87	9,20	1,38
mekoprop	0,12	0,45	0,32	0,58	1,02	0,32
metalaxyl	0,00	0,20	0,00	0,00	0,17	0,00
pirimikarb	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,39
simazin	1,49	1,73	0,00	0,00	1,55	0,00
terbutylazin	0,05	2,62	0,22	0,00	1,07	0,00
trillat	0,00	0,06	0,04	0,27	0,80	1,97
Σ bek.med.	7,63	19,85	2,59	8,47	24,39	6,55

Depositionen av fenoxisyror är större vid Lurbo än vid Ekeröd. Enstaka händelser i närområdet kan spela roll. Under 1991 var depositionen under juni månad ovanligt stor i Lurbo vilket kan ha berott på sådana händelser. Depositionen av atrazin vid Ekeröd, uppgick under sommarmånaderna 1991, till 4 $\mu\text{g}/\text{m}^2$. I USA (Goolsby & Battaglin, 1993) är depositionen av atrazin i de mest intensiva majsodlingsområdena betydligt större (över 200 $\mu\text{g}/\text{m}^2$ och år).

Utifrån resultaten från Ekeröd uppskattades den totala depositionen av bekämpningsmedel över Skåne, (total areal 11 280 km^2), under sommarmånaderna vara i storleksordningen 30-225 kg/år. Detta motsvarar ca 0,01% av den totala användning av bekämpningsmedel i Skåne (840 ton/år) (SCB, 1991).

Resultaten av den här studien visar att bekämpningsmedel inte bara påverkar närområdet utan kan transporteras över stora distanser från platsen för användningen. Det är inte heller endast de bekämpningsmedel som traditionellt betraktas som långdistanstransporterade (ex. HCH

och DDT) som deponeras över södra Sverige. Beräkningar av varifrån luftmassorna kommer i samband med nederbördstillfällena tycks visa på ett samband mellan sammansättningen och halterna av de bekämpningsmedel som fanns i regnvattenproven och luftmassornas ursprung. Generellt sett så förde öst-sydöstliga luftmassor med sig förhöjda halter av 2,4-D och dikamba, medan luftmassor från söder och väster innehöll högre halter av triaziner och lindan (Kreuger, 1995a).

6.5 Sediment

Undersökningar av bekämpningsmedel i sediment har utförts vid två tillfällen, 1986 i fem skånska vattendrag och 1990/91 i Vemmenhögsåns avrinningsområde i södra Skåne. I sedimentproven från 1986 återfanns DDT i tre av de fem proven (3-17 $\mu\text{g} \Sigma \text{DDT}/\text{kg}$) och fenvalerat i ett av proven (40 $\mu\text{g}/\text{kg}$) (Kreuger, pers. medd.).

I Vemmenhögsområdet togs sedimentprover i en damm inom området och i bäcken. Resultaten visade att det är huvudsakligen insekticider (fenvalerat och DDT) och fungicider (fenpropimorf, propikonazol och prokloraz) som påträffas med högst halter i sedimenten, men även en herbicid (metabenstiazuron) detekterades. Fenpropimorf återfanns i de högsta halterna i sedimenten (10-200 $\mu\text{g}/\text{kg}$). Däremot återfanns det sällan i vattenproven, liksom flertalet övriga substanser som fanns i sedimentproven. Detta illustrerar betydelsen av att beakta bekämpningsmedels olika fördelning i miljön, beroende på olika inneboende egenskaper (Kreuger, 1995b).

7. SLUTDISKUSSION

Under den gångna tioårs perioden har en ändring skett när det gäller vilka bekämpningsmedel som har använts och i vilken mängd. Den viktigaste förändringen är övergången från fenoxysyror till lågdospreparat, vilket har bidragit till att mängden bekämpningsmedel som används inom jordbruket minskat. Ytterligare en faktor som bidragit till försäljningsnedgången är den minskade åkerarealen. Även om den omlagda arealen kommer från områden med liten användning av bekämpningsmedel, kommer det att bidra till en sänkning av användningen av bekämpningsmedel. Medeltalet sålda hektardoser under 1986-1992 var 3,84 miljoner, vilket var en minskning med 14% jämfört med perioden 1981-1985. Dessa 14% motsvarar exakt arealminskningen i jordbruket under samma period. Användningsintensiteten har alltså inte minskat, men Sveriges miljö som helhet belastas med mindre mängd kemiska medel (Einarsson, 1993).

Ett bekämpningsmedel måste vara godkänt av Kemikalieinspektionen för att få saluföras, överlåtas eller användas. I Sverige finns för närvarande, 1996, ca 525 godkända preparat och 135 godkända aktiva substanser. 1989 var antalet godkända preparat ca 600. I och med att vissa medel försvinner från marknaden och andra tillkommer går det inte att från början fastslå permanenta analysprogram, utan de bör anpassas efter försålda substanser.

De undersökningar som ingår i denna sammanställning, kan delas in i två kategorier; undersökningar utförda på storskalig basis och med tidsmässigt glesta provtagningar och undersökningar där punktinsatser gjorts på platser där förorening befaras ha inträffat. Bristen

på enhetlighet i undersökningarnas uppläggning och genomförande, gör det svårt att använda resultaten för jämförelser olika regioner emellan, utan de ger endast en översiktlig bild av situationen i Sverige under den senaste 10-års perioden.

Beträffande ytvatten är dock materialet så pass omfattande att vissa generella slutsatser ändå kan dras: 56% av proverna innehöll rester av olika bekämpningsmedel. De vanligaste förekommande bekämpningsmedelen var atrazin, bentazon, cyanazin, diklorprop, MCPA och mekoprop, med störst andel fynd under sommarmånaderna maj-augusti. Någon minskning av bekämpningsmedel i ytvatten under perioden efter 1990 har inte märkts, trots att 90-talet präglats av en fortsatt nedgång av användningen. För ett par substanser (bentazon och mekoprop) kan t o m en viss ökning noteras under 90-talet. Endast i begränsad utsträckning kan slutsatser dras angående den totala utlakningen av bekämpningsmedel i förhållande till den totala mängd preparat som används i området. I den pågående studien i Vemmenhögssåns avrinningsområde visade transportberäkningar under åren 1990-1992, att mellan 0,01-0,9% av olika bekämpningsmedel som använts inom avrinningsområdet transporterades ut via ytvattnet.

För att kunna dra noggranna slutsatser med ledning av analysresultat av bekämpningsmedel i vattendrag krävs kännedom om en mängd olika faktorer, såsom nedbrytningshastighet, rörlighet och adsorption. Andra faktorer av betydelse är marksammansättning (ler- och humushalt), grundvattenströmmning och nederbördsförhållanden, men också när och hur mycket av medlet som sprids. Rörligheten är störst på mullfattiga lätta jordar, men kan även vara betydande på styvare, dränerade jordar där vatten snabbt kan transporteras ner i markprofilen genom sprickor och maskgångar till dräneringsledningarna. Störst är rörligheten på grusgångar, gårdsplaner, industritomter och liknande platser. Höstsprutning innebär en större utlakningsrisk än vårsprutning, eftersom nedbrytningen går långsammare på hösten och då det ofta regnar mycket under senhöst och vinter.

Bekämpningsmedlen når vattendragen på olika sätt: via läckage på genomsläpplig mark och ytavrinning från omgivande besprutad mark, men också genom vindavdrift. Eftersom bekämpningsmedlen oftast kan påvisas i högre grad vid riklig nederbörd, måste jordarnas mättnadsgrad och bindningskapacitet med avseende på dessa medel också tas i beaktande.

I grundvatten har bekämpningsmedel påträffats i 43% av de undersökta vattenproven. Främst är det atrazin, desetylatrazin, bentazon och metazaklor som uppträder i grundvattnet. Till skillnad från ytvattenprovtagningarna som varit koncentrerade till sommarhalvåret har provtagning av grundvatten skett under större delen av året. Atrazin och bentazon är de ämnen som påträffats i störst utsträckning över hela året. Även i grundvatten har dock andelen fynd varit störst under sommarmånaderna. Förekomst av bekämpningsmedelsrester har påträffats i ytligt grundvatten, långt från de platser där slarv med sprutor kan ha skett.

I ett längre perspektiv finns det en risk för att bekämpningsmedel kommer att kunna påvisas i de stora och djupa grundvattenmagasinen. I Hässleholms kommun har låga halter av atrazin påträffats i djupvattentäkter som gränsar till ett av Europas största grundvattenmagasin, som ligger under Kristianstadsslätten (Österman, 1996). Trots att atrazin inte är speciellt lättlösligt och dessutom binds relativt väl i jorden, så påträffas det i grundvattnet. En förklaring till atrazins återkommande uppträdande är att dess huvudsakliga användningsområde har varit utanför åkermark. En orsak till att atrazin ibland kan påvisas i privata grundvattenbrunnar, är att det sprids just runt brunnar som ligger i anslutning till gårdsplanen. En engelsk

undersökning visar att hårdgjorda ytor, vilka som regel har snabb dränering, låg infiltration och låg vattenhållande förmåga, tenderar till att bidra med åtskilligt av den mängd bekämpningsmedel som når vattendrag och grundvatten (Heather & Carter, 1996). Marksystemet är så långsamt att det kan dröja lång tid innan bekämpningsmedlen når grundvattnet. Halter som mäts nu, kan vara följderna av användning för årtionden sedan. Föroreningen har dock antagligen skett inom de senaste 40 åren. Undersökningar av grundvatten i Danmark har nämligen visat att mer än 95% av det förorenade vattnet var yngre än 40 år (Barmen, 1996).

Statens livsmedelsverk genomförde under 1988 och 1992-94 undersökningar av dricksvatten med avseende på bekämpningsmedel. I undersökningarna påträffades endast ett fåtal prover med rester av bekämpningsmedel, främst fenoxisyror, atrazin, desetylatrazin och 2,6-diklorbensamid (BAM).

Det är svårt att utifrån denna sammanställning fastställa någon entydig källa till de påvisade bekämpningsmedelsresterna. På många platser, har med stor sannolikhet rutinerna för hur bekämpningsmedlen hanteras inom fastigheten en avgörande betydelse för analysresultaten, framförallt i grundvatten. Dessutom förekommer oftast spridning av bekämpningsmedel i de påverkade vattentäckernas närområden. En källa som bör kunna undvikas är slarv vid hanteringen av bekämpningsmedel, speciellt vid fyllning och rengöring av sprutan. Mycket viktigt är att sprutan sköljs på fältet och inte på spolplattan eller på annan hårdgjord yta med förbindelse till avlopp. En hel del av de värden som påträffats i vattentäkter kan troligtvis bero på applicering av stor mängd bekämpningsmedel i närheten av tälten.

I en studie av bekämpningsmedel i regnvatten observerades ett drygt 15-tal olika substanser, bl.a. några som avregistrerats i Sverige. Det fanns en säsongsvariation inom åren, med högst halter i maj- juni och med stora variationer mellan åren. Depositionen av vissa bekämpningsmedel är större i södra Sverige, vilket avspeglar närheten till andra användarländer.

Sedimentundersökningar från Skåne visar att det främst är insekts- och svampbekämpningsmedel som påträffats i proverna. En del av medlen som påträffades i sedimenten återfanns ej i vattenfasen, vilket visar på bekämpningsmedlenas förmåga att kvarhållas i sedimenten.

Trots halveringsprogram och utveckling av ekologiskt jordbruk kommer behovet och användningen av kemiska medel för bekämpning av insekter, ogräs och svampsjukdomar i våra grödor sannolikt att bestå. Inom lantbruket anses allmänt att bekämpningsmedel är nödvändiga för fortsatt effektivt brukande, men att de ska användas på ett sådant sätt att de inte kommer ut i vattendragen eller sprids på annat oönskat sätt. För att minska riskerna bör alla som hanterar och sprider bekämpningsmedel vidta en rad åtgärder för att minska läckaget. En sammanställning över möjliga åtgärder återfinns i nästa avsnitt.

Myndigheterna har under de senaste åren vidtagit en rad åtgärder i syfte att bl.a. minska riskerna för miljön. Däremot har man inte genomfört någon systematisk uppföljning för att kontrollera om de genomförda åtgärderna verkligen har haft avsedd effekt, dvs att halterna i miljön har minskat. Ur resultaten av den sporadiska provtagning i ytvatten som skett under senare år går inte utläsa någon trend att halterna har minskat. Antingen har genomförda åtgärder varit verkningslösa eller också har de ännu inte hunnit visa sig effektiva. Alternativt så har det skett en minskning vilken dock överskuggas till följd av snedfördelning i det material som finns tillgängligt. På grundvattensidan är underlaget endast ett resultat av punktinsatser på några få platser och återspeglar ingen trend över tiden. För att närmare kunna

uttala sig om den sammantagna effekten av de åtgärder som har vidtagits för att minska påverkan av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten behövs en samordnad och långsiktig övervakning av bekämpningsmedel i miljön. Ett sådant underlag skulle utgöra en viktig kunskapskälla för Sveriges lantbrukare i deras strävan mot världens renaste jordbruk.

8. ÅTGÄRDER ATT FÖRETA I FÖREBYGGANDE SYFTE

De första upptäckterna av bekämpningsmedelsrester i ytvatten i Sverige gjordes under 70-talet. Fram till dess och även dryga decenniet därefter var attityden och användningen av kemiska bekämpningsmedel i princip oförändrad. Det var först i slutet av 80-talet då undersökningar visade på en utbredd förekomst av bekämpningsmedel i vattendragen, som restriktioner infördes och ett antal ämnen förbjöds på den svenska marknaden. Att kemiska bekämpningsmedel ej hör hemma i yt- eller grundvatten är alla överens om, men att uppfylla detta är svårt, åtminstone i ytvatten, till vilket bekämpningsmedel kan komma med bl a vindavdrift. Bekämpningsmedelsrester i vattnet kan vara svårt att undvika helt, men det finns ändå en rad åtgärder utöver gällande lagstiftning som kan förhindra att bekämpningsmedel når ut i vattenmiljön.

Hårda krav för godkännande av preparat

En viktig åtgärd vore hårdare krav vid godkännandet av vilka preparat som får användas. Speciellt gäller det att undvika lättlösliga medel med långsam nedbrytning. En del av de preparat som nu finns på marknaden hamnar i denna kategorin och har dessutom påträffats upprepade gånger i analyserna. De preparat som godkänns måste också vara ekotoxikologiskt skonsamma.

