



Jenny Kreuger

# **Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne**

**Rapport för Vemmenhögsprojektet 2000**

*NV Projekt nr 222 0003*

---

**Teknisk rapport 65**

**Uppsala 2002**

**Avdelningen för vattenvårdslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences**

**Division of Water Quality Management**

---

## SAMMANFATTNING

Förekomst av bekämpningsmedel i vatten från Vemmenhögsåns avrinningsområde i södra Skåne har studerats sedan 1990. Området ingår i miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark". I föreliggande rapport presenteras resultaten av 2000 års undersökning vilka representerar det elfte året i en provtagningsserie från samma område och med samma metodik. Totalt har 29 stycken vattenprover insamlats under perioden maj-november 2000 och analyserats med avseende på ett 80-tal olika substanser. Analysresultaten visar att halter av bekämpningsmedelsrester har påvisats under hela provtagningssäsongen.

Totalt spårades 19 olika substanser vid ett eller flera tillfällen. Högst halter återfanns i slutet av maj och under senhösten. Medelhalten av den totala koncentrationen av bekämpningsmedel i vattenprover under 2000 var 0,7 µg/l och maxhalten var 3,1 µg/l. Detta är de lägsta värdena sedan undersökningen inleddes 1990.

Totalt uttransporterades 0,17 kg bekämpningsmedel från avrinningsområdet, med störst mängder under november. De mängder som uttransporterades under 2000 var de lägsta sedan mätningarna inleddes.

Ogräsmedlet metamitron (Goltix) som återfanns i högst koncentrationer (2 µg/l) under försommaren svarade för ca 14% av den totalt uttransporterade mängden och isoproturon (Arelon, Cougar, Tolkan) som återfanns i högst koncentrationer under senhösten (1 µg/l) svarade för ca 53% av den uttransporterade mängden.

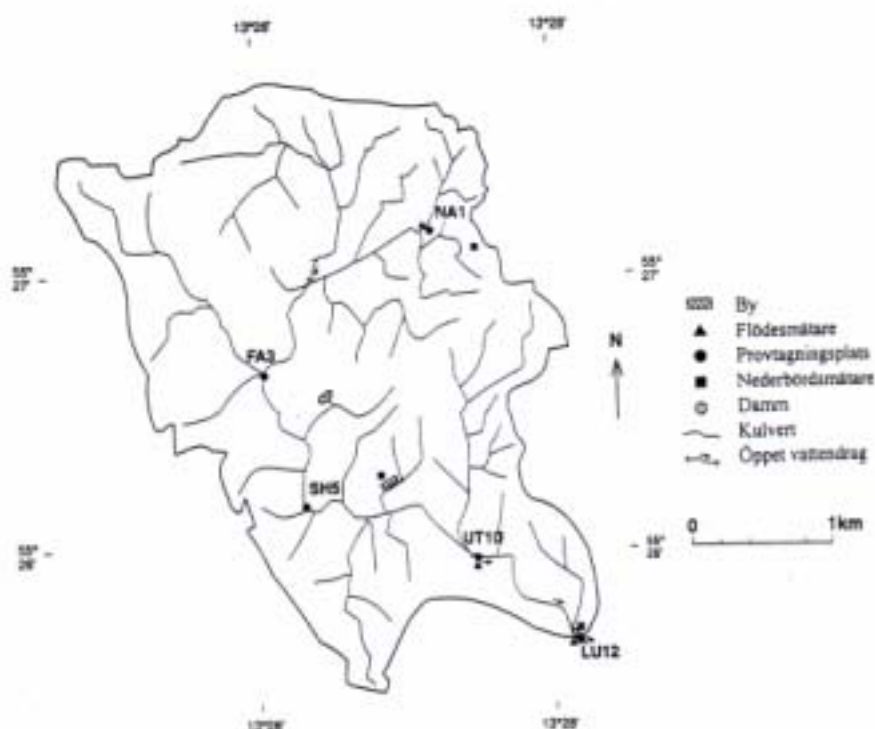
Sammanfattningsvis visar resultaten från det gångna decenniet att den positiva trenden under senare år med minskande rester av bekämpningsmedel i vattendraget från Vemmenhögsområdet håller i sig.

## INTRODUKTION

En undersökning av förekomst av bekämpningsmedel i ytvatten inleddes våren 1990 i ett mindre avrinningsområde i södra Sverige. Målsättningen var att bättre klarlägga olika processers betydelse för förekomsten av bekämpningsmedel i vattenmiljön i ett jordbruksdominerat område under normala odlingsbetingelser. Resultaten från de första tio åren (1990-1999) har presenterats i rapporter (Kreuger, 1996; Kreuger, 1997; Hessel & Kreuger, 1998; Kreuger & Hessel, 1998; Kreuger, 2000), liksom i ett antal publikationer (Kreuger & Törnqvist, 1998; Kreuger, 1998; Kreuger, Peterson & Lundgren, 1999; Kreuger, 1999; Kreuger & Nilsson, 2001). I föreliggande rapport presenteras huvudsakligen resultaten från 2000, men även resultaten från tidigare år har inkluderats i vissa tabeller och figurer för att åskådliggöra utvecklingen över tiden. Avrinningsområdet ingår i miljöövervakningsprogrammet "Typområden på jordbruksmark" vilket har till syfte att i små jordbruksdominerade avrinningsområden undersöka jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvaliteten. Resultat från mätningar av växtnäring förluster i området redovisas separat (Carlsson & Kyllmar, 2001; Carlsson et al., 2002).

## MATERIAL OCH METODER

En komplett beskrivning av avrinningsområdet, tillvägagångssätt vid datainsamling, beräkningar, analyser och kvalitetssäkring ges i Kreuger (1996). En kortfattad beskrivning ges nedan.



Figur 1. Karta över avrinningsområdet med provpunkter och mätllokaler angivna.

## Områdesbeskrivning

Undersökningen är förlagd till de övre delarna av Vemmenhögsåns avrinningsområde i sydvästra Skåne, ca 6 km SV om Skurup och har sitt utlopp i södra Östersjön. Området som är kuperat omfattar 9 km<sup>2</sup>, varav 95% åker, med moränlättilera som dominerande jordart (ca 17 % ler). Området är relativt homogent vad gäller textur och andra markfysikaliska egenskaper enligt en markkartering som genomförts i området (Svensson, 1999). pH-värdet i dräneringsvattnet är vanligen 7.5-8.0. En stor del av arealen är täckdikad till följd av omfattande dikningsarbeten under slutet av 50-talet då öppna vattendrag och diken till stor del rörlades. Dräneringsledningarna mynnar i en kulvert som i sin tur mynnar i vattendraget ca 1 km uppströms avrinningsområdets nedre punkt (**Figur 1**). Till kulverten leds huvudsakligen dräneringsvatten, men även ytvatten från fält, gårdsplaner och vägar tillkommer.

I området bedrivs intensiv växtodling med en i huvudsak 4-årig växtföljd omfattande höstraps, höstvetete, sockerbeter och vårkorn på ca 80% av arealen. Övriga grödor är till övervägande del stråsäd, med endast en mindre andel av arealen i vall (3%). Djurtätheten är låg i området.

I texten som följer särskiljs två lokaler (**Figur 1**): LU12 – som representerar hela avrinningsområdet (902 ha) och UT10 – som representerar avrinningsområdet uppströms kulvertens utlopp i det öppna vattendraget (828 ha). Det är vid UT10 som vattenprover samlas in för analys av bekämpningsmedelsrester.

## Datainsamling

Information om gröda, gödsling och användning av bekämpningsmedel (sort av bekämpningsmedel, dos och spruttidpunkt för varje fält) samlas varje år in under senhösten genom intervjuer med lantbrukare verksamma inom avrinningsområdet. Under 2000 var det 25 brukare som bedrev växtodling inom avrinningsområdet, varav 21 st inom det område som dränerar till provpunkt UT10.

Under 2000 insamlades vattenprover för analys av bekämpningsmedel vid UT10 under perioden 3 maj – 3 december, med uppehåll under delar av oktober på grund av problem med provtagaren. Vattenprover har sedan 1995 insamlats under perioden maj-november, åren dessförinnan pågick insamlingen under maj-september (med undantag för 1993 då insamlingen endast skedde under maj-juni, samt vintern 1992/93 då provtagning pågick under hela perioden oktober-april).

Vattenflödet vid kulvertens utlopp (UT10) registreras kontinuerligt med hjälp av en ultraljudsmätare (flödesmätare med skrivare, ISCO modell 3210) och en V-spets (90 graders vinkel).

Nederbörden uppmättes dagligen, både inom avrinningsområdet vid tre lokaler (**Figur 1**) och utanför området vid en nederbördsstation i Skurup ca 6 km NO om området.

Vattenprovtagning utfördes med hjälp av en programmerbar automatisk provtagare med inbyggt kylskåp (ISCO modell 3700FR). Tidsintegrerade prover insamlades veckovis, med

delprov uttagna var 80e minut under veckan. Proven samlades parallellt i tre olika flaskor (två av glas och en av hårdplast), en för varje analysmetod, och förvarades vid +4°C i kylskåpet under insamlingsperioden. För att hindra mikrobiell nedbrytning av bekämpningsmedlen tillsattes diklormetan som konserveringsmedel i förväg till den glasflaska vars vatten skulle analyseras med multimetoden (se nedan). Efter avslutad provtagning skickades glasflaskorna per post och nådde laboratoriet inom 48 timmar, varefter de extraherades inom 24 timmar. Plastflaskorna (HDPE, 2,0 liter) frystes på plats och lagrades frysta i avvaktan på transport till laboratoriet.

### Analysmetodik

Analys av vatten som insamlats i glasflaskorna utfördes vid Institutionen för miljöanalys, Sektionen för organisk miljö kemi, vid Sveriges lantbruksuniversitet. Ofiltrerade vattenprover analyserades med hjälp av två olika analysmetoder, OMK 50:6 ("fenoxisyrametoden") och OMK 51:3 ("multimetoden"). Båda metoderna är ackrediterade av SWEDAC. Med fenoxisyrametoden bestämdes polära substanser (bentazon, 2,4-D, diklorprop, fenoxaprop-P, flamprop, fluroxipyr, klopyralid, kvinmerak, MCPA och mekoprop). Analysen går till så att vattenprovet först surgörs till pH<2, därefter extraheras substanserna med fastfasteknik (ENV+). De omvandlas sedan med jonparsteknik till pentafluorbensylestrar. Slutbestämning sker med gaskromatograf med masselektiv detektor (GC-MS). Övriga substanser har analyserats med multimetoden (undantaget sulfonyleureorna, se nedan). Med denna metod extraheras provet med diklormetan och efter uppärbetning bestäms substanserna med gaskromatografi med tre olika detektorer. Alla resultat säkerställs med GC-MS. Ett drygt 70-tal olika bekämpningsmedel kan spåras med hjälp av dessa båda analysmetoder (**Tabell 1**). Tillsats av intern standard för kontroll av extraktionsutbyte har använts i båda analysmetoderna, samt regelbundna tillsatsförsök för fastställande och övervakning av reproducerbarhet och utbyten på µg/l-nivå. Laboratoriet deltar regelbundet (4-6 gånger per år) i nordiska interkalibreringar. Bestämningsgränsen för samtliga undersökta substanser framgår av **Tabell 1**.

Analys av sulfonyleureaherbicider (sk lågdosmedel) utfördes separat av DuPonts laboratorium i USA med LC-MS-MS. I metoden ingick flupyrsulfuronmetyl, metsulfuronmetyl, rimsulfuron, tifensulfuronmetyl, tribenuronmetyl och triflusulfuronmetyl.

Tabell 1. Sammanställning över de 79 bekämpningsmedel som ingick i de analysmetoder som användes i undersökningen under 2000, samt dess bestämningsgränser

Substans	LOQ# (µg/l)	Substans	LOQ# (µg/l)
aklonifen	0.1	karbofuran*	0.2
alfacypermetrin	0.1	karbosulfan	0.5
atrazin*	0.03	karboxin	0.5
atrazin-desetyl*	0.05	klopyralid	0.04
atrazin-desisopropyl*	0.1	klorfenvinfos	0.1
azinfosmetyl	0.1	kloridazon	0.1
azoxystrobin	0.1	kvinmerak	0.02
BAM*	0.05	lambda-cyhalotrin	0.1
benazolin-etylexer	0.1	MCPA	0.02
bentazon	0.02	mekoprop	0.02
bitertanol	0.2	metabenstiazuron	0.2
cyanazin	0.05	metalaxyl	0.2
cyflutrin	0.2	metamitron	0.2
cypermetrin	0.2	metazaklor	0.05
2,4-D*	0.02	merkaptodimetur	0.2
deltametrin	0.1	metribuzin	0.05
desmedifam	1	metsulfuronmetyl	0.05
diazinon	0.05	mevinfos	0.1
diflufenikan	0.1	pendimetalin	0.1
diklobenil*	0.03	penkonazol	0.1
diklorprop	0.02	permetrin	0.2
dimetoat	0.03	pirimikarb	0.03
endosulfan-a*	0.1	prokloraz	0.2
endosulfan-b*	0.1	propikonazol	0.05
endosulfansulfat*	0.1	propyzamid	0.1
esfenvalerat	0.05	prosulfokarb	0.1
etofumesat	0.05	rimsulfuron	0.05
fenitrotion*	0.1	simazin*	0.05
fenmedifam	1	sulfotep	0.05
fenoxaprop-P	0.04	terbutryn	0.1
fenpropimorf	0.06	terbutylazin	0.03
flamprop	0.02	tetradifon	0.05
flupyrsulfuronmetyl	0.05	tiabendazol	0.5
fluroxipyr	0.05	tifensulfuronmetyl	0.05
hexazinon*	0.05	tolklofos-metyl	0.05
imazalil	0.5	tolyfluanid	0.2
ioxinil-oktansyraester	0.1	triadimefon	0.2
iprodion	0.2	tribenuronmetyl	0.05
isoproturon	0.03	triflusulfuronmetyl	0.05
kaptan	0.1		

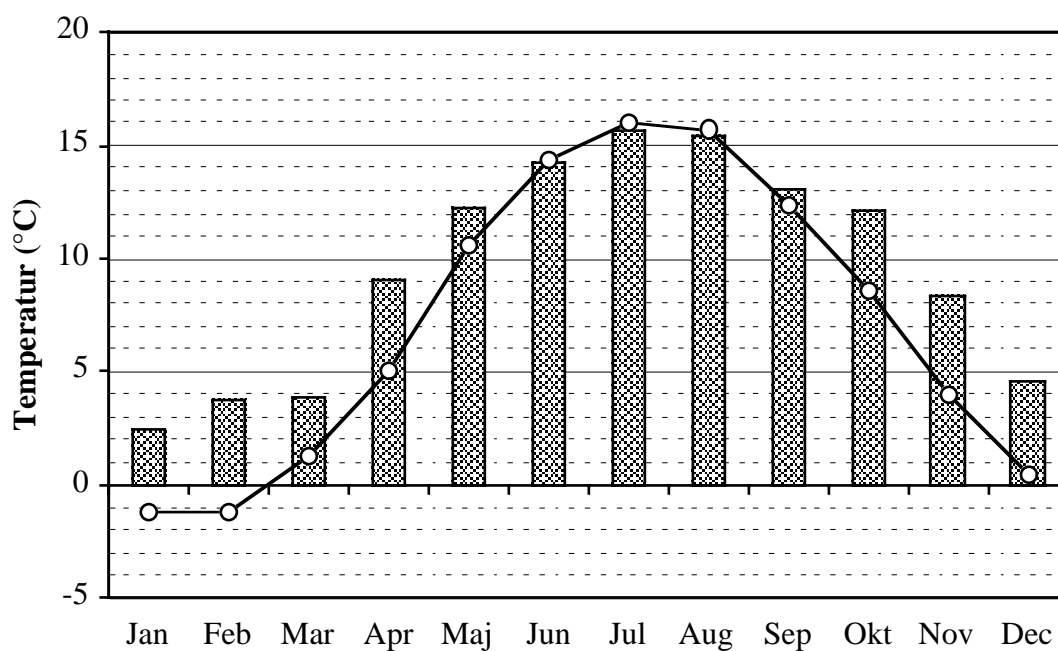
# LOQ = Bestämningsgräns (2-5 ggr högre än detektionsgränsen), medianvärdet.

\* Anger att substansen är avregistrerad eller är en metabolit.