Funktionstesta sprutan

För att minimera avdriften från sprutan och få bästa möjliga effekt är det viktigt att sprutan är rätt inställd och sprider jämnt. Detta kontrolleras vid funktionstest av sprutan, för vilket det utgår bidrag. Funktionstesten bör göras regelbundet, exempelvis vartannat år.

Undvik punktutsläpp - använd biobädd

Punktutsläpp till följd av obetänksamhet och slarv i samband med påfyllning, tömning och rengöring av sprutan kan få allvarliga konsekvenser. Genom att utföra detta arbete på rätt sätt och på behörigt avstånd från brunnar kan risken för punktutsläpp minimeras. Vid påfyllning hemma på gården bör påfyllningen lämpligen ske på bevuxen mark. Sveriges lantbruksuniversitet har sedan 1993 testat sk 'biobäddar' för att omhänderta eventuellt spill. En biobädd är en konstruktion avsedd att dels hålla kvar spill av bekämpningsmedel, även höga koncentrationer på begränsade ytor, och dels så snabbt som möjligt oskadliggöra substanserna. En blandning av matjord, torvmull och hackad halm har används som fyllningsmaterial till ½ m djup i biobädden. Av försöken med biobäddar framgår att de skulle kunna bidra till att ytterligare minska lantbrukets inverkan på miljön i samband med användning av kemiska bekämpningsmedel. De skador som iakttagits på det täckande grässkiktet indikerar att spill ägt rum, och att biobädden fyller en viss funktion. Mätningar av den biologiska aktiviteten i bäddarna tyder på en hög nedbytningskapacitet under hela sprutsäsongen, och även lång tid därefter (Torstensson et al., 1994).

Finns ingen biobädd är det bäst att påfyllning av både vatten och preparat sker ute på fältet, så att eventuellt spill snabbt omhändertas av biologiskt aktiv jord. Parkera också den otvättade

eller fyllda sprutan på biobädden eller på biologisk aktiv mark. Alternativt kan tillredning av sprutvätska ske på gödselplatta som är kopplad till urinbrunn eftersom de små rester som normalt dropp eller spill ger kan spridas med urinen på fältet.

Begränsa vindavdriften

Vindavdrift är en viktig faktor när det gäller oönskad spridning av bekämpningsmedel i naturen, vilket bl a har visat sig genom att bekämpningsmedel som över huvudtaget inte används i Sverige återfunnits i nederbörden. De faktorer som främst inverkar vid vindavdrift är körhastighet, vindstyrka, vindriktning, bomhöjd och droppstorlek. För att kombinera bästa möjliga effekt med minsta möjliga risk för vindavdrift gäller (Jordbruksverket, 1994):

- max vindhastighet 3 m/sek i bomhöjd
- bomhöjd, 40-50 cm över grödan
- spaltspridare med minst 110 eller 120 graders vinkel
- lågt tryck, 2-3 bar
- max körhastighet, 8 km/tim

Lämna skydds-zoner

För att minska risken för påverkan av vattendrag vid vindavdrift är det lämpligt att lämna skydds-zoner som kan fånga bekämpningsmedlet. Speciellt gäller det fält intill vattendrag och områden utan någon vegetation. Storleken på skydds-zoner kan inte regleras generellt utan måste bedömas i varje enskilt fall av sprutföraren. Vid uppenbar risk för vindavdrift måste 25 m betraktas som ett minimiavstånd. På fält som sluttar kraftigt mot vattendraget kan en skydds-zon också hindra transport av preparat till vattnet genom ytavrinning och jordflykt. Likaså bör också någon meter invid dräneringsbrunnar lämnas obesprutad.

Välj lämplig spruttidpunkt

Höstsprutningar innebär som regel större utlakningsrisk än vårsprutningar eftersom nedbrytningen går långsammare på hösten och nederbörden ofta är stor. Höstsprutningar ökar alltså risken för utlakning och ger en försämrad verkan av bekämpningen.

Att tänka på vid påfyllning av vatten

Tankning av vatten direkt från vattendrag, brunn eller liknande till sprutan får endast ske om separat pump används på sådant sätt att baksug ej uppstår. Sprutan måste stå på ett betryggande avstånd från vattendrag eller brunn och marken får inte luta mot detta.

Använd inte spolplatta med avlopp

Att vid påfyllning stå vid spolplatta som är direktkopplad till avloppet är direkt olämpligt då eventuellt spill sköljs med nederbörden till dagvattenbrunn och vidare till vattendrag.

Undvik hårdgjorda ytor

Gårdsplaner av grus, singel och asfalt och hårdgjorda ytor över huvudtaget skall undvikas vid hantering av kemiska preparat och fyllning av sprutan. Det är också direkt förbjudet att använda annat bekämpningsmedel än glyfosat (ex. Roundup) för kemisk bekämpning av ogräs på gårdsplaner. Rådgivning om lämpliga metoder för ogräsbekämpning på gårdsplaner är viktig, i synnerhet i de delar av landet där det av tradition hålles grusade gårdsplaner utan växtlighet.

Att tänka på efter avslutad sprutning

Efter avslutad spridning skall överblivet preparat tas om hand och sprutan rengöras på sådan plats och på sådant sätt att yt-, eller grundvatten ej förorenas. Tänk då på följande:

- Se till att det inte blir några rester kvar
- Späd och spruta ut rester på fältet
- Rengör sprutan i fält eller på biobädd
- Rengör inte på spolplatta med avlopp
- Skölj ur minst tre gånger och släng tomemballage
- Lämna tillbaka överblivet och förbjudna preparat för destruktion
- Ta om hand miljöfarligt avfall

Jordbrukets miljöpåverkan är diffus och utspridd, vilket gör det svårt att sätta fingret på de utlösande faktorerna, vilket i sin tur gör det svårt att detaljreglera verkningsfulla åtgärder. I den mån förekomsten av bekämpningsmedel i bäckar kan förhindras genom aktiva åtgärder av användarna själva bör detta ske. De senaste årens information angående mer behovsanpassad spridning och bättre spridningsteknik har med säkerhet ökat medvetandet hos användarna om vilka följderna kan bli vid ovarsam hantering och felaktig dosering. Vikten av minskning av bekämpningsmedel i vattendragen måste kanske ytterligare framföras för att få ett ännu större gehör och ökat medvetande om riskerna med olika bekämpningsmedel. Hantering, behovsanpassad spridning, dosering och spridningsteknik, är områden inom vilka bekämpningsmedelsanvändarna förhållandevis lätt och kostnadseffektivt kan ändra förfarande. Detta gäller speciellt tillämpning av skyddszoner samt eventuellt övergång till mindre utlagningsbenägna preparat. Ogräsbekämpning på gårdsplan och andra mullfattiga områden kan istället ske med icke kemiska medel eller med ett för detta ändamål registrerat medel.

Dessa skydds- och förebyggandeåtgärder som här nämnts är främst för att få en överblick inom vilka områden påverkbara möjligheter finns. För mer detaljerad information och utförligare regler i lagtexter och kungörelser från myndigheter hänvisas till kursmaterial som erhålls vid länsstyrelsernas sprutförarutbildningskurser.

9. REFERENSER

- Baker, D. & Richards, P. 1990. Transport of soluble pesticides through drainage networks in large agricultural river basins. I: *Long Range Transport of Pesticides* (Ed. D.A. Kurtz), 241-270. Lewis Publishers, Chelsea, Michigan, USA.
- Barmen, G. 1996. Från mark till grundvatten. Pesticider ur hydrogeologiskt perspektiv. Avd. för teknisk geologi, Lunds Tekniska Högskola. Hearing, 4 juni 1996. Pesticider i grundvatten, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Bekämpningsmedel, 1995. LTs förlag, Stockholm.
- Einarsson, P. 1993. Vad har egentligen hänt? *Alternativodlaren* nr 10.
- Goolsby, D.A. & Battaglin, W.A. 1993. Occurrence, distribution and transport of agricultural chemicals in surface waters of the midwestern United States. I: (Goolsby, D.A., Boyer, L.L. & Mallard, G.E., Eds) *Selected Papers on Agricultural Chemicals in Water Resources of the Midcontinental United States. U.S. Geological Survey Open-File Report 93-418*, 1-25. Denver, Colorado, USA.
- Heather, A. I. J. & Carter, A.D. 1996. Herbicide losses from hard surfaces and the effect on ground and surface water quality. *Aspects of Applied Biology* 44, 157-164.
- Jordbruksverket. 1994. Att använda kemiska bekämpningsmedel. Grundhäfte.
- Kvist, S. 1996. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 1995. Kemikalieinspektionen, Solna.
- Kreuger, J. 1992. Occurrence of pesticides in Nordic surface waters. I: Helweg, A. (Ed.) *Pesticides in the Aquatic Environment - Appearance and Effect*. Tidskr f Planteavels Specialserie, nr S 2181, 60-68. Danmark.
- Kreuger, J. 1995a. Pesticider i regnvatten i Sverige. I: *Pesticides in precipitation and surface water* (Ed. A. Helweg) TemaNord 1995:558, 33-44. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.
- Kreuger, J. 1995b. Pesticider i ytvatten och sediment i Sverige. I: *Pesticides in precipitation and surface water* (Ed. A. Helweg). TemaNord 1995:558, 118-125. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.
- Larsson, P. 1989. Atmospheric deposition of persistent pollutants governs uptake by zooplankton in a pond in southern Sweden. *Atmospheric Environment* 23, 2151-2158.
- Sandberg, E. & Erlandsson, B. 1990. Bekämpningsmedelsrester i vattentäkter och dricksvatten. *Vår Föda* 42 (4-5), 224-234.
- Sandberg, E., Erlandsson, B. & Rosling, D. 1996. Pesticide residues in selected drinking water supplies in Sweden. *Vatten* 52, 19-23.

Statistiska Centralbyrån. 1991. Jordbruksstatistisk årsbok 1991.

Statistiska Centralbyrån. 1995. Statistiska meddelanden. Bekämpningsmedel i jordbruket 1993/94. Förbrukning i åkergrödor.

Torstensson, L., Olsson, G., Norup, S. & Stenberg, B. 1994. Biobäddar minskar miljörisker vid fyllning av lantbrukssprutor. 35:e svenska växtskyddskonferensen, 223-233. Uppsala.

Åkerblom, M. 1992. Resultat bekämpningsmedel. I: Berntell, A. (Ed.) Framtida miljöövervakning av jordbruk, utvärdering och förslag. SNV Rapport 4108, 69-83.

Österman, P. 1996. Giftet har nått ner till dricksvattnet. *ATL* nr 33.

Rapporter, vilka utgör underlag till tabell och figursammanställningar.

Erlöv, P. Miljö- och Hälsoskyddsnämnden, Hörby kommun.

Henriksson, A. & Sönne, B. 1992. Minskning av bekämpningsmedel till Kövlebacken - slutrapport maj 1992, Malmöhus läns Hushållningssällskap.

Höje å recipientkontroll 1990. HB Ekologigruppen, på uppdrag av Höje å vattendragskommitté.

Kemikalieinspektionen. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel. Årgångarna 1985 t o m 1995.

Leander, B. 1993. Kartering av stabila organiska ämnen i Alnarpsströmmen. Samarbetskommittén för Alnarpsströmmen, VVB VIAK.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län. Jordbrukets recipientkontroll i Skaraborgs län, 1988-1992.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län. Övervakning av typområden på jordbruksmark i Skaraborgs län 1994/95.

Länsstyrelsen i Örebro län. 1993. Rapport angående "Bekämpningsmedelsrester i ytvatten i Örebro län 1986-1991".

Miljöförvaltningen, Landskrona kommun. Bekämpningsmedel i grundvatten, 1995.

Miljöförvaltningen, Vellinge kommun. Rapport angående bekämpningsmedelsprover i kommunalt dricksvatten 1992/93.

Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen, Eslöv. Undersökning av bekämpningsmedelsrester i enskilda grundvattentäkter, 1991.

Miljö- och Hälsoskyddskontoret, Gotlands Kommun. Flerårssammanställning av bekämpningsmedelsrester, 1987-1993.

Miljökontoret, Helsingborg. Sammanställning av resultat från undersökning av pesticidrester i grundvattnet i Helsingborgs stad 1995-1996.

Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen, Trelleborg. 1991. Trelleborgs år, sammanställning av vattenundersökningar 1988-1990.

Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen, Trelleborg. 1992. Trelleborgs år, sammanställning av vattenundersökningar 1991.

Saxån-Braån Vattenkontrollen 1990, årsrapport. Ekologigruppen, på uppdrag av Saxån-Braåns vattenvårdskommitté.

Saxån-Braån Vattenkontrollen 1994 årsrapport. Ekologigruppen, på uppdrag av Saxån-Braåns vattenvårdskommitté.

Segeån Vattenvårdsförbund. Vattenundersökningar, VBB VIAK, 1991.

Ulén, B. Jordbrukets recipientkontroll (JRK) i Östergötland 1991/92. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet.

Wall Ellström, S. & Ulén, B. Rapport från jordbrukets recipientkontroll (JRK) i Östergötland 1988/89. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet.

Wall Ellström, S. & Ulén, B. Jordbrukets recipientkontroll (JRK) i Östergötland 1989/90. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet.

Åkesson, R. Uppmätta halter i Görslövsån, Oderbäcken och Magretebergsbäcken, Höganäs kommun.

Muntliga uppgifter eller enbart analysprotokoll lämnade från:

Höje å recipientkontroll 1989, 1991

Kronvall, A. Mätresultat från Vombsjön. Sydvatten

Länstyrelsen i Kristianstads län

Länsstyrelsen i Västmanlands län

Miljö- och Hälsoskyddskontoret i Kristianstad

Råån, M-län

Saxån-Braåns vattenkontroll 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1995

SCC Miljöteknik, Malmö. 1991. Mätresultat från Kävlingeån, Dybäcksån och Skivarpsån, 1990

SLU, Avd. för vattenvårdslära. Resultat av bekämpningsmedelsundersökning i vattendrag sommaren 1985, 1986, 1987 från Fyrisån, Smedjeån, Vegeån, Råån, Snogerödsån, Lybybäcken, Höjeå , Örbäcken, Täljån, Lidan, Skenanån, Ljungbyån, Vinnöå, Vramsån, Bredakärrsbäcken, Skivarpsån, Snogerödsbäcken, Genevadsån, Helgeå, Örsundaån, Tommarpsån, Sagån, Tolångaån, Rönneå, Trönningeån, Fylleån.

Bilaga 1

Tabell över preparat, vars aktiva substans påträffats vid analyser av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten.

Aktiv substans	Handelsnamn
atrazin	Gesaprim 4 Strö, Silvorex 5G Strö, PW Atrazin Flytande, Gesaprim 500 FW, Primatol 500 FW, Laddok, Totex Strö
bentazon	Basagran 480, Basagran DF, Basagran MCPA
bromacil	Borocil
cyanazin	Bladex 500 SC
2,4-D	BASF 2,4-D 500, KVK 2,4-D-amin 500, Lantmännens 2,4-D 500, Gräsmattegödsel Kombi, Gullviks 2,4-D ester, Hormostar, Keno Gard 2,4-D Amin 500, Bayer Hedonal, NA MotOgräs, Weibulls Taxara
dikamba	Ogräs-Penna, Stroller Kombi
diklobenil	Casoron G, Prefix G, Totex Strö
diklorprop	BASF Diprop 640, BASF Diklorprop 720 FL, BASF Diprop MCPA 600, Diprop 640, KVK Diklorprop 640, NA MotOgräs, Weibulls Taxara, Diprop-MCPA 600, Herbex DPM 600, Triagran, Certrol Trippel, Oxitril 4, Certrol Tetra, Actril S, Bayern Hedonal, Hormo-DP, Herbin, Keno Gard Diklorprop 640
diklorprop-P	Astix DP, Duplosan DP, Duplosan DP/MCPA, Duplosan Super, Lumiz, Ogräs-Penna, OPTICA Diklorprop
diklorvos	Sektivap Gardrobsvakt, Sektivap, Mafu Strip 40, Mafu Strip 10
dimetaklor	Teridox 500 EC
dimetoat	Roxion 40 EC
diuron	Karmex 80
fenitrotion	Fenition 500, Folithion E, Sumithion NA 50E, Sumithion NA 20 FW
fluroxipyr	Starane Mixer 500 FW
klopyralid	Ariane S, Benasalox Flytande, Matrigon
klorpyrifos	Anticimex klorpyrifos, Empire 20
lenacil	Venzar, Merpelan AZ
lindan	Vacsol EWR 53, Gullviks Lindan krist
malation	Ettotal Puder K
MCPA	Akzo MCPA 750, Ariane S, BASF MCPA 750, Basagran MCPA, Duplosan DP/MCPA, Duplosan Suoer, EK MCPA 750, Gräsgödsel Kombi mot ogräs, Hormotex, KVK MCPA 750, Lumiz, Rhône-Poulenc MCPA, Stroller Kombi, Stroller Kombi MCPA, ÖRTEX MCPA 750
mekoprop	BASF Mekoprop 640, BASF Mekoprop 720 FL, KVK Mekoprop 640, Lantmännens Mekoprop 640, KenoGard Mekoprop 640, Lontryx, Herboprop, Dikamba-Trippel 625, KVK Plus, Lontrel Kombi, Hormo-Cornox 640, Herboprop, Herbavex Plus, Hormoblend Trippel,
mekoprop-P	Astix MP, Duplosan Meko, Duplosan Super, Gräsgödsel Kombi mot ogräs, OPTICA Mekoprop
metalaxyl	Apron 200 LS
metamitron	Goltix WG
metazaklor	Butisan S
metoxuron	Dosanex instant
metribuzin	Sencor
permetrin	Chevalet, Gori 920 L, Gori Aquaperm konc, Insect Stop, Ipitox ME, Permasect Plus, Permex E, Swith pour-on
pirimikarb	Pirimor, Pirimor G
prometryn	Gesagard 50 slampulver
propikonazol	Start, Tilt 259 EC, Tilt Gel, Tilt Top 500 RC, Zenit 62.5 GL
simazin	Gesatop 4 Strö, Gesatop 500 FW, Printop 500 FW, PW Simazin flytande, Ustinex,
terbutylazin	Folar 460 SC, Gardoprim 500 FW, Topogard 500 FW
triadimenol	Baytan universal, Bayfidan, Avadex, Bayleton Lack
triallat	Avadex 480

Bilaga 2

Försåld mängd bekämpningsmedel fördelat på användarkategori under åren 1981-1995 (Kvist, 1996)

Användarkategori	Verksam beståndsdel, ton						
	Genomsnitt	Genomsnitt	1991	1992	1993	1994	1995
	1981-85	1986-90					
Jordbruk	4385	3125	1837	1512	1464	1960	1224
Skogsbruk	24	21	12	19	14	10	16
Frukt- och trädgård	152	106	88	80	66	65	83
Industri	8153	7384	5842	6790	7019	7836	7246
Hushållskonsumtion	832	372	227	292	352	383	321
Totalt	13546	11008	8007	8693	8915	10254	8890
%	100	81	59	64	66	76	66

Försåld mängd bekämpningsmedel fördelat på typ av medel under åren 1981-1995, (Kvist 1996)

Typ av medel	Verksam beståndsdel, ton						
	Genomsnitt	Genomsnitt	1991	1992	1993	1994	1995
	1981-85	1986-90					
Betningsmedel	161	127	86	90	76	90	67
Svampbekämpningsmedel	621	625	698	481	283	317	181
Ogräsbekämpningsmedel	3829	2466	1167	1105	1273	1721	1148
Tillväxtregulatorer	83	97	43	31	41	47	34
Insektsbekämpningsmedel	210	129	52	63	52	69	45
Myggmedel	13	13	0,7	5	3	3	5
Slembekämpningsmedel	109	134	33	40	67	86	179
Saneringsmedel	59	68	73	86	105	109	97
Avskräckningsmedel	4	4					
Medel mot gnagare	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tryck- och vacuumimpregnering	8457	7346	5611	6574	6730	7565	6873
Övriga träskyddsmedel			243	144	205	167	175
Antifoulingmedel				74	80	80	86
Övriga medel					0,1	0,0	0,1
Totalt	13546	11008	8007	8693	8915	10254	8890
%	100	81	59	64	66	76	66

Bilaga 3

Förteckning över försåld mängd verksamma beståndsdelar som påträffats vid analyser av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten, angivet i ton mellan åren 1985-90 och 1991-95

Verksam beståndsdel	Summa ton, 1985-1990	Summa ton, 1991-1995	Jordbruk	Skogsbruk	Frukt Trädgård	Industri	Hushåll	Typ av bekämpningsmedel	Kommentar
Atrazin	113	-	X	X	X	X	X	OG	avregistrerades 89
Bentazon	554	239	X					OG	
Bromacil	1,6	-				X		OG	avregistrerades 89
Cyanazin	128	9	X					OG	
2,4-D	141	-	X	X			X	OG	avregistrerades 90
Dikamba	11	3	X				X	OG	
Diklobenil	89	-	X	X	X	X	X	OG	avregistrerades 89
Diklorprop	2194	-	X		X		X	OG	avregistrerades 89
Diklorprop-P	142	289	X					OG	godkändes 87
Diklorvos	4	-					X	IN	avregistrerades 89
Dimetaklor	26	-	X					OG	avregistrerades 90
Dimetoat	66	7	X	X	X			IN	
Diuron	34	4	X	X	X	X		OG	avregistrerades 92
Fenitrotion	83	0,3	X		X	X		IN, ÖT	
Fluroxipyr	15	80	X					OG	
Klopyralid	22	21	X					OG	
Klorpyrifos	0,1	0,5				X		IN	
Lenacil	34	-	X	X	X			OG	avregistrerades 90
Lindan	13	-	X	X		X	X	IN,TR	avregistrerades 88
Malation	26	4	X		X	X	X	IN	
MCPA	4439	1574	X	X	X		X	OG	
Mekoprop	879	-	X					OG	avregistrerades 89
Mekoprop-P	206	228	X					OG	godkändes 87
Metalaxyl	26	11	X					BE,SV	
Metamitron	814	494	X					OG	
Metazaklor	265	251	X					OG	
Metoxuron	23	-	X					OG	avregistrerades 89
Metribuzin	37	29	X					OG	
Permetrin	17	13	X	X	X	X	X	IN,TR	
Pirimikarb	153	55	X		X		X	IN	
Prometryn	1	-	X					OG	
Propikonazol	163	66	X			X		SV,TR	
Simazin	32	20	X	X	X	X	X	OG	avregistrerades 94
Terbutylazin	48	49	X	X	X	X	X	OG	
Triadimenol	22	3	X					BE,SV	
Triallat	215	62	X					OG	avregistrerades 95

OG = ogräsbekämpningsmedel

IN = insektsbekämpningsmedel

SV = svampbekämpningsmedel

BE = betningsmedel

TR = träskyddsmedel, tryck och vaccumimpregnering

ÖT= övriga träskyddsmedel

Bilaga 4

Förteckning över inom jordbruket vanligast förekommande verksamma beståndsdelar som sålts i kvantiteter > 2 ton/år under 1985-90 eller 1991-95, angivet i ton mellan åren 1985-90 och 1991-95

Verksam beståndsdel	Summa ton 1985- 1990	Summa ton 1991- 1995	Typ av bekämpnings medel	Kommentar
Benazolin	25	17	OG	
Benomyl	37	5	SV	
Bromofenoxim	26	5	OG	avregistrerades 94
Bitertanol	16	45	BE,SV	
Cykloxidim	-	18	OG	godkändes 94
Cypermترین	17	1	IN	
Difenzokvat	62	3	OG	avregistrerades 94
Diflufenikan	-	25	OG	godkändes 94
Dikvat(dibromid)	138	66	OG	
EPTC	39	8	OG	
Etofumesat	37	46	OG	
Fenfuram	2	9	BE	
Fenmedifam	168	94	OG	
Fenpropimorf	253	172	SV	
Fenvalerat	75	-	IN	avregistrerades 90
Flamprop-M	86,9	40	OG	
Foxim	27,9	13,1	IN	
Glufosinatummonium	-	8	OG	godkändes 92
Glyfosat	1374	1264	OG	
Guazatinacetater	716	285	BE,TR,ÖT	
Imazalil	27	11	BE,SV	
Ioxinil	188	63	OG	
Iprodion	8	16	SV	
Isofenfos	59	27	IN,BE	
Isoproturon	259	369	OG	
Kaptan	33	3	BE,SV	
Karbosulfan	13	39	BE,IN,SV	
2-Kloretylfosforsyrighet	38	14	TV	
Kloridazon	241	140	OG	
Klormekvatklorid	524	167	TV	
Klortalonil	56	-	SV,TR	avregistrerades 90
Koppar(II)oxiklorid	248	48	SV	
Linuron	33	16	OG	avregistrerades 95
Maneb	866	463	SV	avregistrerades 94
Mankozeb	238	783	BE,SV	endast uppgift från 88
Mepikvatklorid	44	12	TV	
Metabenziazuron	190	33	OG	
Metoxiklor	37	0,5	IN	avregistrerades 91
Pendimetalin	74	81	OG	avregistrerades 92
Piperonylbutoxid	28	24	IN,MY,ÖV	
Prokloraz	53	28	SV	
Propamokarb	4	65	SV	
Propaklor	18	9	OG	
Prosulfokarb	-	40	OG	godkändes 92

Bilaga 4 forts

Verksam beståndsdel	Summa ton 1985- 1990	Summa ton 1991- 1995	Typ av bekämpnings medel	Kommentar
Setoxidim	161	45	OG	
Svavel	243	37	SV	
TCA	644	-	OG	avregistrerades 88
Terbutryn	33,2	9,8	OG,TV	avregistrerades 94
Tiabendazol	39	3	BE,SV,TR	
Tiram	30		BE,SV,AV,TR	avregistrerades 91
Tolklofosmetyl	14	19	BE,SV	
Tolyfluamid	67	96	BE,SV	
Triklorfon	11	3	IN	
Vinklozolin	25	21	SV	
Zineb	45	-	SV	avregistrerades 91

OG = ogräsmedel
IN = insektsbekämpningsmedel
SV = svampbekämpningsmedel
BE = betningsmedel
AV = avskräckningsmedel
MY = myggrepellenter
TV = tillväxtregulatorer
TR = träskyddsmedel, tryck och vaccumimpregnering
ÖT = övriga träskyddsmedel
ÖV = övriga medel

Bilaga 5

Sammanställning över vattendrag där prover för bekämpningsmedelsanalys tagits, avrinningsområdets storlek, vattenföring, jordart samt andel åker i området

Vattendrag, län	Total avrinnings- yta km ²	Q l/s	Q kommentar	Jordart	Andel åker %
Helgeån, L	4154				20%
Lidan, R	2260				46%
Tidan, R	2230				34%
Rönne å, M	952				40%
Fyrisån, C	950				25%
Sagån, U	865				36%
Täljån, T	795				65%
Ljungbyån, H	750				13%
Örsundaån, C	704				37%
Vegeån, M	500				64%
Gothemsån, I	477				48%
Vramsån, L	383	3000			33%
Saxån, M	360	1850	medelvärde maj-aug 1988-94		80%
Fylleån, N	359				9%
Sege å, M	334	236	medelvärde 1990		60%
Tolångaån, M	288				70%
Smedjeån, N	280				40%
Höje å, M	223*				64%
Genevadsån, N	219				23%
Vinnö å, L	214	1200			36%
Snoderån, I	184				46%
Tommarpsån, L	174	1640	medelvärde 1983-1985		65%
Närkån, I	172				48%
Lillån, U	162	1180	medelvärde jan-jun 1989		
Råån, M	161				80%
Skenån, E	152				72%
Skivarpsån, M	93				89%
Görslövsån, M	78				
Dalköpingeån, M	69	682	medelvärde 1987-1990		
Tullstorpsån, M	57	1077	medelvärde 1987-1990		
Trönningeån, N	33				50%
Oderbäcken, M	32				
Lybybäcken, M	18				89%
Marstadsbäcken, E	17			lättjord	89%
Kövlebäcken, M	13			lättlera	85%
Stratomtabäcken, E	11			mellanlera	63%
Örbäcken, D	11				44%
Fåglabäcken, R	10*			mo	53%
Uveredsbäcken, R	8*			mellanlera	91%
Snogerödsbäcken, M	7				90%
Magretebergsbäcken, M	2				
Bredakärrsbäcken, L	2				95%

* =Avser arealen uppströms nedersta provpunkten i avrinningsområdet.