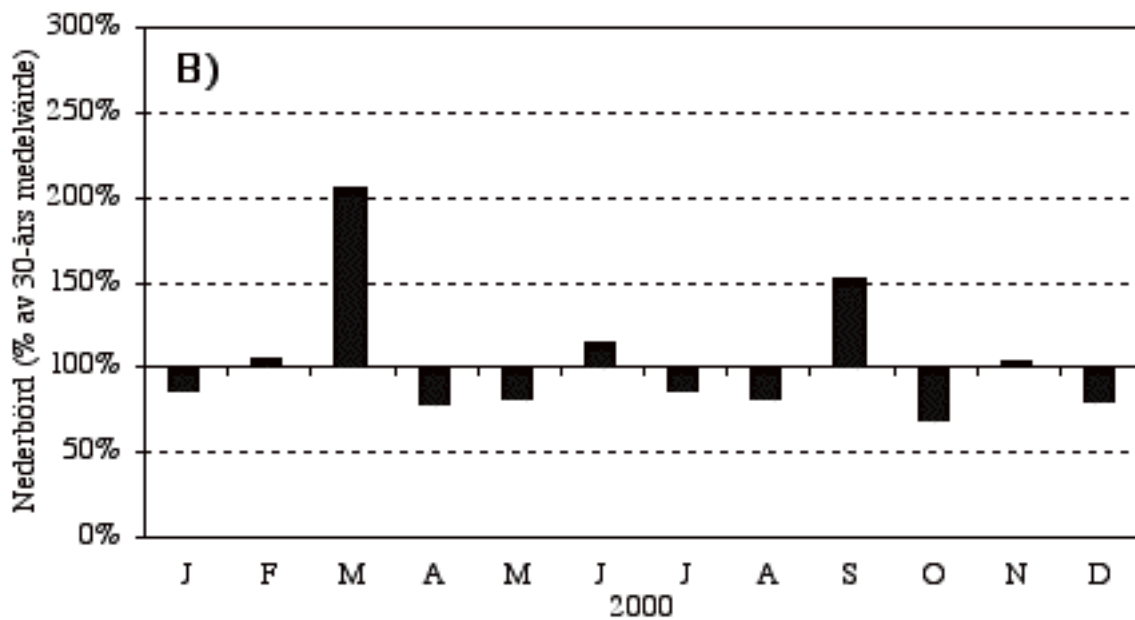
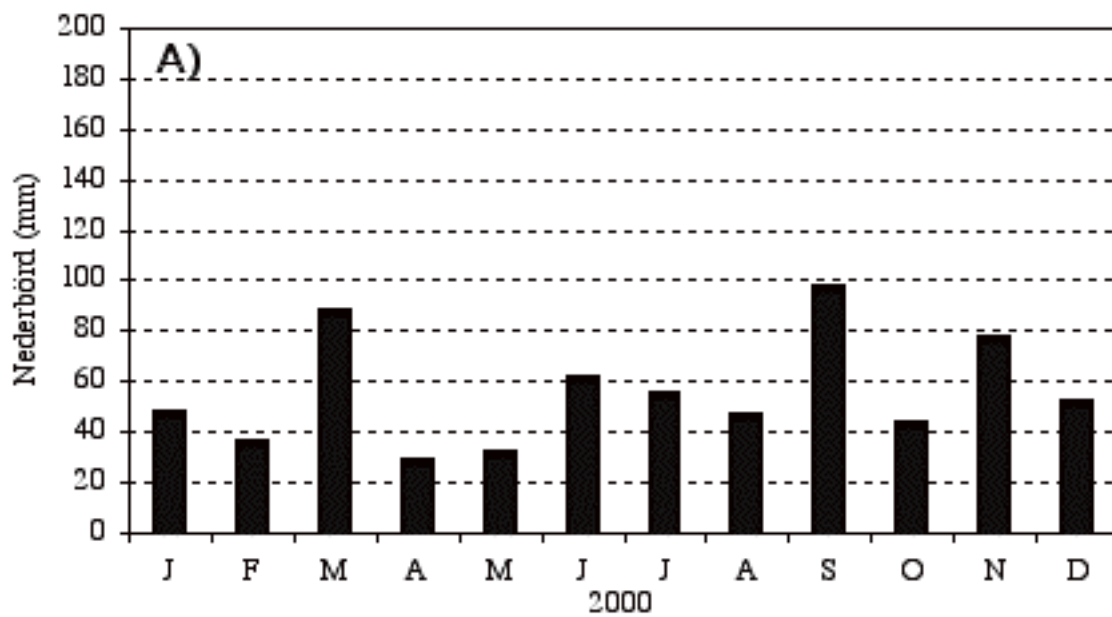
## RESULTAT

### Klimat

Klimatet under provtagningssäsongen 2000 redovisas i **Tabell 2**. Medeltemperaturen under hela 1999 var 9,6°C vilket är betydligt högre än långtidsmedelvärdet på 7.2°C. Det var framförallt perioden januari-maj och oktober-december som var väsentligt varmare än normalt (**Figur 2**). Årsnederbörden under 2000 var 677 mm vilket är nära långtidsmedelvärdet för området (662 mm). Mest nederbörd föll under september (**Figur 3**). Nederbörden under sommarmånaderna var i stort sett normal.



Figur 2. Medeltemperaturen per månad under 2000 (staplar), samt med långtidsmedelvärdet (30 år) för varje månad angivet som en kurva.



Figur 3. A) Total nederbörd månadsvis. B) Nederbörd som avvikelse från normal (30-års medelvärde uppmätt 1961-1990).



Tabell 2. Månadsnederbörd och medeltemperatur under månaden, inklusive avvikelser från medelvärdet, samt månadsflödet under 2000 års provtagningsperiod

Månad	Nederbörd* mm	Avvikelse° mm	Temperatur# °C	Avvikelse° °C	Flöde^ mm
Maj	32	-8	12.3	+1.7	4,4
Jun	62	+8	14.3	-0.1	1,8
Jul	56	-8	15.7	-0.3	0,9
Aug	48	-11	15.4	-0.3	0,3
Sep	99	+34	13.0	+0.7	1,5
Okt	45	-20	12.2	+3.6	2,8
Nov	79	+3	8.4	+4.4	19,7

\* Nederbörden uppmätt i Skurup, 6 km NO om området.

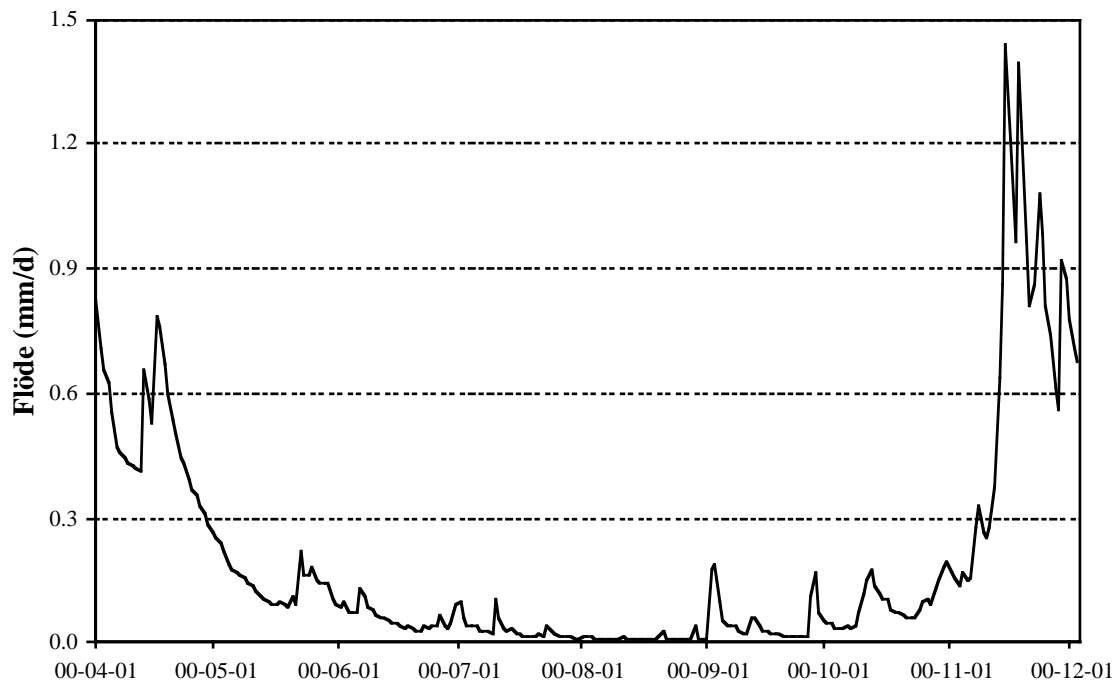
° Avvikelse från 'normal'. 'Normal' är medel av uppmätta nederbördsmängder vid Skurup och temperaturen uppmätt vid Sturup (12 km NV om området) under en 30-års period.

# Temperatur uppmätt av en datalogger vid lokal LU12.

^ Flödet uppmätt vid provtagningslokal UT10.

## Vattenföring

I **Tabell 2** och i **Figur 4** visas flödet vid provpunkt UT10 under provtagningsperioden 2000. Det totala flödet under året var 202 mm. Den sammanlagda flödesvolymen under provperioden maj-november 2000 var 31 mm. Flödet var lågt under hela provperioden fram till november då flödet ökade kraftigt.



Figur 4. Vattenföring vid provpunkt UT10 under april-november 2000.

Tabell 3. Fördelning av grödor inom avrinningsområdet under de senaste fem växtodlingssäsongerna 1995/96-1999/2000, samt medelvärdet under en 11 årsperiod

Gröda	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	Medel
Havre	1%	3%	1%	3%	2%	2%
Höstkorn	1%	2%	0%	0%	2%	2%
Höstraps	10%	2%	4%	2%	7%	11%
Höstråg	0%	-	2%	1%	-	1%
Höstvete	36%	30%	19%	22%	34%	23%
Lin	-	-	0%	-	-	0%
Omställning	1%	0%	0%	0%	0%	1%
Rågvete	2%	3%	1%	-	-	1%
Sockerbetor	10%	34%	24%	18%	19%	20%
Träda	2%	2%	4%	3%	3%	2%
Vall	1%	1%	1%	1%	1%	2%
Vårkorn	31%	21%	23%	36%	22%	25%
Vårraps	-	-	-	2%	-	0%
Vårvete	3%	-	16%	9%	3%	8%
Äng	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Ärtor	1%	1%	3%	1%	6%	2%

## Odling

### **Grödor**

De dominerande grödorna växtodlingssäsongen 1999/2000 var höstvete (34%), vårkorn (22%) och sockerbetor (19%), vilka tillsammans utgjorde 75% av den odlade arealen inom avrinningsområdet (**Tabell 3**). Den totala stråsädesarealen var 63%. Andelen vintergrön mark var 62%, vilket var lika med medelvärdet under 1990-talet. Odlingen av höstraps har minskat kraftigt under senare år jämfört med början av 1990-talet då den var närmare 20% av arealen, dock var arealen under 1999/2000 något större än under de tre föregående åren (7%). Den odlade arealen ärtor under året (6%) var den största sedan 1990. Hösten 2000 såddes höstvete på 40% av arealen och höstraps på 6%.