Bilaga 6

Tabell över de fynd av bekämpningsmedel som gjorts vid ytvattenanalyser. Provtagningsår och månad redovisas liksom i vilken/vilka månader bekämpningsmedel påträffats. Antal prov som tagits, antal prov innehållande en halt >0,1 µg/l, max och median redovisas också

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 µg/l	Max värde	Median
Mekoprop	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	1	0,1	
	Tidan, R	1987	6—9	6	4	1	0,2	
		1988	5,7,8	7	3	1	0,2	
	Lidan, R	1987	5—9	6	5	1	0,2	
		1988	5,7,8	5,7	3	2	0,2	
		1989			3	1	0,3	
	Uveredsbäcken, R	1988	5,6,7,9	5,6	5	2	0,2	
		1989			6	1	0,2	
		1990	4,5,7,10	5	5	1	0,1	
		1991	1,3,5—9,12	1	10	1	0,2	
		1995	5—10	5	9	1	1,3	
	Marstadsbäcken, E	1989	5—8,10	5	5	1	0,6	
		1990	5,6,8,10	5	4	1	0,5	
		1991	5,6,8,10	5,6	4	2	22,0	
		1992	5,6	5,6	2	2	0,4	
	Stratomtabäcken, E	1989	5—8,10	5	5	2	0,6	
		1990	5,6,8,10	5,6	4	2	0,2	
		1991	5,6,8,10	6	4	1	0,3	
		1992	5,6	5,6	2	2	0,7	
	Skenanån, E	1987	5—9	6	5	1	0,4	
		1991	5,6,8,10	6	4	1	0,2	
		1992	5,6	5,6	2	2	0,3	
	Lillån, U	1989	2,6	6	3	2	0,7	
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5	8	4	1,0	0,7
		1989	5—8	5—7	4	3	0,2	0,2
		1990	6—8	6	4	1	0,2	
		1991	5—8	5—8	4	4	0,3	0,2
		1992	5—8	5—8	4	4	0,2	0,1
		1993	6—8	6—8	4	4	2,0	0,2
		1994	5—8	5—8	4	4	0,5	0,1
		1995	5—8	5,6	4	2	0,2	
	Råån, M	1986	4—12	5	13	2	2,0	
		1987	1—12	5—12	18	11	6,0	0,5
		1988	1—8,10,11,12	1—5,7,12	12	7	0,8	0,3
		1989	1,2,4—8,10	5,7,10	9	3	23,0	2,0
		1990	5—9	5,7	8	3	0,3	0,2
	Kävlingeån, M	1990	5—8,10	5	5	1	0,1	
		1991	5—9	6	20	1	0,3	
	Görslövsån, M	1989	5,7,8,10—12	5,10,	6	2	0,2	
		1990	5,6,7,10	5	4	1	0,3	
	Oderbäcken, M	1990	5—7,10	5,6	4	2	0,4	
	Magretebergsbäcken, M	1989	5	5	1	1	1,0	
	Kövlebacken, M	1991	1—9	6,7	18	3	2,0	0,3
	Vombsjön, M	1989		6	6	1	0,1	
	Tullstorpsån, M	1990	5,7,8	5	3	1	0,1	
	Täljån, T	1987	5—9	6—8	14	5	0,1	
		1988	5—9	5—8	30	13	0,2	
	1989	5—9	6	63	2	0,2		
	1990	4—9	5,6	154	4	0,5		

Bilaga 6 forts

Bekämpnings medel	Lokal och län	År	Provtagnings- månad/er	Fynd- månad/er	Antal prov/ år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median
forts								
Mekoprop	Svartån, T	1989	5--9	6	40	4	0,6	
		1990	4--9	5--7	84	3	0,5	
		1986	5--9	5	5	5	1	0,5
	Vegeån, L	1987	5--9	5--9	9	5	3,8	0,4
		Snogerödsbäcken, M	1986	5--9	5	5	1	0,6
	Lybybäcken, M	1986	5--7,9	5	4	1	1,0	
	Höjeå, M	1987	5--9	6--8	5	2	0,2	
	Vinnöå, L	1987	5--9	5,6	5	2	0,3	
	Skivarpsån, M	1986	5--9	5	5	1	0,9	
		1987	4--9	5,6,9	6	3	0,6	0,2
	Tommarpsån, L	1987	5--9	5,6	8	3	0,6	0,3
	Örsundaån, C	1987	6--9	6,7	4	2	0,2	
	Tolångaån, M	1987	6--9	6	4	1	0,1	
	Mölleån, M	1987	5--7	5	3	1	0,2	
	MCPA	Gothemsån, I	1987	6,8	6,8	2	2	1,0
1988			6,7,9	6,7	4	2	73,0	
1989			1,5--9	5--7	7	4	1,4	0,7
1990			6--8	6--8	3	3	0,4	0,2
1991			6	6	1	1	0,5	
1992			6	6	4	1	0,3	
Närkån, I		1987	6,8	6	2	1	0,5	
		1988	6,9	6	3	2	0,2	
		1989	6--8	6	4	2	0,4	
		1990	6--8	6	3	1	0,4	
		1993	6	6	1	1	0,2	
Snoderån, I		1987	6,8	6,8	2	2	0,8	
		1988	6,7,9	6,7	4	3	1,3	0,4
		1989	6--8	6--8	4	4	0,7	0,3
		1990	6--8	6	3	1	0,1	
Barlingsbo, I		1990	6	6	1	1	0,7	
Tidan, R		1987	6--9	6	4	1	0,4	
		1988	5,7,8	7	2	1	2,1	
		1989			3	1	0,4	
Lidan, R		1990	5--9	7	5	1	0,2	
		1986	5--9	6	5	1	1,0	
		1987	5--9	6,7	5	2	1,0	
		1988	5,7,8	7	3	1	0,2	
		1989			3	1	0,7	
		1990	5--9	5,6	5	2	0,5	
Nossan, R		1991	4--7,9	7	6	1	0,2	
		1988	5,7,8	7	3	1	1,1	
		1989			3	2	0,5	
		1990	5--9	5,6	5	2	0,3	
Uveredsbäcken, R		1991	4--7,9	7	6	1	0,2	
		1988	5--7,9	5,6	5	2	0,4	
		1989			6	1	0,4	
Fåglabäcken, R		1990	4,5,7,10	4,5	5	2	0,2	
	1995	5--10	6	9	1	0,3		
	1988	5--7,9	5,6	5	2	0,2		
	1989			6	1	0,9		
Marstadsbäcken, E	1990	4--8,10	6,7	8	2	2,0		
	1989	5--8,10	5,6,10	5	3	1,6	0,1	
	1990	5,6,8,10	5,6	4	2	100		
	1991	5,6,8,10	5,6	4	2	1,8		

Bilaga 6 forts

Bekämpnings medel	Lokal och län	År	Provtagnings- månad/er	Fynd- månad/er	Antal prov/ år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median
forts	forts							
MCPA	Marstadsbäcken, E	1992	5,6	6	2	1	8,0	
	Stratomtabäcken, E	1989	5—8,10	5,7,8	5	3	0,5	0,4
		1991	5,6,8,10	5,6,8	4	3	1,7	0,2
		1992	5,6	5,6	2	2	0,5	
	Skenaån, E	1986	5—9	5,6	5	2	0,5	
		1987	5—9	6	5	1	2,7	
		1989	5—8,10	5,7	5	2	0,8	
		1990	5,6,8,10	5,10	4	2	1,6	
		1991	5,6,8,10	5,6	4	2	1,3	
		1992	5,6	5,6	2	2	0,1	
	Lillån, U	1989	2,6	6	3	3	12,0	4,0
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5	8	2	1,2	
		1989	5—8	5	4	1	0,5	
		1990	6—8	6,7	4	2	1,7	
		1991	5—8	6	4	1	0,7	
		1992	5—8	5,7	4	2	2,4	
		1993	6—8	6—8	4	4	0,2	0,2
		1994	5—8	5,6,8	4	3	0,9	0,3
		1995	5—8	5—7	4	3	0,6	0,1
	Höje å, M	1985	6,7	6,7	2	2	0,4	
		1986	5—9	6	5	1	0,4	
		1987	5—9	6,7,9	5	2	0,2	
		1989	5—8	6	8	1	0,2	
		1991	5—9	6	10	1	0,9	
	Råån, M	1985	6—8	6,8	3	2	0,6	
		1986	4—12	5—7	13	5	3,0	0,8
		1987	1—12	5—9,12	18	8	0,4	0,2
		1988	1—8,10,11,12	2—5,7	12	6	0,4	0,1
		1989	1,2,4—8,10	5	9	1	0,8	
		1990	5—9	5,6	8	3	0,8	0,4
	Kävlinge ån, M	1990	5—8,10	5,6	5	2	0,2	
		1991	5—9	5,6	20	4	1,0	0,4
	Skivarpsån, M	1986	5—9	5—7	5	3	3,0	0,4
		1987	4—9	6,7,9	6	3	0,8	0,3
		1991	5—8	5,6	4	2	0,9	
	Dybäcksån, M	1991	5—8	6	4	1	0,5	
	Görslövsån, M	1989	5,7,8,10—12	5,7	6	2	0,5	
		1990	5—7,10	5	4	1	2,4	
	Oderbäcken, M	1990	5—7,10	5	4	1	2,0	
	Magretebergsbäcken, M	1989	5	5	1	1	0,1	
	Kövlebäcken, M	1990	5—7,10—12	7,10	9	2	0,6	
		1991	1—9	4—7	18	6	1,0	0,6
	Tullstorpsån, M	1990	5,7,8	5	3	1	2,0	
	Dalköpingeån, M	1991	5	5	1	1	0,7	
	Täljån, T	1986	5—9	6	5	1	0,8	
		1987	5—9	6,7	14	4	0,7	
		1988	5—9	5—8	30	10	1,4	
		1989	5—9	6,7	63	12	8,0	
		1990	4—9	4—7	154	33	7,5	
		1991	5—6	6	12	5	0,6	
	Svartån, T	1989	5—9	6—7	40	6	7,0	
		1990	4—9	5—7	70	13	0,8	
	Fyrisån, C	1985	6,7	6	2	1	0,4	
		1987	5—9	6—8	5	2	0,2	
	Smedjeån, N	1985	6,7	6,7	2	2	2,0	
	Vegeån, L	1985	6,7	6,7	2	2	2,0	

Bilaga 6 forts

Bekämpnings medel	Lokal och län	År	Provtagnings- månad/er	Fynd- månad/er	Antal prov/ år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median	
forts	forts								
MCPA	Vegeån, L	1986	5—9	5,6	5	2	0,3		
		1987	5—9	5—7	9	6	1,6	0,3	
	Snogerödsbäcken, M	1985	6,7	6	2	1	3,0		
		1986	5—9	6,7	5	2	1,0		
		1987	5—9	5	5	1	0,1		
	Lybybäcken, M	1985	6—8	6—8	3	3	8,0	0,4	
		1986	5—7,9	5,6	4	2	1,0		
		1987	4—9	6,7	6	2	0,4		
	Örbäcken, D	1986	5—9	6	5	1	0,4		
		1987	5—9	6	5	1	5,2		
	Ljungbyån, H	1986	5—9	7	5	1	0,5		
	Vinnöå, L	1986	5—9	5—7	5	3	1,6	0,9	
		1987	5—9	5,6	5	2	0,4		
	Vramsån, L	1987	5—9	6	5	1	0,2		
	Bredakärrsbäcken, L	1986	5—9	6	19	1	0,2		
	Tommarsån, L	1987	5—9	6	8	1	0,4		
	Örsundaån, C	1987	6—9	6,7	4	2	0,6		
	Sagån, U	1987	6—9	6,7	4	2	0,6		
	Tolångaån, M	1987	6—9	6	4	1	2,1		
	Trönningeån, N	1987	6—9	6	4	1	0,4		
	Mylteback, L	1987	5—7	6	3	1	0,6		
	Mölleån, M	1987	5—7	5	3	1	0,2		
	Diklorprop	Gothemsån, I	1987	6,8	6,8	2	2	0,8	
			1988	6,7,9	6,7	4	2	3,1	
			1989	1,5—9	5—7	7	4	1,9	0,4
		Närkån, I	1987	6,8	8	2	1	0,2	
			1988	6,9	6	3	2	0,3	
			1989	6—8	6	4	1	0,3	
			1990	6—8	6	3	1	0,1	
		Snoderån, I	1987	6,8	6,8	2	1	1,3	
			1988	6,7,9	6,7	4	3	1,0	0,5
			1989	6—8	6,7	4	3	0,5	0,3
		Tidan, R	1987	6—9	6	4	1	0,1	
1988			5,7,8	7	3	1	0,2		
1989					3	1	0,1		
Lidan, R		1986	5—9	6	5	1	0,2		
		1987	5—9	6	5	1	0,2		
		1988	5,7,8	7	3	1	0,2		
Nossan, R		1988	5,7,8	7	3	1	0,3		
		1989			3	2	0,3		
Uveredsbäcken, R		1988	5—7,9	5	5	1	0,1		
		1990	4,5,7,10	4	5	1	0,1		
Fåglabäcken, R		1988	5—7,9	5	5	1	0,1		
Marstadsbäcken, E		1989	5—8,10	5,6	5	2	1,7		
		1990	5,6,8,10	5,6	4	2	230		
		1991	5,6,8,10	6	4	1	8,0		
		1992	5,6	6	2	1	0,03		
Stratomtabäcken, E		1989	5—8,10	5,6	5	2	0,8		
		1990	5,6,8,10	5	4	1	0,1		
Skenanån, E		1986	5—9	5,6	5	2	1,5		
		1987	5—9	5,6	5	2	2,2		
		1989	5—8,10	5	5	1	0,5		
		1990	5,6,8,10	5	4	1	0,9		
		1991	5,6,8,10	6	4	1	1,4		
Lillån, U		1992	5,6	5,6	2	2	0,8		
	1989	2,6	6	3	3	10,0	3,0		

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median	
forts									
Diklorprop	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5	8	2	1,5		
		1989	5—8	5,6	4	2	1,1		
		1990	6—8	6	4	1	0,2		
		1991	5—8	6	4	1	0,4		
		1992	5—8	5	4	2	0,1		
		1994	5—8	5	4	1	0,4		
	Höje å, M	1985	6,7	6,7	2	2	0,7		
		1986	5—9	6	5	1	0,6		
		1987	5—9	5—7	5	3	0,2	0,2	
		1989	5—8	6	8	1	0,2		
		1991	5—9	6	10	1	0,5		
		Råån, M	1985	6—8	6,8	3	2	0,6	
	1986		4—12	5,6	13	4	5,0	1,0	
	1987		1—12	5—8	18	7	4,5	0,3	
	1988		1—8,10—12	5—7	12	4	1,1	0,4	
	1989		1,2,4—8,10	5,7,8	9	3	0,6	0,2	
	1990		5—9	5	8	2	0,2		
	Kävlingeån, M	1991	5—9	6	20	3	0,3	0,1	
		1991	5—8	6	4	1	0,2		
	Dybäcksån, M	Skivarpsån, M	1986	5—9	5—7,9	5	4	2,0	0,8
			1987	4—9	6,7,9	6	3	1,5	1,1
			1991	5—8	6	4	1	0,3	
	Görslövsån, M	1989	5,7,8,10—12	5	6	1	0,6		
		1990	5—7,10	5	4	1	1,9		
	Oderbäcken, M	1990	5—7,10	5,6	4	2	15,0		
	Kövlebäcken, M	1990	5—7,10—12	7	9	1	0,3		
		1991	1—9	6—8	18	3	0,1	0,1	
		1986		6	6	1	0,3		
	Vombsjön, M	1990	5,7,8	5	3	1	3,0		
	Tullstorpsån, M	1991	5	5	1	1	0,4		
	Dalköpingeån, M	Täljån, T	1986	5—9	6	5	1	0,3	
			1987	5—9	6,7	14	2	0,3	
			1988	5—9	5—8	30	14	1,4	
			1989	5—9	5,6	63	6	13,0	
			1990	4—9	5—7	154	5	0,4	
			1991	5—6	6	12	3	0,4	
			1989	5—9	6,7	40	4	1,0	
	Svartån, T	1990	4—9	5,7	70	3	2,3		
		1985	6,7	6	2	1	2,0		
	Vegeån, L	1986	5—9	5,6	5	2	0,5		
		1987	5—9	5—7	9	5	8,9	0,9	
		1985	6,7	6	2	1	5,0		
	Snogerödsbäcken, M	1986	5—9	5—7,9	5	4	3,1	0,2	
		1987	5—9	6—9	5	3	0,2	0,1	
		1985	6—8	6—8	3	3	16,0	0,5	
	Lybybäcken, M	1986	5—7,9	5—7	4	3	2,0	1,2	
		1987	4—9	5—7	6	3	0,7	0,1	
	Lybybäcken, M	1987	4—9	5—7	6	3	0,7	0,1	
	Örbäcken, D	1987	5—9	6,7	5	2	12,0		
	Vinnöå, L	1986	5—9	5—7	5	3	1,1	1,0	
		1987	5—9	6	5	1	0,3		
	Vramsån, L	1987	5—9	6	5	1	0,1		
	Bredakärrsbäcken, L	1986	5—9	6	19	1	0,2		
		1987	5—9	6	5	1	0,1		
	Tommarpsån, L	1987	5—9	6	8	2	1,0		
	Örsundaån, C	1987	6—9	6,7	4	2	0,3		
	Sagån, U	1987	6—9	6,7	4	2	0,1		

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median	
forts									
Diklorprop	Tolångaån, M	1987	6—9	6	4	1	1,1		
2,4 D	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	1	3,9		
		1989	1,5—9	5	7	1	0,1		
	Snoderån, I	1988	6,7,9	6	4	1	0,6		
	Marstadsbäcken, E	1990	5,6,8,10	5,10	4	2	0,1		
	Skenanån, E	1991	5,6,8,10	5	4	1	0,6		
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5,8	8	2	0,1		
		1992	5—8	5	4	1	2,8		
	Råån, M	1986	4—12	5	13	1	0,9		
		1987	1—12	6	18	1	0,2		
	Kövlebäcken, M	1990	5—7,10—12	10	9	1	0,2		
		1991	1—9	6	18	1	1,0		
		1988	5—9	6—8	30	5	2,2		
	Täljån, T	1989	5—9	5—6	63	2	0,4		
		1990	4—9	5—6	154	7	1,5		
		1985	6,7	6	2	1	0,4		
	Vegeån, L	1985	6—8	6	3	1	0,6		
	Lybybäcken, M	1987	4—9	9	6	1	0,3		
	Mölleån, M	1987	5—7	5	3	1	0,2		
	Bentazon	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6,7,9	4	4	4,0	0,5
			1989	1,5—9	5—7,9	7	5	1,2	0,1
1990			6—8	8	3	1	0,3		
1991			6	6	1	1	0,1		
1992			6	6	1	1	1,0		
1993			6	6	1	1	1,0		
Närkån, I		1989	6—8	6,7	4	3	0,5	0,3	
Snoderån, I		1988	6,7,9	6,7,9	4	4	1,5	0,3	
		1989	6—8	6,7	4	3	1,2	0,8	
Tidan, R		1988	5,7,8	7	3	1	1,1		
		1989			3	1	0,2		
		1990	5—9	7	5	1	0,5		
Lidan, R		1988	5,7,8	7	3	1	0,5		
		1990	5—9	7	5	1	0,1		
Nossan, R		1988	5,7,8	7	3	1	0,4		
		1989			3	1	0,1		
		1990	4—7,9	7	5	1	0,1		
Uveredsbäcken, R		1988	5—7,9	5—7,9	5	4	0,4	0,3	
		1989			6	4	0,3	0,2	
		1990	4,5,7,10	4,7,10	5	3	2,5		
		1991	1,3,5—9,12	6,12	10	2	3,5		
		1995	5—9,10	5—7	9	3	0,5	0,5	
Fåglabäcken, R		1988	5—7,9	7	3	1	0,1		
		1990	4—8,10	6	8	1	0,4		
Marstadsbäcken, E		1989	5—8,10	5—8,10	5	5	80,0	4,5	
		1990	5,6,8,10	5,6,8	4	3	7,7	2,8	
		1991	5,6,8,10	5,6,8,10	4	4	3,0	0,3	
		1992	5,6	5,6	2	2	5,0		
Stratontabäcken, E		1989	5—8,10	5—8	5	4	0,4	0,2	
		1990	5,6,8,10	8,10	4	2	0,4		
	1991	5,6,8,10	5,6,8,10	4	4	3,0	0,2		
	1992	5,6	5,6	2	2	0,06			
Skenanån, E	1987	5—9	9	5	1	0,4			
	1989	5—8,10	5—8,10	5	5	0,8	0,1		
	1990	5,6,8,10	5,6,8	4	3	0,7	0,4		

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median	
forts	forts								
Bentazon	Skenanån, E	1991	5,6,8,10	6	4	2	0,3		
		1992	5,6	5,6	2	2	0,06		
	Lillån, U	1989	2,6	6	3	3	1,0	0,9	
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5	8	8	2,7	0,3	
		1989	5—8	5—8	4	4	0,6	0,5	
		1990	6—8	6,7	4	2	0,5		
		1991	5—8	6—8	4	3	0,9	0,2	
		1992	5—8	5,8	4	2	2,8		
		1993	6—8	6,7	4	2	0,4		
		1994	5—8	5—7	4	3	0,2	0,1	
		1995	5—8	5,6	4	2	1,2		
		Höje å, M	1987	5—9	8,9	5	2	0,1	
			1989	5—8	6	8	1	0,5	
	1991		5—9	5—8	10	4	1,0	0,1	
	Råån, M	1987	1—12	8,9,11,12	18	4	0,3	0,3	
		1988	1—8,10—12	5—7	12	3	0,4	0,4	
		1989	1,2,4—8,10	7	9	1	0,3		
		1990	5—9	5—8	8	6	0,5	0,1	
	Kävlingeån, M	1991	5—9	6—8	20	5	0,6	0,3	
	Skivarpsån, M	1987	4—9	8,9	6	2	0,5		
		1991	5—8	6	4	1	0,4		
	Görslövsån, M	1989	5,7,8,10—12	5,7,8,10—12	6	6	0,6	0,3	
		1990	5—7,10	7,10	4	2	0,7		
	Oderbäcken, M	1990	5—7,10	5—7,10	4	4	6,1	0,6	
	Magretebergsbäcken, M	1989	5	5	1	1	0,1		
	Kövlebacken, M	1990	5—7,10—12	6,7	9	3	0,6	0,3	
		1991	1—9	6—9	18	9	2,0	0,5	
	Sege å, M	1990	3—9,11	11	8	1	0,2		
	Vombsjön, M	1989		6	6	1	0,1		
	Vombsjön, M	1991		10	6	1	0,1		
	Vombsjön, M	1992		8	6	1	0,1		
	Dalköpingeån, M	1990	5,7,8	7	3	1	0,2		
	Täljån, T	1987	5—9	9	14	2	0,1		
		1988	5—9	6,7	30	10	0,2		
		1989	5—9	5—8	63	16	0,2		
		1990	4—9	5—7	154	9	0,5		
		1991	5—6	6	12	4	1,1		
		1991	5—6	6	12	3	4,0		
	Svartån, T	1989	5—9	5—7	40	9	4,0		
		1990	4—9	5—7	70	10	1,2		
		1991	5—6	6	12	3	4,0		
	Smedjeån, N	1987	5—9	9	5	1	0,1		
	Vegeån, L-län	1987	5—9	8,9	9	2	0,4		
	Snogerödsbäcken, M	1987	5—9	8,9	5	2	0,5		
	Lybybäcken, M	1987	4—9	8,9	5	2	0,2		
	Örbäcken, D	1987	5—9	8	5	1	0,1		
	Vinnöå, L	1987	5—9	8,9	5	2	0,3		
Vramsån, L	1987	5—9	8,9	5	2	0,1			
Bredakärrsbäcken, L	1987	5—9	8,9	5	2	0,4			
Genevadsån, N	1987	5—9	9	5	1	0,1			
Tolångaån, M	1987	6—9	9	4	1	0,3			
Trönningeån, N	1987	6—9	8,9	4	2	0,3			
Mölleån, M	1987	5—7	6	3	1	0,1			
Mylteback, L	1987	5—7	5—7	3	3	1,3	0,7		

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median	
Klopyralid	Snoderån, I	1989	1,5—9	7	4	1	<3		
	Tidan, R	1990	5—9	7	5	1	0,4		
	Uveredsbäcken, R	1989			6	1	<0,5		
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5	8	1	0,5		
	Segeå, M	1990	3—9,11	11	8	1	<0,5		
Fluroxipyr	Marstadsbäcken, E	1992	5,6	5,6	2	2	0,3		
Atrazin	Asa träsk, I	1987	6,8	6	1	1	0,5		
	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	1	0,1		
	Tidan, R	1988	5,7,8	7	3	1	0,1		
	Uveredsbäcken, R	1988	5—7,9	6	5	1	0,4		
		1990	4—8,10	7	5	1	0,4		
	Skenanån, E	1989	5—8,10	7,8,10	5	3	0,2	0,2	
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	8	8	4	0,5	0,4	
		1990	6—8	6,7	4	3	0,3	0,2	
		1991	5—8	6—8	4	3	0,6	0,3	
	Höje å, M	1992	5—8	7	4	1	0,1		
		1993	6—8	6	4	2	0,1		
	Råån, M	1989	5—8		8	1	0,5		
		1990	6—9	7,9	10	2	0,3		
		1991	5—9	6	4	1	0,3		
	Kävlingeån, M	Skivarpsån, M	1985	6—8	6—8	3	3	2,0	1,0
			1986	4—12	5,6,8—11	13	6	1,0	0,3
			1987	1—12	6—9	18	4	0,5	0,1
			1988	1—8,10—12	6—8	12	3	0,8	0,6
	Kävlingeån, M	Skivarpsån, M	1991	5—9	6,7	20	4	0,2	0,2
			1986	5—9	7—9	5	3	0,6	0,2
	Dybäcksån, M	Görslövsån, M	1987	4—9	8,9	6	2	0,1	
			1991	5—8	6	4	1	0,3	
	Dybäcksån, M	Görslövsån, M	1991	5—8	6	4	1	0,2	
			1989	5,7,8,10—12	7,8,10	6	3	1,3	0,3
	Segeå, M	Vombsjön, M	1990	5—7,10	5,7	4	2	2,4	
			1990	3—9,11	7,9	8	2	0,5	
	Tullstorpsån, M	Dalköpingeån, M	1991	7	7	6	1	0,1	
			1990	5,7,8	5	3	1	1,2	
	Vegeån, L	Snogerödsbäcken, M	1990	5,7,8	8	3	1	0,1	
			1986	5—9	5,6,8	5	3	0,3	0,2
Lybybäcken, M	Örbäcken, D	1987	5—9	5,8,9	9	3	0,2	0,1	
		1986	5—9	5—9	5	5	0,9	0,4	
Vinnöå, L	Trönningeån, N	1987	5—9	6—8	5	3	0,2	0,2	
		1985	6—8	7,8	3	2	3,0		
Trönningeån, N	Vinnöå, L	1986	5—7,9	5,6,9	4	3	0,7	0,4	
		1987	4—9	7	5	1	0,1		
Trönningeån, N	Vinnöå, L	1986	5—9	8	5	1	0,3		
		1986	5—9	5	5	1	0,2		
Trönningeån, N	Vinnöå, L	1987	6—9	6	4	1	0,4		
		1987	6—9	6	4	1	0,4		
Metazaklor	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	1	0,1		
	Marstadsbäcken, E	1989	5—8,10	10	5	1	0,7		
		1990	5,6,8,10	5	4	1	0,1		
	Saxån-Braån, M	1988	5,8	5,8	8	6	3,9	1,5	
		1993	6—8	7	4	1	0,2		
	Råån, M	1986	4—12	9	13	1	0,7		
		1987	1—12	6,8,9	18	3	0,8	0,4	
		1988	1—8,10—12	5,8,10	12	3	1,8	0,5	