### **Bekämpningsmedelsanvändning**

#### Hantering och användning på gården

Utav de 25 lantbrukare som 2000 brukade mark inom området var det 18 st (72%) som själva utförde bekämpningsarbetet och 8 av dessa hade sin gårdsplan belägen inom själva avrinningsområdet uppströms provpunkt UT10. Både antalet brukare liksom de som själva sprutar har successivt minskat sedan början av 90-talet. Det finns tre stycken biobäddar som

ligger inom avrinningsområdet till UT10 och övriga fyra brukare fyller och rengör sprutan antingen på platta (1 st) eller i fält på biologiskt aktiv mark.

Knappt hälften av brukarna inom avrinningsområdet använde under 2000 någon gång bekämpningsmedel på mark utanför åkern. Vid dessa tillfällen har det rört sig om ogräsbekämpning på gårdsplaner och runt stolpar för att hålla undan oönskad vegetation. Medlen som använts har varit Avans och Roundup, båda med den aktiva substansen glyfosat.

#### Användning i fält

Totalt användes 32 olika aktiva substanser av bekämpningsmedel under 2000, vilka ingick i 38 olika handelspreparat (**Tabell 4**). Av de använda aktiva substanserna ingick alla utom åtta i de analysmetoder som användes.

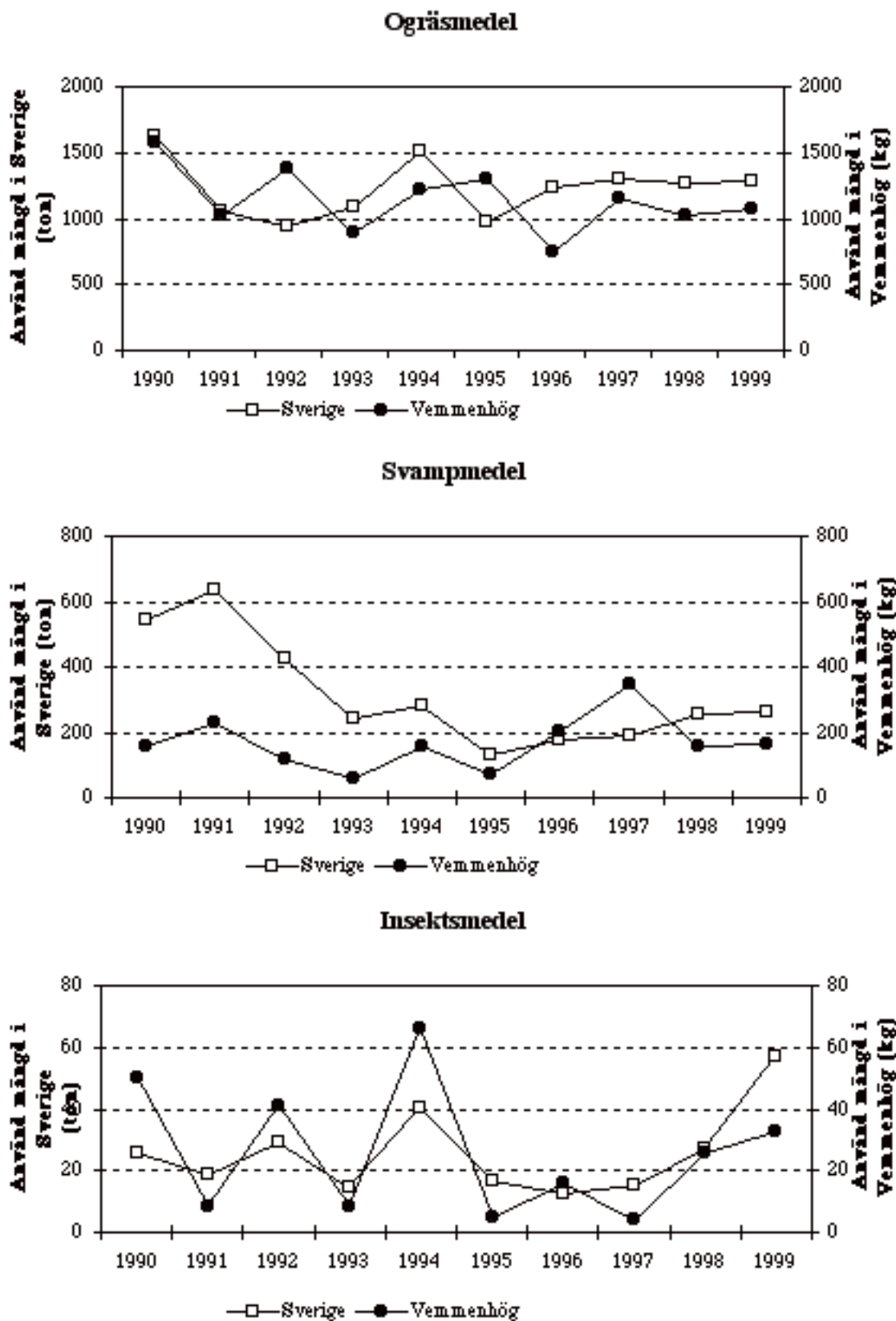
I **Figur 5** jämförs användningen av ogräsmedel, svampmedel och insektsmedel i Sverige som helhet (Kvist, 2000) och i avrinningsområdet under 1990-talet. Användningen av bekämpningsmedel i Vemmenhögsområdet utgör knappt 0,1% av den totala användningen av bekämpningsmedel i Sverige.

Tabell 4. Lista över aktiva substanser (verksam beståndsdel) och handelsnamn (preparat) för använda bekämpningsmedel inom avrinningsområdet som dränerar till UT10 under 2000

Aktiv substans	Handelsnamn	Handelsnamn	Typ	Klass	Aktiv substans	Mängd g/l; g/kg
aklonifen	Fenix	Amistar	SV	2L	azoxystrobin	250
alfacypermetrin	Fastac	Arelon FL	OG	2L	isoproturon	500
amidosulfuron#	Gratil 75 WG	Ariane S	OG	2L	MCPA	200
azoxystrobin	Amistar				fluroxipyr	40
bentazon	Basagran SG				klopyralid	20
cyflutrin	Baytroid 050 EC	Aztec	IN	2L	triazamat	140
cykloxidim#	Focus Ultra	Avans 330	OG	2L	glyfosat	330
cyprodinil#	Stereo 312,5 EC	Basagran SG	OG	2L	bentazon	870
diflufenikan	Cougar	Baytroid 050 EC	IN	2L	cyflutrin	50
esfenvalerat	Sumi-alpha 5 FW	Betanal SC	OG	2L	fenmedifam	160
etofumesat	Partner	Betanal Classic	OG	2L	fenmedifam	160
	Tramat 50 SC	Boxer	OG	2L	prosulfokarb	800
fenmedifam	Betanal SC	Butisan S	OG	2L	metazaklor	500
	Betanal Classic	Cougar	OG	2L	isoproturon	500
	Kemifam Flow				diflufenikan	100
fenoxaprop-P	Event Super	Duplosan Meko	OG	2L	mekoprop-P	600
fenpropimorf	Forbel 750	Event Super	OG	2L	fenoxaprop-P	70
	Mentor	Express 50 T	OG	2L	tribenuronmetyl	500
	Tilt Top 500 EC	Fastac	IN	2L	alfacypermetrin	100
fluroxipyr	Ariane S	Fenix	OG	2L	aklonifen	600
	Starane 180	Focus Ultra	OG	2L	cykloxidim	100
glyfosat#	Avans 330	Forbel 750	SV	2L	fenpropimorf	750
	Roundup Bio	Goltix SC 700	OG	2L	metamitron	700
isoproturon	Arelon FL	Gratil 75 WG	OG	2L	amidosulfuron	750
	Cougar	Harmony Plus 50 T	OG	2L	tifensulfuronmetyl	330
	Tolkan				tribenuronmetyl	170
kletodim#	Select	Impuls EC 500	SV	1L	spiroxamin	500
klopyralid	Ariane S	Kemifam Flow	OG	2L	fenmedifam	160
	Matrigon	Matrigon	OG	2L	klopyralid	100
kresoximmetyl#	Mentor	MCPA 750	OG	2L	MCPA	750
MCPA	Ariane S	Mentor	SV	2L	fenpropimorf	300
	MCPA 750				kresoximmetyl	150
mekoprop-P	Duplosan Meko	Partner	OG	2L	etofumesat	500
metamitron	Goltix SC 700	Pirimor	IN	2L	pirimikarb	500
metazaklor	Butisan S	Roundup Bio	OG	2L	glyfosat	360
pirimikarb	Pirimor	Safari 50 DF	OG	2L	triflusulfuronmetyl	520
propikonazol	Stereo 312,5 EC	Select	OG	2L	kletodim	240
	Tilt Top 500 EC	Starane 180	OG	2L	fluroxipyr	180
prosulfokarb	Boxer	Stereo 312,5 EC	SV	2L	cyprodinil	250
spiroxamin#	Impuls EC 500				propikonazol	63
tifensulfuronmetyl	Harmony Plus 50 T	Sumi-alpha 5 FW	IN	2L	esfenvalerat	50
triazamat#	Aztec	Tilt Top 500 EC	SV	2L	fenpropimorf	375
tribenuronmetyl	Express 50 T				propikonazol	125
	Harmony Plus 50 T	Tolkan	OG	2L	isoproturon	500
triflusulfuronmetyl	Safari 50 DF	Tramat 50 SC	OG	2L	etofumesat	500

\* OG = Ogräsmiddel; SV = Svampmedel; IN = Insektsmedel; TV = Tillväxtregulatorer.

# Ingick ej i analyserna.



Figur 4. Användningen av ogräsmedel, svampmedel och insektsmedel i Sverige och inom avrinningsområdet under 1990-1999.

## Bekämpningsmedel i vatten

### Koncentrationer

Under 2000 togs totalt 29 vattenprover under perioden 3 maj - 3 december vid kulvertens utlopp (provpunkt UT10), med ett uppehåll under 8 oktober - 27 oktober och med momentanprov 27 oktober och 4 november, då provtagaren var ur funktion. Alla prover, utom de två momentanproven, var tidsintegrerade veckoprover, dvs. halten i ett enskilt prov representerar medelhalten under en vecka. I **Bilaga 1** ges en komplett sammanställning av analysresultaten för varje enskilt prov som insamlades under 2000, samt summakoncentrationen och medelflödet för varje vecka. En koncentration som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen (påvisningsgränsen), men under bestämningsgränsen och halten är därmed inte kvantifierad med normal noggrannhet, dvs. haltangivelsen är inte exakt utan endast ett mått på storleksordningen. Substansens närvaro i provet har dock konfirmerats på masspektrometer. Ett 80-tal substanser har ingått i analyspaketet (**Tabell 1**), men utav dessa är det endast de bekämpningsmedel som använts i området eller ändå påträffats i vattenprover (antingen under 2000 eller under det föregående året) som har inkluderats i tabeller och bilagor.

Analysresultaten under 2000 har sammanfattats i **Tabell 5**. Sammanlagt 19 st olika substanser påträffades i vattenprover från vattendraget under perioden maj-november, varav 13 ogräsmedel, 2 svampmedel (fenpropimorf och propikonazol), 1 insektsmedel (pirimikarb) och 3 nedbrytningsprodukter till herbicider (desetyltrazin, desisopropyltrazin och BAM, dvs. 2,6-diklorbensamid). Mest frekvent påträffade substanser var: bentazon (100%), terbutylazin (97%), mekoprop (97%), atrazin (86%) och isoproturon (83%). Utav de 19 påvisade substanserna var det 9 st som detekterades i halter  $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$  vid ett eller flera tillfällena. Mest frekvent i halter  $\geq 0,1 \mu\text{g/l}$  var ogräsmedlen bentazon (59%), isoproturon (38%) och terbutylazin 24%).

Medelhalten av den totala koncentrationen av bekämpningsmedel i vattenprover under 2000 var  $0,7 \mu\text{g/l}$  och maxhalten var  $3,1 \mu\text{g/l}$  (**Tabell 5 & Figur 6**). Detta är de lägsta värdena sedan undersökningen inleddes 1990. Medelkoncentrationen av summa bekämpningsmedel i vatten från provpunkt UT10 under maj-september åren 1992-2000 visar en positiv trend med minskande koncentrationer av bekämpningsmedel i vattendraget från avrinningsområdet (**Figur 7**).

Antalet substanser i ett enskilt vattenprov varierade mellan 6 och 17 (**Bilaga 1**), med i medeltal 10 olika pesticider i vattnet som uttransporterades från området. Tre av de bekämpningsmedel som återfanns i vattnet har inte haft någon registrerad användning i området under år 2000, nämligen atrazin, diklorprop och terbutylazin. Den sista registrerade användningen av atrazin var i maj 1996 på en gårdsplan och haltnivåerna i vattendraget har stadigt minskat sedan dess (maxhalten under 2000 var  $0,05 \mu\text{g/l}$ , vilket var den lägsta nivån sedan undersökningen inleddes).

Tabell 5. Sammanställning av analysresultaten för enskilda substanser i vattenprover från UT10 under maj-november 2000

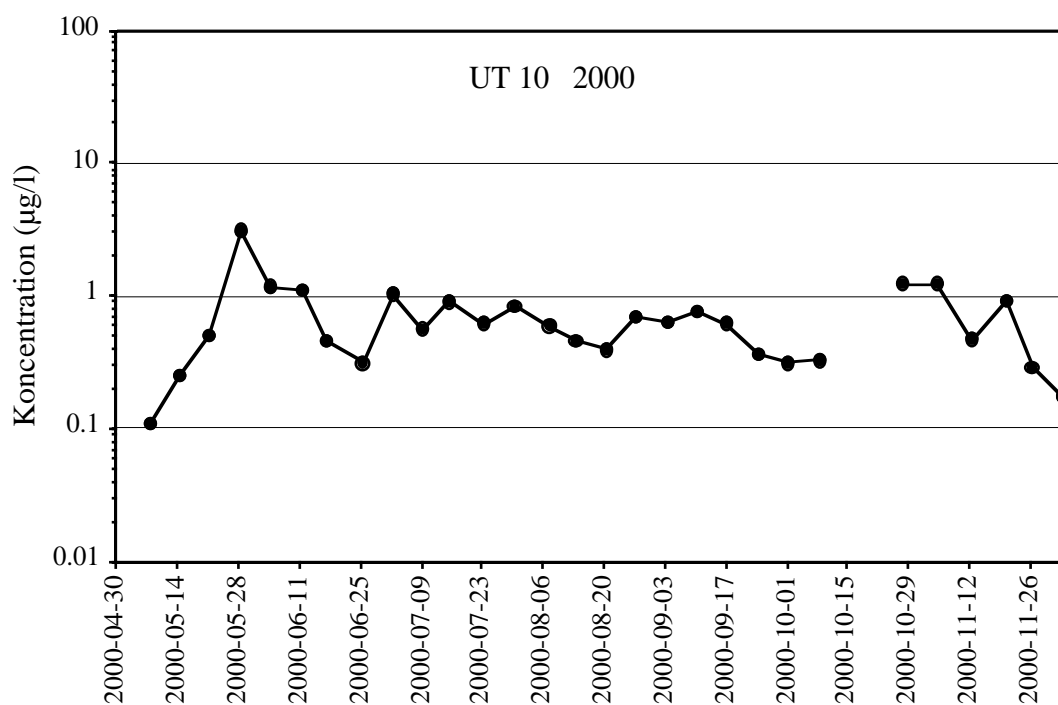
Substans	Best.gr.	N	n	n		Fyndfr.		Medelkonc.	Max
				≥0,1	Fyndfr.	≥0,1	Fyndfr.		
aklonifen (H)	0,1	29	0	0	0%	0%			
alfacypermetrin (I)	0,1	29	0	0	0%	0%			
atrazin (H)	0,03	29	25	0	86%	0%	0,03	0,05	
desetylatrazin (M)	0,05	29	22	0	76%	0%	0,02	0,04	
desisopropylatrazin (M)	0,1	29	3	0	10%	0%		Spår	
azoxystrobin (F)	0,1	21	0	0	0%	0%			
BAM (M)	0,05	29	18	0	62%	0%	0,02	0,07	
bentazon (H)	0,02	29	29	17	100%	59%	0,12	0,4	
cyanazin (H)	0,05	29	0	0	0%	0%			
cyflutrin (I)	0,2	29	0	0	0%	0%			
2,4-D (H)	0,02	29	0	0	0%	0%			
deltametrin (I)	0,1	29	0	0	0%	0%			
diflufenikan (H)	0,1	29	0	0	0%	0%			
diklorprop (H)	0,02	29	19	0	66%	0%	0,01	0,04	
esfenvalerat (I)	0,05	29	0	0	0%	0%			
etofumesat (H)	0,05	29	6	1	21%	3%	0,01	0,1	
fenmedifam (H)	1	29	0	0	0%	0%			
fenoxaprop-P (H)	0,04	26	0	0	0%	0%			
fenpropimorf (F)	0,06	29	2	0	7%	0%		Spår	
flamprop (H)	0,02	22	0	0	0%	0%			
fluroxipyr (H)	0,05	29	9	1	31%	3%	0,01	0,1	
isoproturon (H)	0,03	29	24	11	83%	38%	0,16	1	
klopyralid (H)	0,04	29	9	0	31%	0%	0,01	0,07	
kloridazon (H)	0,1	29	0	0	0%	0%			
MCPA (H)	0,02	29	17	3	59%	10%	0,03	0,4	
mekoprop (H)	0,02	29	28	1	97%	3%	0,03	0,1	
metamitron (H)	0,2	29	10	5	34%	17%	0,11	2	
metazaklor (H)	0,05	29	20	0	69%	0%	0,02	0,07	
pirimikarb (I)	0,03	29	15	1	52%	3%	0,02	0,2	
propikonazol (F)	0,05	29	5	0	17%	0%		Spår	
prosulfokarb (H)	0,1	29	0	0	0%	0%			
terbutylazin (H)	0,03	29	28	7	97%	24%	0,09	0,3	
tetradifon (I)	0,05	29	0	0	0%	0%			
tifensulfuronmetyl (H)	0,05	26	0	0	0%	0%			
tribenuronmetyl (H)	0,05	26	0	0	0%	0%			
triflusaluronmetyl (H)	0,05	26	3	3	12%	0%		Spår	
<b>Summa pesticider</b>		<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>0,70</b>	<b>3,11</b>	