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median
forts								
Metazaklor	Görslövsån, M	1989	5,7,8,10--12	10	6	1	1,3	
	Vombsjön, M	1993		10,11	6	2	0,2	
	Vegeån, L	1987	5--9	6--8	9	3	0,9	0,4
	Snogerödsbäcken, M	1986	5--9	9	5	1	7,0	
	Lybybäcken, M	1986	5--7,9	9	4	1	0,7	
	Höje å, M	1987	5--9	6	5	1	0,2	
	Skivarpsån, M	1986	5--9	9	5	1	1,0	
		1987	4--9	9	6	1	0,3	
	Tolångaån, M	1987	6--9	9	4	1	0,2	
Terbutylazin	Uveredsbäcken, R	1990	4,5,7,10	5,7,10	5	3	1,0	0,9
	Saxån-Braån, M	1990	6--8	7,8	4	2	0,2	
		1991	5--8	6,8	4	2	0,3	
		1992	5--8	7	4	1	0,1	
		1993	6--8	6	4	2	0,4	
		1994	5--8	5,6,8	4	3	0,4	0,1
		1995	5--8	6,7	4	2	0,2	
	Höjeå, M	1989	5--8		8	1	0,3	
		1991	5--9	6,7	4	2	0,3	
	Råån, M	1987	1--12	6	18	1	0,2	
	Kävlingeån, M	1991	5--9	6	20	1	0,2	
	Skivarpsån, M	1986	5--9	7	5	1	0,7	
		1991	5--8	6	4	1	0,1	
	Dybäcksån, M	1991	5--8	6	4	1	0,2	
	Segeå, M	1990	3--9,11	9	8	1	0,3	
	Tullstorpsån, M	1990	5,7,8	5	3	1	11,8	
Dalköpingeån, M	1990	5,7,8	8	3	1	0,6		
Cyanazin	Uveredsbäcken, R	1988	5--7,9	7	5	1	0,4	
	Marstadsbäcken, E	1990	5--8,10	5	4	1	3,5	
		1991	5,6,8,10	6	4	1	2,0	
		1987	5--9	6	5	1	0,1	
	Skenanån, E	1990	5,6,8,10	5	4	1	3,5	
		1988	5,8	5	8	3	1,7	0,7
	Saxån-Braån, M	1985	6--8	6	3	1	0,7	
		1986	4--12	6,7	13	2	0,3	
		1987	1--12	6	18		0,5	
	Vegeån, L	1986	5--9	6,7	5	2	0,4	
	Snogerödsbäcken, M	1986	5--9	6--9	5	4	0,6	0,3
	Skivarpsån, M	1987	4--9	6	6	1	0,1	
	Genevadsån, N	1987	5--9	6	5	1	0,2	
Trönningeån, N	1987	6--9	6	4	1	0,3		
Mylteback, L	1987	5--7	6	3	1	1,1		
Pirimikarb	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	2	1,2	
	Fåglabäcken, R	1988	5--7,9	6	5	1	0,1	
	Råån, M	1988	1--8,10--12	5,6	12	2	0,3	
	Vegeån, L	1986	5--9	7	5	1	0,2	
	Snogerödsbäcken, M	1986	5--9	9	5	1	0,4	
		1987	5--9	6	5	1	0,2	
Vinnöå, L	1986	5--9	7	5	1	0,1		
Metamitron	Gothemsån, I	1988	6,7,9	6	4	1	2,0	
Lenacil	Marstadsbäcken, E	1989	5--8,10	5	5	1	0,7	
		1990	5,6,8,10	5	4	1	0,5	

Bilaga 6 forts

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0.1 ug/l	Max värde	Median
Permetrin	Uveredsbäcken, R	1990	4--8,10	4	5	1	0,5	
	Bredakärrsbäcken, L	1986	5--9	8	19	1	0,6	
Klorpyrifos	Uveredsbäcken, R	1989			6	1	0,3	
Metoxuron	Nossan, R	1990	5--9	8	5	1	0,2	
Metalaxyl	Marstadsbäcken, E	1989	5--8,10	10	5	1	0,3	
	Snogerödsbäcken, M	1986	5--9	6,7	5	2	0,1	
	Lybybäcken, M	1985	6--8	8	3	1	0,8	
	Bredakärrsbäcken, L	1986	5--9	7	19	1	1,3	
Triadimenol	Marstadsbäcken, E	1989	5--8,10	10	5	1	2,0	
Metribuzin	Marstadsbäcken, E	1991	5,6,8,10	6	4	1	0,1	
	Oderbäcken, M	1990	5--7,10	5	4	1	2,2	
	Mylteback, L	1987	5--7	6	3	1	1,2	
Simazin	Saxån-Braån, M	1993	6--8	6,7	4	2	0,5	
		1994	5--8	5,8	4	2	0,5	
	Kävlingeån, M	1991	5--9	8	20	1	0,2	
	Oderbäcken, M	1990	5--7,10	5	4	1	6,9	
	Tullstorpsån, M	1990	5,7,8	7	3	1	0,4	
	Vegeån, L	1986	5--9	7,8	5	2	0,3	
	Snogerödsbäcken,	1986	5--9	9	5	1	1,1	
Fenitroton	Vegeån, M	1985	6,7	6	2	1	0,1	
	Skivarpsån, M	1986	5--9	7	5	1	0,1	
Dimetaklor	Råån, M	1987	1--12	9	1	1	0,1	
	Snogerödsbäcken, M	1987	5--9	9	5	1	0,3	
	Skivarpsån, M	1987	4--9	9	6	1	0,2	
Propikonazol	Råån, M	1986	4--12	7	13	1	0,5	
	Kövlebacken, M	1990	5--7,10--12	6	9	1	0,5	
Malathion	Råån, M	1988	1--8,10--12	8	12	1	0,1	
Lindan	Råån, M	1986	4--12	5--8	12	8	0,3	0,06
Diklorvos	Mylteback, L	1987	5--7	7	3	1	0,3	

Tabell över de fynd av bekämpningsmedel som gjorts vid grundvattenanalyser. Provtagningsår och månad redovisas liksom i vilken/vilka månader bekämpningsmedel påträffats. Antal prov som tagits, antal prov innehållande en halt >0,1 µg/l, max och median redovisas också

Bekämpningsmedel	Lokal och län	År	Provtagningsmånad/er	Fyndmånad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0,1 µg/l	Max värde	Median	
Mekoprop	I	1989	1,4--9	1	77	1	0,2		
		1991	4,6,8	8	12	1	0,1		
	Alnarpsströmmen, M L	1993	2,8	2	62	2	0,2		
		1987	6,7	7	60	1	0,3		
MCPA	I	1988	6--9,11	6,7,9,11	40	7	1,2	0,4	
		1989	1,4--9	7,9	77	6	3,0	0,8	
		1991	4,6,8	6,8	12	2	1,0		
	Alnarpsströmmen, M	1993			62	1	0,2		
Diklorprop	I	1988	6--9,11	7,9,11	40	5	1,0	0,2	
		1989	1,4--9	1,5,7--9	77	6	2,3	0,2	
		1990	4,5,7,8	7	14	1	0,1		
		1991	4,6,8	6	12	2	0,1		
		1992	5,6,8	6,8	10	2	0,2		
		1993	5,6,8	6,8	9	2	0,8		
	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2	62	1	0,6		
Bentazon	I	1988	6--9,11	6,7--9,11	40	19	280,0	0,3	
		1989	1,4--9	1,5--9	77	38	40,0	0,4	
		1990	4,5,7,8	4,7--9	14	8	7,0	0,4	
		1991	4,6,8	4,6,8	12	8	4,0	0,2	
		1992	5,6,8	5,6,8	10	5	4,0	0,2	
		1993	5,6,8	6,8	9	5	2,0	0,1	
	Eslövs kommun, M Alnarpsströmmen, M	1989	6,7,9,10	10	20	1	0,1		
		1993	2,8	2,8	62	7	26,0	2,0	
Klopyralid	I	1988	6--9,11	6,9,11	40	6	22,0	3,2	
		1989	1,4--9	1,5,6,7	77	4	4,0	2,5	
		1991	4,6,8	8	12	1	1,0		
		1992	5,6,8	8	10	2	0,7		
	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2	62	1	0,7		
Dikamba	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2,8	62	3	190,0	66,0	
Atrazin	I	1988	6--9,11	6	40	1	0,3		
		Landskrona kommun, M	1992	10	10	5	1	2,0	
			1993	4	4	5	2	1,5	
			1994	5	5	5	1	2,5	
	Vellinge kommun, M	1992	11	11	2	1	0,1		
		1993	1,10	1,10	10	2	0,2		
	Hörby kommun, M	1992	6--11	6--8,10	37	13	2,4	0,1	
		1988	6	6	11	3	2,2	2,0	
	Eslöv kommun, M	1989	6,7,9,10	6,9	20	6	1,8	0,6	
		Helsingborg kommun, M	1995	11	11	11	6	3,7	0,3
	1996		1	1	4	2	0,2		
1993	2,8		2,8	62	16	14,0	0,7		

Bilaga 7 forts

Bekämpnings medel	Lokal och län	År	Prov-tagnings månad/er	Fynd månad/er	Antal prov/år	Antal fynd >0,1 ug/l	Max värde	Median
Desetyltrazin	Landskrona kommun, M	1993	4	4	5	2	1,0	
		1994	5	5	5	1	1,6	
	Vellinge kommun, M	1993	1,10	10	10	1	0,1	
	Hörby kommun, M	1992	1,10	10	37	2	0,9	
	Helsingborg kommun, M	1995	11	11	11	4	6,6	0,1
	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2,8	62	15	14,0	0,4
Desisopropyltrazin	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	8	62	1	0,1	
Metazaklor	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2,8	62	3	1,5	1,1
	M	1993	2,3		3	2		
Terbutylazin	Helsingborg kommun, M	1995	11	11	11	3	8,3	6,7
	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	2,8	62	5	2,1	1,1
Cyanazin	I	1988	6--9,11	11	40	1	0,3	
Dimetoat	I	1988	6-9,11	11	40	1	1,6	
Diuron	I	1988	6--9,11	11	40	1	2,0	
Triallat	I	1988	6--9,11	11	40	1	2,0	
Lenacil	I	1988	6--9,11	11	40	1	1,0	
Prometryn	I	1988	6--9,11	11	40	1	0,3	
Metribuzin	Landskrona kommun, M	1994	5	5	5	1	0,2	
Simazin	Alnarpsströmmen, M	1993	2,8	8	62	2	2,2	
2,6 diklorbensamid	Landskrona kommun, M	1993	4	4	5	4	1,0	0,3
		1994	5	5	5	2	0,5	
	Helsingborg kommun, M	1995	11	11	11	2	0,2	
		1996	1	1	4	1	0,1	
Bromacil	L	1987	6,7	6,7	60	2	55,0	

Bilaga 8

Förteckningar, från respektive laboratorium som utför bekämpningsmedelsanalyser, över vilka verksamma beståndsdelar de kan detektera.



Institutionen för Miljöanalys
Sektionen för Organisk Miljökemi
Box 7050
S-750 07 UPPSALA
Tel: 018-67 30 30
Fax: 018-30 27 53

Datum: 199

ANALYSPROTOKOLL

Provnr:
Provslag:
Prov inkom:
Er märkning:
Provets skick:

Analysresultat:

Substans	Provnummer	Påvisnings- gräns, µg/l
mekoprop		0,1
klopyralid		0,1
MCPA		0,1
diklorprop		0,1
2,4-D		0,1
bentazon		0,1
fluroxipyr		0,3-0,5
flamprop		0,2-0,5

e.p. = ej påvisat

*Resultatet hänför sig endast till insänt/a prov.
Analysen är utförd med metod OMK 50:1 (BEK 125).
Analysen är utförd som enkelanalys och är därför enbart orienterande.
Kontakta oss om resultatet önskas säkerställt genom omanalys (dokumentär analys).*

*Provextraktet kastas 3 månader efter det att resultatet sänts ut, om annan överens-
kommelse ej träffats med uppdragsgivaren.*

.....

PÅVISNINGSGRÄNSER FÖR BEKÄMPNINGSMEDEL I VATTEN

Prov(-er):

Dessa gränser tillämpas vid översiktliga analyser.

I många fall kan vid behov påvisningsgränserna sänkas för enskilda ämnen.

I = insekticid, H = herbicid (mot ogräs), F = fungicid (mot svamp), A = acaricid (mot kvalster)

* anger att substansen ej är registrerad för användning i Sverige, men har varit det, eller är en metabolit.