Best.gr. = Nominell bestämningsgräns (µg/l); N = Antal prov; n = Antal fynd; n ≥0,1 = Antal fynd över 0,1 µg/l; Fyndfr. = Fyndfrekvens; Fyndfr. ≥0,1 = Fyndfrekvens över 0,1 µg/l; Medelkonc. = Tidsviktad medelkoncentration under maj-november (µg/l); Maxkonc. = Högsta veckovisa medelkoncentrationen i ett samlingsprov (µg/l);

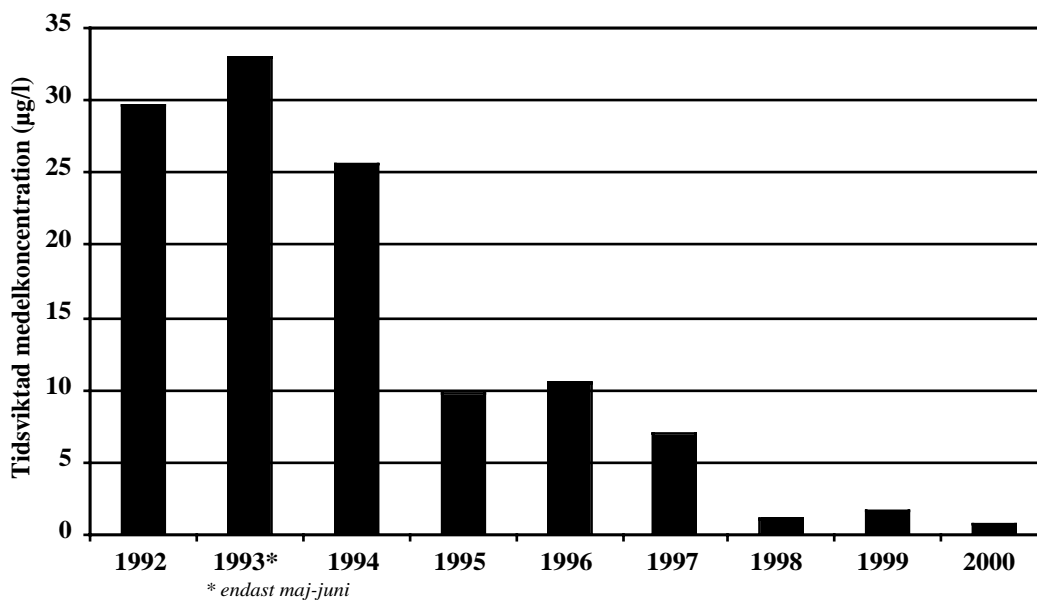
Spår = Högsta halten var under bestämningsgränsen men över påvisningsgränsen.

H = Herbicid; F = Fungicid; I = Insekticid; M = Metabolit (nedbrytningsprodukt)

BAM = 2,6-diklorbensamid (metabolit av herbiciden diklobenil).

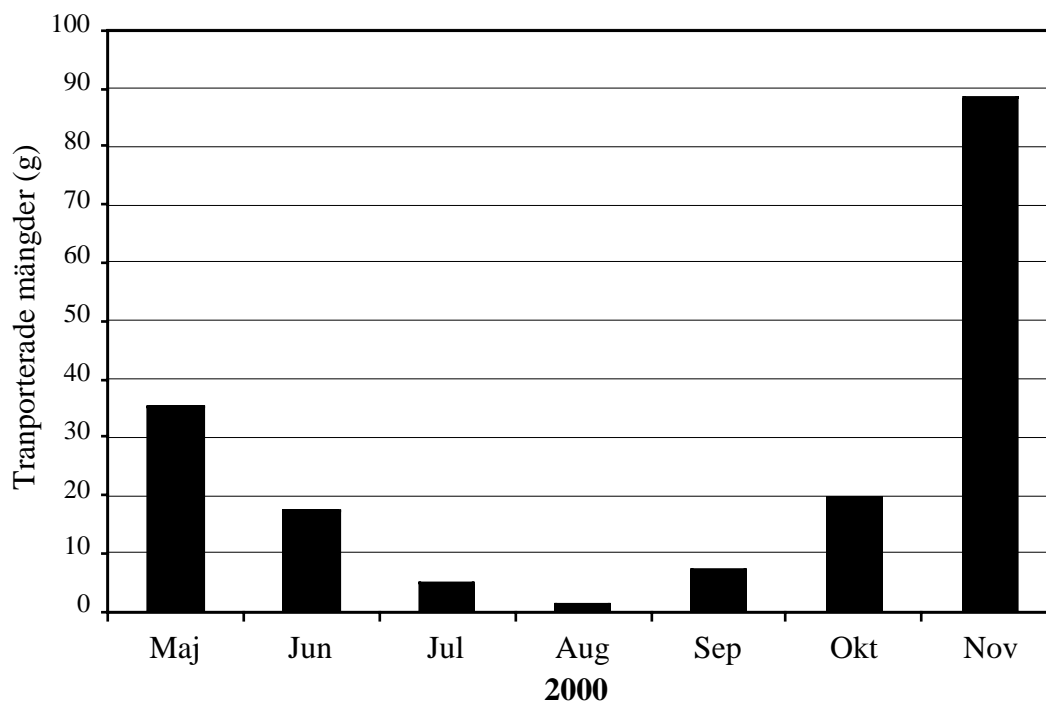


Figur 6. Medelhalt per vecka av den totala koncentrationen av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover från provpunkt UT10 under maj-november 2000.

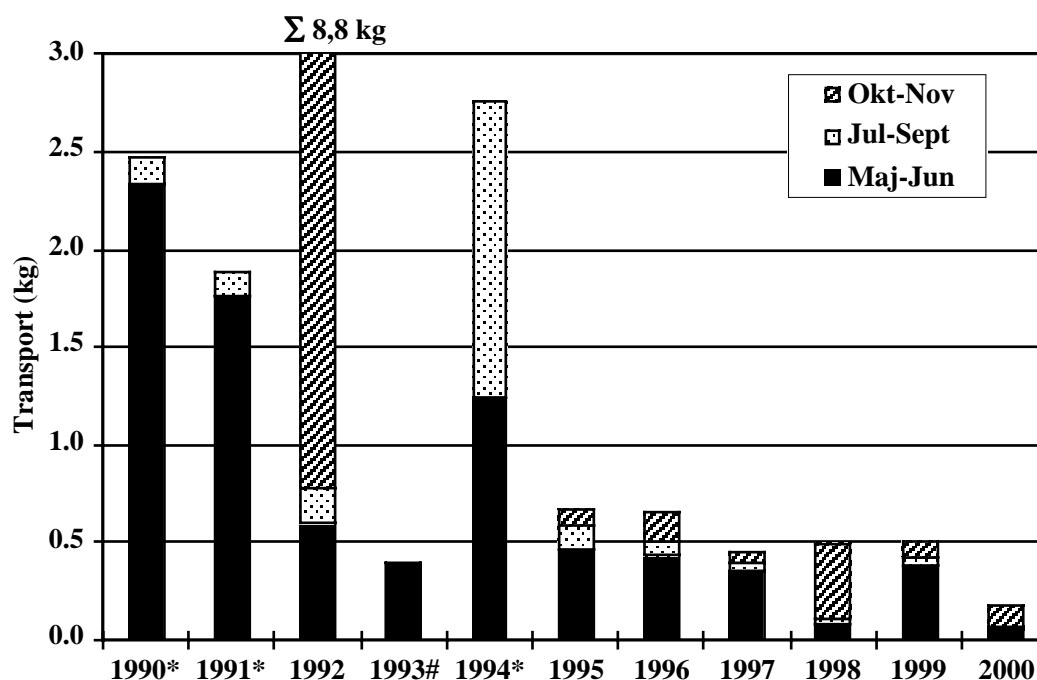


Figur 7. Medelkoncentrationen av summa bekämpningsmedel i vatten från provpunkt UT10 under maj-september åren 1992-2000.





Figur 24. Transporterade mängder av bekämpningsmedel per månad från avrinningsområdet under provtagningssäsongen 2000.



Figur 25. Transporterade mängder av bekämpningsmedel från avrinningsområdet under åren 1990-2000. Den transporterade mängden redovisas för de olika tidsperioderna maj-juni, juli-september och oktober-november i den mån resultat finns från respektive period.

## Transporter och förluster

Transportförlusterna under november svarade för ca 50% av den totala uttransporten under året vilket främst hänger samman med det ökade flödet under november (**Figur 8**).

Transporten av bekämpningsmedel i vattendraget från området under 2000 var sammanlagt 0,17 kg vilket är den lägsta förlusten sedan undersökningen inleddes 1990 (**Figur 9**).

Ogräsmedlet metamitron (Goltix) som återfanns i högst koncentrationer (2 µg/l) under försommaren svarade för ca 14% av den totalt uttransporterade mängden och isoproturon (Arelon, Cougar, Tolkan) som återfanns i högst koncentrationer under senhösten (1 µg/l) svarade för ca 53% av den totalt uttransporterade mängden.