Multianalys		Påvisn.gräns µg/l		Påvisn.gräns µg/l
alfa-cypermترین	I	0,1	karbosulfan	I 0,5
atrazin*	H	0,1	karboxin	F 0,5
atrazin-desetyl*		0,2	klorfenvinfos	I 0,1
atrazin-desisopropyl*		0,2		
azinfosmetyl	I	0,1	klordazon	H 0,2-0,5
BAM*		0,1	lambda-cyhalotrin	I 0,1
bitertanol	F	0,2-0,5	(karate)	
benazolin-etylester	H	0,1	lindan*	I 0,1
bromacil*	H	0,2	linuron	H 0,2-0,5
cyanazin	H	0,1	malation	I 0,1
			metabenstiazuron	H 0,2-0,5
cyflutrin	I	0,2	metalaxyl	F 0,2
cypermترین	I	0,2	metamitron	H 0,2-0,5
DDE-p,p*	I	0,1	metazaklor	H 0,1
DDT-p,p*	I	0,1	metiokarb	I 0,2-0,5
deltamترین	I	0,1	metribuzin	H 0,1
desmedifam	H	1	mevinfos	I 0,1
diazinon	I	0,1		
diflufenikan	H	0,1	pendimetalin	H 0,1
diklobenil*	H	0,1	penkonazol	F 0,1
			permetrin	I 0,2
dimetoat	I	0,1	pirimicarb	I 0,1
diuron	H	0,2-0,5	propaklor	H 0,2
endosulfan-alfa	I	0,1	prokloraz	F 0,2
endosulfan-beta	I	0,1	propanil	H 0,5
endosulfansulfat	I	0,1		
EPTC	H	0,3	propargit	A 0,5-1
es-fenvalerat	I	0,1	propikonazol	F 0,1
			propyzamid	H 0,1
etofumesat	H	0,1	prosulfokarb	H 0,1
etrimfos	I	0,1	simazin	H 0,1
fenfuram	F	0,5	sulfotep	I 0,1
fenitrotion	I	0,1		
fenmedifam	H	1	terbutryn	H 0,2
fenpropimorf	F	0,1	terbutylazin	H 0,1
fosfamidon	I	0,2	tetradifon	A 0,1
			tiabendazol	F 1
HCH-alfa*	I	0,1	tolklofos-metyl	F 0,1
hexazinon	H	0,1	tolyfluanid	F 0,5
imazalil	F	0,5	triadimefon	F 0,2
ioxinil-oktylester	H	0,1	triadimenol* (även meta-	F 0,2
iprodion	F	0,2	bolit till triadimefon	
isofenfos	I	0,1	triallat	H 0,1
isoproturon	H	0,2	vinklozolin	F 0,1
karbofuran* (även	I	0,2		
metabolit till				
karbosulfan och				
furatiokarb				

SCREENING-METHODOLOGY FOR SEMI- AND UNPOLAR
PESTICIDES IN WATER. (96-03-21)

Type	Pesticide	Detlimit($\mu\text{g/l}$)	Page 1(3)
I	Aldrin	0.1	
I	Alphamethrin	0.2	
I/Ac	Amitraz	1	
H	Atrazine	0.1	
H-met	Atrazine-desethyl	0.2	
I	Azinphos-ethyl	0.2	
I	Azinphos-methyl	0.2	
Ac/F	Binapacryl	0.1	
F	Bitertanol	4	
H	Bromacil	0.1	
I	Bromophos-ethyl	0.1	
I	Bromophos-methyl	0.1	
Ac	Bromopropylate	0.02	
F	Bupirimate	0.8	
F	Captafol	1	
F	Captan	0.1	
I	Carbaryl	0.5	
F	Carbendazim	1.5	
I	Carbofuran	1	
I/Ac	Carbophenithion	0.1	
Ac/F	Chinomethionat	0.1	
I	Chlorfenvinphos	0.5	
Ac	Chlorfenson	0.05	
I	Chlormephos	0.1	
Ac	Chloropropylate	1	
F	Chlorothalonil	0.02	
GR	Chlorpropham	1	
I	Chlorpyriphos	0.05	
I	Chlorpyriphos-methyl	0.05	
I	Coumaphos	0.05	
I	Cyanofenphos	0.1	
I	Cyanophos	0.05	
I	Cypermethrin	0.2	
I-met	DDD-P,P	0.01	
I-met	DDE-P,P	0.01	
I-met	DDT-O,P	0.01	
I	DDT-P,P	0.01	
I	Deltamethrin	0.1	
I	Dialiphos	0.2	
I	Diazinon	0.05	
H	Dichlobenil	0.1	
F	Dichlofluanid	0.03	
H-met	2,6-Dichlorobenzamide	0.1	
F	Dicloran	0.02	
I-met	Dieldrin	0.02	
H	Dimethachlor	0.2	
I	Dimethoate	0.2	
Ac/F	Dinobuton	0.5	
F	Diphenylamine	0.5	
F	Ditalimphos	0.05	
I	Endosulfan-alpha	0.02	
I	Endosulfan-beta	0.02	
I-met	Endosulfan-sulphate	0.02	




I	Endrin	0.04
I	EPN	0.5
I	Esfenvalerat	0.2
I	Ethion	0.1
I	Fenchlorphos	0.1
F	Fenfurame	0.5
I	Fenitrothion	0.1
Ac	Fenson	0.01
I	Fenvalerate	0.2
I	Flucythrinate	0.6
F	Folpet	0.1
I	Formothion	0.5
I	HCH-alpha	0.01
I	HCH-beta	0.01
I	HCH-delta	0.01
I	HCH-gamma (Lindane)	0.01
I	Heptachlor	0.02
I-met	Heptachlor-epoxide	0.03
I	Heptenophos	0.05
H	Hexazinone	1
F	Imazalil	1
I	Iodofenphos	0.1
F	Iprodione	0.1
I	Isofenphos	0.1
H	Lenacil	0.5
I	Leptophos	0.01
H	Linuron	1.5
I	Malathion	0.1
I	Mecarbam	0.1
I	Mephosfolan	0.5
F	Metalaxyl	1
H	Metamitron	0.5
H	Metazachlor	0.2
I	Methidathion	0.1
I	Methoxychlor	0.1
H	Metoxuron	2
H	Metribuzine	0.1
I	Mevinphos	0.2
I	Para-oxon	0.4
I	Parathion	0.05
I	Parathion-methyl	0.1
H	Pendimethalin	0.1
F-met	Pentachloraniline	0.01
I	Permethrin	0.5
N	Phenamiphos	0.5
F	2-Phenylphenol	3
I	Phosalone	0.2
I	Phosnet	0.2
I	Phosphamidon	0.5
I	Pirimicarb	0.2
I	Pirimiphos-methyl	0.1
F	Prochloraz	0.4
F	Procymidone	0.2
I	Profenofos	0.1
I	Promecarb	1
H	Propachlor	0.1
H	Propham	0.5



F	Propiconazole	0.1
H	Propyzamide	0.5
I	Prothiophos	0.1
F	Pyrazophos	0.2
I	Quinalfos	0.1
F	Quintozene	0.01
H	Simazine	0.2
I	Sulfotep	0.05
H	Terbacil	0.2
H	Terbutylazine	0.1
H	Terbutryn	0.1
I-met	Tetrachloroaniline (2,3,5,6)	0.05
I	Tetradifon	0.1
I	Tetrasul	0.1
N	Thionazin	0.2
F	Tiabendazole	1.5
F	Tolclofos-methyl	0.05
F	Tolyfluanid	0.05
F	Triadimefon	0.5
F	Triadimenol	1
I	Triazophos	0.1
I	Trichloronat	0.1
F	Vinklozolin	0.01

Ac	Acaricide
F	Fungicide
GR	Growth Regulator
H	Herbicide
I	Insecticide
met	metabolite
N	Nematicide



/Sune Eriksson/

f:\Sune\pestfeng.doc

Food Control

Bekämpningsmedelsrester med metod MV 555

Bestämningsgräns för de bekämpningsmedelsrester - pesticider
som ingår i GC-multimetod MV 555, för vatten

Pesticid	Bestämningsgräns, µg/l
Aldrin	0.1
Atrazindesetyl	0.1
Atrazindesisopropyl	0.1
Atrazin	0.1
Azinfosetyl	0.1
Azinfosmetyl	0.1
Binapakryl	0.1
Bitertanol	0.4
Bromofos (metyl)	0.1
Bromofosetyl	0.1
Bromopropylat	0.1
Bupirimat	0.5
Cyanazin	0.1
Cyanofos	0.1
Cypermترین	0.2
DDD-P,P	0.1
DDE-P,P	0.1
DDT-O,P	0.1
DDT,P,P	0.1
Deltamترین	0.1
Desmetryn	0.2
Diazinon	0.1
Diklobenil	0.1
Diklofluamid	0.1
Dikloran	0.1
2,6 - diklorobensamid	0.1
Dieldrin	0.1
Dimetoat	0.1
Dinoseb	0.5
Dinobuton	0.1
Endosulfan-Alfa	0.1
Endosulfan-Beta	0.1
Endosulfansulfat	0.1
Endrin	0.1
EPN	0.1
Etiofenkarb	0.2
Etion	0.1
Etrimfos	0.2
Fenklorfos	0.1
Fenitroton	0.1
Fenpropimorf	0.3
Fenson	0.1

Pesticid	Bestämningsgräns, µg/l
Fention	0.1
Fention-sulfon	0.1
Fention-sulfoxid	0.1
Fenvalerat	0.2
HCH-Alfa	0.1
HCH-Beta	0.1
HCH-Delta	0.1
HCH-Gamma (Lindan)	0.1
Heptaklor	0.1
Heptaklorepoxyd	0.1
Hexaklorbensen	0.1
Hexazinon	0.2
Isofenfos	0.1
Jodfenfos	0.1
Karbaryl	0.5
Karbofenotion	0.1
Karbofuran	0.1
Klordan	0.1
Klorfenson	0.1
Klorfenvinfos	0.1
Kloropropylat	0.2
Klorprofam	0.5
Klorpyrifos	0.1
Klorpyrifos-Metyl	0.1
Kvintozen (PCNB)	0.1
Linuron	0.1
Malation	0.1
Mefosfolan	0.3
Metalaxyl (Ridomil)	0.3
Metazaklor	0.1
Metidation	0.1
Metoxyklor	0.1
Metribuzin	0.1
Mevinfos	0.1
Monokrotofos	0.1
Paration (Etyl)	0.1
Paration-metyl	0.1
Penkonazol	0.5
Pentakloranilin	0.1
Pentaklorbensen	0.1
Permetrin	0.5
Pirimikarb	0.1
Pirimifos-etyl	0.1
Pirimifos-metyl	0.1
Prokloraz	0.1
Procymidon	0.1
Profenofos	0.1

Pesticid	Bestämningsgräns, µg/l
----------	------------------------

Promekarb	0.5
Propaklor	0.2
Propikonazol	0.2
Propoxur	0.2
Propysamid	0.2
Protiofos	0.1
Pyrazofos	0.1
Quinalfos	0.1
Simazin	0.1
Sulfotep	0.1
Terbazil	0.2
Terbutylazin	0.1
Tetrakloranilin	0.1
Tetraklornitrobensen	
-2,3,4,5	0.1
Tetradifon	0.1
Tetrasul	0.1
Tionazin	0.1
Triadimefon	0.2
Triadimenol	0.5
Triazofos	0.2
Trikloronat	0.1
Vinklozolin	0.5

Bekämpningsmedelsrester - Fenoxisyror FV556

Bestämningsgräns för de bekämpningsmedelsrester - pesticider
som ingår i fenoxisyraanalys FV556, för vatten

Pesticid	Bestämningsgräns, µg/l
Mekoprop	0.1
MCPA	0.1
Diklorprop	0.1
2, 4-D	0.1
Bentazon	0.1
Fluroxipyr	0.2
Fenoprop (2,4,5-TP)	0.1
Dikamba	0.1
2, 3, 6-TBA	0.1

Denna serie efterträder den åren 1970-1977 utgivna serien Vattenvård. Här publiceras forsknings- och försöksresultat från avdelningen för vattenvårdslära vid institutionen för markvetenskap Sveriges lantbruksuniversitet. Serien vattenvård redovisas i Ekohydrologi nr 1-6. Tidigare nummer i serien Ekohydrologi redovisas nedan. Alla kan i mån av tillgång anskaffas från avdelningen för vattenvård (adress på omslagets baksida).

This series is successor to Vattenvård Published in 1970-1977. Here you will find research reports from the Division of Water Quality Management at the University of Agricultural Sciences. The Vattenvård series is listed in Ekohydrologi 1-6. You will find earlier issues of Ekohydrologi listed below. Issues still in stock can be acquired from the Division of Water Quality Management (adress, see the back page)

Nr	År	Författare och titel. <i>Author and title.</i>
1	1978	Nils Brink, Arne Gustafson och Gösta Persson. Förluster av växtnäring från åker. <i>Losses of nutrients from arable land.</i>
2	1978	Nils Brink och Arne Joelsson. Stallgödsel på villovägar. <i>Manure gone astray.</i> Lars Lingsten och Nils Brink. Åkergödslingens inverkan på miljön i en bäck. <i>The effect of agricultural manuring on the environment in a brook.</i> Nils Brink. Kväveutlakning från odlingsmark. <i>Nitrogen leaching from arable land.</i>
3	1979	Sven-Åke Heinemo och Nils Brink. Utlakning ur kompost av sopor och slam. <i>Leachate from compost of refuse and sludge.</i> Nils Brink. Self-Purification studies of silage juice. Arne Gustafson och Mats Hansson. Växtnäringsförluster på Kristianstadsslätten. <i>Loss of nutrients on the Kristianstad plain.</i> Per-Gunnar Sundqvist och Nils Brink. En gödselstad förorenar dricksvatten. <i>Pollution of the groundwater by a dung yard.</i>
4	1979	Nils Brink. Vattnet är det yppersta. Arne Gustafson och Börje Lindén. Kvävebehovet för 1979. Nils Brink, Arne Gustafson och Gösta Persson. Förluster av kväve, fosfor och kalium från åker. <i>Losses of nitrogen, phosphorus and potassium from arable land.</i>
5	1979	Gunnar Fryk och Sven-Åke Heinemo. Självrening av lakvatten från kompost på sand och mo. <i>Self-purification of leachate from compost on sand and fine sand.</i> Nils Brink. Växtnäringsförluster från skogsmark. <i>Losses of nutrients from forests.</i> Nils Brink. Utlakning av kväve från agroekosystem. <i>Leaching of nitrogen from agro-ecosystems.</i> Nils Brink. Ytvatten, grundvatten och vattenförsörjning.
6	1980	Arne Gustafson och Mats Hansson. Växtnäringsförluster i Skåne och Halland. <i>Losses of Nutrients in Skåne and Halland.</i> Nils Brink, Sven L. Jansson och Staffan Steineck. Utlakning efter spridning av potatisfruktsaft. <i>Leaching after spreading of potato juice.</i> Nils Brink och Arne Gustafson. Att spå om gödselkväve. <i>Forecasting the need of fertilizer nitrogen.</i> Arne Gustafson och Börje Lindén. Lantbruksuniversitetet satsar på exaktare kvävegödsling.
7	1980	Nils Brink och Börje Lindén. Vart tar handelsgödselkvävet vägen. <i>Where does the commercial fertilizer go.</i> Barbro Ulén och Nils Brink. Omgivningens betydelse för primärproduktionen i Vadsbrosjön. <i>The importance of the environment for the primary production in lake Vadsbrosjön.</i> Arne Gustafson. Jordbruket och grundvattnet. Nils Brink. Utlakning av växtnäring från åkermark. Nils Brink. Vart tar gödseln vägen.
8	1981	Nils Brink. Försurning av grundvatten på åker. <i>Acidification of groundwater on arable land.</i> Rikard Jernlås och Per Klingspor. TCA-utlakning från åker. <i>Leaching of TCA from arable land.</i> Arne Joelsson. Ytavspolning av fosfor från åkermark. <i>Storm washing of phosphorus from arable land.</i> Arne Gustafson, Sven-Olof Ryding och Barbro Ulén. Kontroll av växtnäringsläckage från åker och skog. <i>Control of losses of nutrients from arable land and forest.</i>
9	1981	Barbro Ulén och Nils Brink. Miljöeffekter av ureaspridning och glykolanvändning på en flygplats. <i>Environmental effects of spreading of urea and use of glycol at an airport.</i> Gunnar Fryk. Utlakning från upplag av malda sopor. <i>Leachate from piles of shredded refuse.</i>
10		Arne Gustafson och Arne S. Gustavsson. Växtnäringsförluster i Västergötland och Östergötland. <i>Losses of nutrients in Västergötland and Östergötland.</i> Barbro Ulén. Växtnäringsförluster från åker och skog i Södermanland. <i>Losses of nutrients from arable land and forests in Södermanland.</i> Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Nitrat, nitrit och pH i dricksvatten i Västergötland, Östergötland och Södermanland. <i>Nitrate, nitrite and pH in drinking water in Västergötland, Östergötland and Södermanland.</i> Lennart Mattsson och Nils Brink. Gödslingsprognoser för kväve. <i>Fertilizer forecasts.</i>
11	1982	Barbro Ulén. Vadsbrosjöns närsaltbelastning och trofinivå. <i>The nutrient load and trophic level of lake Vadsbrosjön.</i> Arne Andersson och Arne Gustafson. Metallhalter i dräneringsvatten från odlad mark. <i>Metal contents in drainage water from cultivated soils.</i>