## DISKUSSION

Sammantaget visar undersökningen att halter och transportförluster av bekämpningsmedel i vattendraget har minskat kraftigt under de 11 år som undersökningen har pågått. Halterna har minskat med över 90% sedan början av 1990-talet. De största nedgångarna i halter skedde åren 1995 och 1998. En tänkbar förklaring till minskningen är informationsinsatser riktade till lantbrukare. Informationen gick både direkt till de som brukar mark i området och allmänt till alla lantbrukare i regionen, om hur man kan minska risken för oavsiktlig spridning av bekämpningsmedel till yt- och grundvatten vid hantering och användning.

## TACKORD

Undersökningen har genomförts med finansiellt stöd från Naturvårdsverket och Du Pont Agro A/S. Analyserna av bekämpningsmedel utfördes vid Sektionen för organisk miljökemi, Institutionen för miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Sten Hansson, boende inom avrinningsområdet, har svarat för provtagningsarbete och Göran Tuesson, Hushållningssällskapet, har genomfört intervjuerna med markägarna i området, samt svarat för underhåll av provtagningsutrustning. Ett särskilt tack riktas till markägarna som har bidragit till undersökningens genomförande genom sitt intresse och medverkan i intervjuerna.

## REFERENSER

Carlsson, C. & Kyllmar, K. 2001. Typområden på jordbruksmark. Årsredovisning för ett antal typområden 2000/2001. *Teknisk Rapport 63*. Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårdslära, Uppsala.

Carlsson, C., Kyllmar, K., Ulén, B. & Johnsson, H. 2002. Typområden på jordbruksmark. Avrinning och växtnäring förluster för det agrohydrologiska året 2000/2001. *Ekohydrologi 66*. Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårdslära, Uppsala.

Hessel, K. & Kreuger, J 1998 Årsredovisning för Vemmenhögprojektet 1996/97. Koncentrationer och transport av bekämpningsmedel i ett jordbruksdominerat

avrinningsområde i Skåne. *Teknisk rapport* **42**, 57 pp. Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårdslära, Uppsala.

Kreuger, J. 1996. Pesticides in stream water within a small catchment in southern Sweden. Report from the 'Vemmenhög-project' 1990-1994. *Technical Report* **32**, 132 pp. Swedish University of Agricultural Sciences, Div. of Water Quality Management, Uppsala.

Kreuger, J. 1997. Report from the 'Vemmenhög-project' 1995-1996. Pesticide concentrations and transport in water from a small agricultural catchment in southern Sweden. *Technical Report* **40**, 57 pp. Swedish University of Agricultural Sciences, Div. of Water Quality Management, Uppsala.

Kreuger, J. 1998. Pesticides in stream water within an agricultural catchment in southern Sweden, 1990-1996. *The Science of the Total Environment* **216**, 227-251.

Kreuger, J. 2000. Övervakning av bekämpningsmedel i vatten från ett avrinningsområde i Skåne. Årsredovisning för Vemmenhögsprojektet 1998 samt en kortfattad långtidsöversikt. *Ekohydrologi* **54**. Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårdslära, Uppsala.

Kreuger, J. 1999. Bekämpningsmedel i ytvatten: sju års studier i ett jordbruksområde. I: *Sjöar & vattendrag, årsskrift från miljöövervakningen 1997* (Ed. G. Persson), 4-13. Naturvårdsverket, Stockholm.

Kreuger, J. & Hessel, K. 1998. Report from the 'Vemmenhög-project' 1997. Pesticide concentrations and transport in water from a small agricultural catchment in southern Sweden. *Technical Report* **44**, 50 pp. Swedish University of Agricultural Sciences, Div. of Water Quality Management, Uppsala.

Kreuger, J. & Törnqvist, L. 1998. Multiple regression analysis of pesticide occurrence in streamflow related to pesticide properties and quantities applied. *Chemosphere* **37**, 189-207.

Kreuger, J., Peterson, M. & Lundgren, E. 1999. Agricultural inputs of pesticide residues to stream and pond sediments in a small catchment in southern Sweden. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology* **62**, 55-62.

Kreuger, J. & Nilsson, E. 2001. Catchment scale risk-mitigation experiences - key issues for reducing pesticide transport to surface waters. In: (Ed. A. Walker) *BCPC Symposium 78: Pesticide Behaviour in Soils and Water*, 319-324.

Kvist, S. 2000. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 1999. Kemikalieinspektionen, Solna. 39 pp.

Svensson, O. 1999. Markkaraktisering av ett avrinningsområde i södra Skåne. *Seminarier och examensarbeten* **31**, 39 pp. Sveriges lantbruksuniversitet, Avd. för vattenvårdslära, Uppsala.

Bilaga 1. Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

ISCO UT10						
Datum	aklonifen	alfacypermetrin	atrazin	desetylatrazin	desisopropylatrazin	azoxystrobin
2000-05-03	Start av provtagaren!					
2000-05-07	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	-
2000-05-14	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	-
2000-05-21	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,1	-
2000-05-28	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<0,05	<0,1	-
2000-06-04	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	-
2000-06-11	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	-
2000-06-17	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	-
2000-06-25	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	-
2000-07-02	<0,1	<0,1	<b>(0,02)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-07-09	<0,1	<0,1	<b>0,03</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-07-15	<0,1	<0,1	<b>0,03</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-07-23	<0,1	<0,1	<b>(0,02)</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-07-30	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-08-07	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<0,1	<0,1
2000-08-13	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<0,1	<0,1
2000-08-20	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-08-27	<0,1	<0,1	<b>0,05</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-09-03	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1	<0,1
2000-09-10	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1
2000-09-17	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1
2000-09-24	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>(0,03)</b>	<0,1
2000-10-01	<0,1	<0,1	<b>0,03</b>	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,1
2000-10-08	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>(0,008)</b>	<0,05	<0,1
2000-10-15	Provtagaren ur funktion!					
2000-10-22	Provtagaren ur funktion!					
2000-10-27*	<0,1	<0,1	<b>0,02</b>	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,1
2000-11-04*	<0,1	<0,1	<b>0,02</b>	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,1
2000-11-12	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,1
2000-11-20	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>	<0,03	<0,05	<0,1
2000-11-26	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>	<0,03	<0,05	<0,1
2000-12-03	<0,1	<0,1	<0,02	<0,03	<0,05	<0,1

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.

Bilaga 1 (forts.). Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

**ISCO UT10**

Datum	BAM	bentazon	cyanazin	cyflutrin	2,4-D	deltametrin	diflufenikan	diklorprop
2000-05-03								
2000-05-07	<0,05	<b>0,01</b>	<0,08	<0,2	<0,01	<0,1	<0,1	<b>0,01</b>
2000-05-14	<0,05	<b>0,01</b>	<0,08	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>0,04</b>
2000-05-21	<0,05	<b>0,2</b>	<0,08	<0,2	<0,01	<0,1	<0,1	<b>0,01</b>
2000-05-28	<0,05	<b>0,07</b>	<0,08	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-06-04	<0,05	<b>0,4</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-06-11	<0,05	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-06-17	<b>(0,03)</b>	<b>0,1</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-06-25	<b>(0,03)</b>	<b>0,09</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-07-02	<b>0,04</b>	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-07-09	<b>(0,03)</b>	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-07-15	<0,05	<b>0,3</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-07-23	<0,05	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-07-30	<b>(0,03)</b>	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-08-07	<b>0,04</b>	<b>0,2</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-08-13	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-08-20	<b>0,06</b>	<b>0,1</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-08-27	<b>0,07</b>	<b>0,1</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-09-03	<b>0,04</b>	<b>0,09</b>	<0,04	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-09-10	<b>0,06</b>	<b>0,1</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>0,03</b>
2000-09-17	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>	<0,05	<0,2	<0,01	<0,1	<0,1	<b>(0,005)</b>
2000-09-24	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>	<0,05	<0,2	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01
2000-10-01	<b>(0,02)</b>	<b>0,1</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-10-08	<b>(0,01)</b>	<b>0,08</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,006)</b>
2000-10-15	-	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-22	-	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-27*	<b>(0,02)</b>	<b>0,06</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-11-04*	<b>(0,02)</b>	<b>0,05</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-11-12	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<0,02
2000-11-20	<0,03	<b>0,03</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,01)</b>
2000-11-26	<0,03	<b>0,02</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,006)</b>
2000-12-03	<0,03	<b>0,02</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<0,1	<0,1	<b>(0,006)</b>

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.