- | Nr | År | Författare och titel. <i>Author and title.</i> |
|------------|------|--|
| 11, forts. | | Arne Gustafson. Växtnäringsförluster från åkermark i Sverige.
Barbro Ulén. Erosion av fosfor från åker. <i>Erosion of phosphorus from arable land.</i>
Rikard Jernlås. Kväveutlakningens förändring vid reducerad gödsling. |
| 12 | 1982 | Nils Brink och Rikard Jernlås. Utlakning vid spridning höst och vår av flytgödsel. <i>Leaching after spreading of liquid manure in autumn and spring.</i>
Gunnar Fryk och Thord Ohlsson. Infiltration av lakvatten från malda sopor. <i>Leachate migration through soils.</i>
Nils Brink. Measurement of mass transport from arable land in Sweden.
Arne Gustafson. Leaching of nitrate from arable land in Sweden. |
| 13 | 1983 | Nils Brink, Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Yttransport av växtnäring från stallgödslad åker. <i>Surface transport of plant nutrients from field spread with manure.</i>
Rikard Jernlås. TCA-utlakning på lerjord. <i>Leaching of TCA on a clay soil.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Öjebyn. <i>Losses of nutrients at Öjebyn.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster vid Röbbäcksdalen. <i>Losses of nutrients at Röbbäcksdalen.</i>
Rikard Jernlås och Per Klingspor. Nitratutlakning och bevattning. <i>Drainage losses of nitrate and irrigation.</i> |
| 14 | 1983 | Arne Gustafson, Lars Bergström, Tomas Rydberg och Gunnar Torstensson. Kvävemineralisering vid plöjningsfri odling. <i>Nitrogen mineralization in connection with non-ploughing practices.</i>
Rikard Jernlås. Rörlighet och nedbrytning av fenvalerat i lerjord. <i>Decomposition and mobility of fenvalerate in a clay soil.</i>
Nils Brink. Jordprov på hösten eller våren för N-prognoser. <i>Soil sampling for nitrogen forecasts.</i>
Nils Brink. Närsalter och organiska ämnen från åker och skog. <i>Nutrients and organic matters from farmland and forest.</i>
Nils Brink. Gödselansvändningens miljöproblem. |
| 15 | 1984 | Nils Brink, Arne S. Gustavsson och Barbro Ulén. Växtnäringsförluster runt Ringsjön. <i>Nutrient losses in the Ringsjö area.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggröda efter korn. <i>Catch crop after barley.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster från åker i Nybroåns avrinningsområde. <i>Losses of nutrients from arable land in the Nybroån river basin.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Vagle. <i>Losses of nutrients at Vagle.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Offer. <i>Losses of nutrients at Offer.</i> |
| 16 | | Arne Gustafson, Arne S. Gustavsson och Gunnar Torstensson. Intensitet och varaktighet hos avrinning från åkermark. <i>Intensity and duration of drainage discharge from arable land.</i> |
| 17 | 1984 | Jenny Kreuger och Nils Brink. Fånggröda och delad giva vid potatisodling. <i>Catch crop and divided N-fertilizing when growing potatoes.</i>
Nils Brink och Arne Gustavsson. Förluster av växtnäring från sandjord. <i>Losses of nutrients from sandy soils.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Växtnäringsförluster i Boda. <i>Losses of nutrients at Boda.</i>
Nils Brink. Vattenföreningar från tippen i Erstorp - ett rättsfall. |
| 18 | 1984 | Barbro Ulén. Påverkan på yt- och dränerings- och grundvatten vid Ekenäs. <i>Influence on surface water, drainage water and groundwater at Ekenäs.</i>
Barbro Ulén. Nitrogen and Phosphorus to surface water from crop residues. |
| 19 | 1985 | Arne Gustavsson och Nils Brink. Förluster av kväve och fosfor runt Ringsjön. <i>Losses of nitrogen and phosphorus in the Ringsjö area.</i>
Nils Brink och Kjell Ivarsson. Förluster av växtnäring från lerjordar i Skåne. <i>Losses of nutrients from clay soils in Skåne.</i>
Arne Gustavsson, Berit Tomassen och Börje Wiksten. Växtnäringsförluster från åker på Uppsalaslätten. <i>Nutrient losses from arable land in the region of Uppsala.</i>
Christina Lindgren, Margaretha Wahlberg och Arne Gustavsson. Dricksvattenkvalitet i Uppsala regionen. <i>Drinking water quality in the region of Uppsala.</i>
Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och Diklorprop. <i>Mobility of MCPA and dichlorprop.</i>
Barbro Ulén. Ytavrinningsförluster av cyanazin. <i>Losses with surface run-off of cyanazine.</i> |
| 20 | 1985 | Jenny Kreuger. Rörlighet hos MCPA och diklorprop på sandjord. <i>Mobility of MCPA and dichlorprop in a sandy soil.</i>
Kjell Ivarsson och Nils Brink. Utlakning från en grovmojord i Halland. <i>Losses of nutrients from a sandy soil in Halland.</i>
Barbro Ulén. Åkermarkens erosion. <i>Erosion of phosphorus from arable Land.</i>
Arne S. Gustavsson. Förluster av kväve och fosfor runt Ringsjön.
Arne Gustafson. Växtnäringsläckage och motåtgärder
Nils Brink. Bekämpningsmedel i åar och grundvatten. |

- | Nr | År | Författare och titel. <i>Author and title.</i> |
|----|------|--|
| 21 | 1986 | Birgit Loeper. Toxicitetstest för pesticider med protozoer. <i>Toxicity test for pesticides using protozoa.</i>
Nils Brink, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Odlingsåtgärders inverkan på kvalitet hos yt- och grundvatten.
Barbro Ulén. Lakning av fosfor ur jordar. <i>Leaching of phosphorus from soils.</i>
Nils Brink och Gunnar Torstensson. Vådan av proteingödsling. Värdera miljön. <i>Risk of fertilizing for increased protein. Evaluate the environment.</i>
Jenny Kreuger. Bekämpningsmedel. Utlakning från åkermark. |
| 22 | 1987 | Arne Gustafson. Water Discharge and Leaching of Nitrate. |
| 23 | 1987 | Lars Bergström. Transport and Transformations of Nitrogen in an Arable Soil |
| 24 | 1987 | Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggröda efter skörd. <i>Catch crop after harvest.</i>
Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Läckage av växtnäring från åker i Nybroåns vattensystem. <i>Leaching of nutrients from arable land in the Nybroån river basin</i>
Solweig Ellström och Nils Brink. Stallgödsblad och konstgödsblad åker läcker växtnäring. <i>Fields spread with manure and fertilizer leach plant nutrients.</i>
Nils Brink. Kväveläckage vid försök med nitrifikationshämmare.
Nils Brink. Kväve och fosfor från stallgödsblad åker.
Nils Brink. Kväve och fosfor från konstgödsblad åker. |
| 25 | 1987 | Nils Brink och Klaas van der Meulen. Losses of Phosphorus and Nitrogen to Lake Ringsjön.
Nils Brink. <i>Regional vattenundersökning söder och öster om Ringsjön. Water nutrient status to the south and east of Lake Ringsjön.</i>
Petra Fagerholm. Vattenkvalitet och jordbruksdrift inom Ringsjöområdet. <i>Water Quality and agriculture in the area of Lake Ringsjön.</i>
Nils Brink. Nitrifikationshämmare eller svält mot kväveläckage. <i>Nitrification inhibitors or starvation against nitrogen losses.</i>
Nils Brink, Jenny Kreuger och Gunnar Torstensson. Näringsflöden från åkermark. <i>Nutrient fluxes from arable land.</i> |
| 26 | 1988 | Arne Andersson och Arne Gustafson. Deposition av spårelement med nederbörden. <i>Bulk deposition of trace elements in precipitation.</i>
Arne Andersson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Utlakning av spårelement från odlad jord. <i>Removal of trace elements from arable land by leaching.</i>
Barbro Ulén. Fosforerosion vid vallodling och skyddszon med gräs. <i>Phosphorus erosion under ley cropping and a grass protective zone.</i> |
| 27 | 1990 | Lisbet Lewan. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av växtnäringssämnen. <i>Undersown Catch Crop - Effects on leaching of plant nutrients.</i>
Lisbet Lewan och Holger Johnsson. Insådd fånggröda: Effekter på utlakning av kväve. <i>Undersown catch crops - effects on leaching of nitrogen.</i>
Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät på åkermark. <i>Discharge and nutrient losses from arable land.</i> |
| 28 | 1992 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Börje Lindén, och Gustav Skyggeson. Mineralkvävedynamik och växt näringsutlakning på en grovmjord med handels- och stallgödsblade odlingssystem i södra Halland. <i>Mineral nitrogen dynamics and nutrient leaching in a sandy soil in southern Halland with cropping systems fertilized with commercial fertilizers and manure.</i> |
| 29 | 1992 | Barbro Ulén. Närsaltsförluster från mindre avrinningsområden inom jordbrukets recipientkontroll i Sverige. <i>Nutrient losses from small catchment areas in the recipient control of agriculture in Sweden.</i>
Markus Hoffman. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät agrohydrologiska året 90/91 samt långtidsöversikt för 1977/90. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1990/91 and review of the years 1977/90</i>
Markus Hoffman. Odlingsåtgärder och vattenkvalitet - en studie på sju fält i Malmöhus län. <i>Cultivation practices and water quality - a study on seven fields in Malmöhus county.</i> |
| 30 | 1993 | Börje Lindén, Arne Gustafson, Gunnar Torstensson och Erik Ekre. Mineralkvävedynamik och växtnäring utlakning på en grovmjord i södra Halland med handels- och stallgödsblade odlingssystem. <i>Mineral nitrogen dynamics and nutrient leaching in a sandy soil in southern Halland with cropping systems fertilized with commercial fertilizers and manure, and with or without ryegrass catchcrop.</i> |
| 31 | 1993 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson och Börje Lindén. Kväveutlakning på sandjord - motåtgärder med ny odlingsteknik. <i>Leaching of nitrogen from sandy soil - counter measures with new technique.</i> |
| 32 | 1993 | Markus Hoffman och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnäring förluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1991/92 samt långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1991/92 and a long term review.</i> |
| 33 | 1993 | Börje Lindén, Helena Aronsson, Arne Gustafson och Gunnar Torstensson. Fånggrödor, direktsådd och delad kvävegivastudier av kväveverkan och utlakning i olika odlingssystem i ett lerjordsförsök i Västergötland. <i>Catch crops, direct drilling and split nitrogen fertilization - studies of nitrogen turnover and leaching in crop production systems on a clay soil in Västergötland.</i> |
| 34 | 1993 | Gunnar Torstensson, Arne Gustafson, Helena Aronsson och Artur Granstedt. Ekologisk odling - utlakningsrisker och kväveomsättning. <i>Ecological Agriculture - Leaching risks and Nitrogen Turnover. Ecological agriculture - leaching risks and nitrogen turnover.</i> |
| 35 | 1993 | Erik Kellner. Årstidsbunden kvävebelastning och denitrifikation i dammar - en enkel modellansats. <i>Seasonal nitrogen fluxes and denitrification in ponds - simple model approach</i> |

Nr	År	Författare och titel. <i>Author and title.</i>
36	1995	Markus Hoffmann och Solweig Wall Ellström. Avrinning och växtnärlingsförluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1992/93 samt en långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1992/93 and a long term review.</i>
37	1995	Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Växtnärlingsförluster till vatten från ett jordbruksområde på Gotland 1989/94.
38	1995	Katarina Kyllmar, Göran Johansson och Markus Hoffmann. Avrinning och växtnärlingsförluster från JRK:s stationsnät för agrohydrologiska året 1993/94 samt en långtidsöversikt. <i>Discharge and nutrient losses from arable land in 1993/94 and a long term review.</i>
39	1996	Holger Johnsson och Markus Hoffmann. Normalutlakning av kväve från svensk åkermark 1985 och 1994.
40	1996	Katarina Kyllmar och Holger Johnsson. Typområden på jordbruksmark (JRK). Avrinning och växtnärlingsförluster för det agrohydrologiska året 1994/95.
41	1997	Bo Wejfeldt och Arne Gustafson. Utesuggor och kväveutlakning. Resultat från ett fältförsök i Halland.