Bilaga 1 (forts.). Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

ISCO UT10							
Datum	esfenvalerat	etofumesat	fenmedifam	fenoxaprop-P	fenpropimorf	flamprop	fluroxipyr
2000-05-03							
2000-05-07	<0,08	<0,1	<1	-	<0,1	-	<0,05
2000-05-14	<0,08	<0,1	<1	-	<0,1	-	<0,05
2000-05-21	<0,08	<0,1	<1	-	<0,1	-	<b>(0,03)</b>
2000-05-28	<0,08	<b>0,1</b>	<1	<0,1	<0,1	<0,02	<b>0,1</b>
2000-06-04	<0,05	<b>(0,03)</b>	<1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,05
2000-06-11	<0,05	<b>(0,03)</b>	<1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,05
2000-06-17	<0,05	<b>(0,03)</b>	<1	<0,1	<0,05	<0,02	<0,05
2000-06-25	<0,05	<0,05	<1	<0,1	<0,05	<0,02	<0,05
2000-07-02	<0,05	<0,05	<1	<0,1	<0,06	<0,02	<0,05
2000-07-09	<0,05	<0,05	<1	<0,1	<0,06	<0,02	<0,05
2000-07-15	<0,05	<0,05	<1	<0,1	<0,06	<0,02	<0,05
2000-07-23	<0,05	<0,05	<1	<0,1	<0,06	<0,02	<0,05
2000-07-30	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,06	<0,02	<0,04
2000-08-07	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,06	<0,02	<b>(0,02)</b>
2000-08-13	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,06	<0,02	<0,03
2000-08-20	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,1	<0,02	<b>(0,02)</b>
2000-08-27	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,1	<0,02	<b>(0,02)</b>
2000-09-03	<0,05	<0,05	<1	<0,04	<0,1	<0,02	<b>(0,02)</b>
2000-09-10	<0,05	<b>(0,02)</b>	<1	<0,04	<b>(0,02)</b>	<0,02	<b>(0,02)</b>
2000-09-17	<0,05	<b>(0,02)</b>	<1	<0,02	<b>(0,02)</b>	<0,02	<b>(0,01)</b>
2000-09-24	<0,05	<0,03	<1	<0,02	<0,03	<0,02	<b>(0,01)</b>
2000-10-01	<0,05	<0,03	<1	<0,04	<0,03	-	<0,06
2000-10-08	<0,05	<0,03	<1	<0,04	<0,04	-	<0,06
2000-10-15	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-22	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-27*	<0,05	<0,03	<1	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03
2000-11-04*	<0,05	<0,03	<1	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03
2000-11-12	<0,05	<0,03	<1	<0,02	<0,04	<0,02	<0,03
2000-11-20	<0,05	<0,03	<1	<0,02	<0,04	<0,02	<0,03
2000-11-26	<0,05	<0,03	<1	<0,04	<0,04	-	<0,06
2000-12-03	<0,05	<0,03	<1	<0,04	<0,04	-	<0,06

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.

Bilaga 1 (forts.). Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

**ISCO UT10**

Datum	isoproturon	klopyralid	kloridazon	MCPA	mekoprop	metamitron	metazaklor	pirimikarb
2000-05-03								
2000-05-07	<b>(0,03)</b>	<0,04	<0,2	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<0,2	<0,1	<0,05
2000-05-14	<b>0,04</b>	<0,04	<0,2	<b>0,08</b>	<b>0,05</b>	<0,2	<0,1	<0,05
2000-05-21	<0,05	<b>(0,03)</b>	<0,2	<b>0,2</b>	<b>0,03</b>	<0,2	<0,1	<0,05
2000-05-28	<b>0,2</b>	<b>0,07</b>	<0,2	<b>0,4</b>	<b>0,03</b>	<b>2</b>	<0,1	<0,05
2000-06-04	<b>0,1</b>	<0,04	<0,2	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>
2000-06-11	<b>0,2</b>	<b>0,06</b>	<0,2	<b>0,1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,2</b>	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>
2000-06-17	<b>(0,03)</b>	<0,04	<0,1	<0,02	<b>0,02</b>	<b>0,1</b>	<b>(0,03)</b>	<b>(0,03)</b>
2000-06-25	<0,05	<0,04	<0,1	<0,02	<b>0,03</b>	<b>(0,07)</b>	<0,1	<0,05
2000-07-02	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<0,2	<b>(0,01)</b>	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>	<b>(0,03)</b>	<b>0,2</b>
2000-07-09	<0,05	<0,06	<0,2	<b>(0,01)</b>	<b>0,02</b>	<b>(0,07)</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>
2000-07-15	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<0,1	<0,02	<b>0,02</b>	<b>(0,07)</b>	<b>(0,03)</b>	<b>0,04</b>
2000-07-23	<b>0,2</b>	<0,04	<0,1	<0,02	<b>0,02</b>	<b>(0,07)</b>	<0,05	<b>(0,02)</b>
2000-07-30	<b>0,1</b>	<0,04	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>0,04</b>	<b>(0,07)</b>	<b>(0,03)</b>	<b>0,05</b>
2000-08-07	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>0,02</b>	<0,1	<0,05	<b>0,03</b>
2000-08-13	<b>0,06</b>	<0,04	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>0,04</b>	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>(0,02)</b>
2000-08-20	<b>0,03</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<b>0,03</b>	<0,1	<0,1	<b>0,03</b>
2000-08-27	<b>0,09</b>	<0,05	<0,2	<b>(0,01)</b>	<b>0,04</b>	<0,1	<b>(0,03)</b>	<b>0,04</b>
2000-09-03	<b>0,05</b>	<0,05	<0,2	<0,02	<b>0,02</b>	<0,1	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>
2000-09-10	<b>(0,01)</b>	<b>0,05</b>	<0,1	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<0,2	<b>0,04</b>	<b>(0,02)</b>
2000-09-17	<b>(0,01)</b>	<0,03	<0,1	<b>(0,005)</b>	<b>0,02</b>	<0,2	<b>0,07</b>	<b>(0,02)</b>
2000-09-24	<0,02	<0,03	<0,1	<b>(0,005)</b>	<b>0,02</b>	<0,2	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-10-01	<0,02	<b>(0,02)</b>	<0,1	<0,02	<b>0,02</b>	<0,2	<b>0,04</b>	<0,03
2000-10-08	<b>0,05</b>	<b>(0,02)</b>	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>0,1</b>	<0,4	<0,05	<0,03
2000-10-15	-	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-22	-	-	-	-	-	-	-	-
2000-10-27*	<b>1</b>	<0,03	<0,1	<0,02	<b>0,02</b>	<0,2	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-11-04*	<b>1</b>	<0,03	<0,1	<b>(0,01)</b>	<b>(0,01)</b>	<0,2	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-11-12	<b>0,3</b>	<0,03	<0,1	<0,02	<b>(0,01)</b>	<0,4	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-11-20	<b>0,8</b>	<0,03	<0,1	<0,02	<0,02	<0,4	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-11-26	<b>0,2</b>	<0,03	<0,1	<0,02	<b>(0,01)</b>	<0,4	<b>(0,03)</b>	<0,03
2000-12-03	<b>0,1</b>	<0,03	<0,1	<0,02	<b>(0,01)</b>	<0,4	<b>(0,03)</b>	<0,03

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.

Bilaga 1 (forts.). Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

<b>ISCO UT10</b>					
Datum	propikonazol	prosulfokarb	terbutylazin	tetradifon	tifensulfuronmetyl
2000-05-03					
2000-05-07	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<0,05	<0,05
2000-05-14	<0,1	<0,1	<b>(0,03)</b>	<0,05	<0,05
2000-05-21	<0,1	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05
2000-05-28	<0,1	<0,1	<b>0,08</b>	<0,05	<0,05
2000-06-04	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	<0,05
2000-06-11	<b>(0,03)</b>	<0,1	<b>0,07</b>	<0,05	<0,05
2000-06-17	<0,05	<0,1	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,05
2000-06-25	<0,05	<0,1	<b>(0,02)</b>	<0,05	<0,05
2000-07-02	<0,05	<0,1	<b>0,2</b>	<0,05	<0,05
2000-07-09	<0,05	<0,1	<b>0,09</b>	<0,05	<0,05
2000-07-15	<0,05	<0,1	<b>0,3</b>	<0,05	<0,05
2000-07-23	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	<0,05
2000-07-30	<b>(0,03)</b>	<0,1	<b>0,2</b>	<0,05	<0,05
2000-08-07	<0,05	<0,1	<b>0,08</b>	<0,05	<0,05
2000-08-13	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	<0,05
2000-08-20	<0,05	<0,1	<b>0,05</b>	<0,05	<0,05
2000-08-27	<0,05	<0,1	<b>0,2</b>	<0,05	<0,05
2000-09-03	<b>(0,03)</b>	<0,1	<b>0,2</b>	<0,05	<0,05
2000-09-10	<b>(0,03)</b>	<0,1	<b>0,2</b>	<0,05	<0,05
2000-09-17	<b>(0,03)</b>	<0,1	<b>0,15</b>	<0,05	<0,05
2000-09-24	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	<0,05
2000-10-01	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	<0,05
2000-10-08	<0,05	<0,1	<b>0,03</b>	<0,05	<0,05
2000-10-15	-	-	-	-	-
2000-10-22	-	-	-	-	-
2000-10-27*	<0,05	<0,1	<b>0,06</b>	<0,05	-
2000-11-04*	<0,05	<0,1	<b>0,08</b>	<0,05	<0,05
2000-11-12	<0,05	<0,1	<b>0,03</b>	<0,05	<0,05
2000-11-20	<0,05	<0,1	<b>0,03</b>	<0,05	<0,05
2000-11-26	<0,05	<0,1	<b>(0,01)</b>	<0,05	-
2000-12-03	<0,05	<0,1	<b>(0,01)</b>	<0,05	-

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.



Bilaga 1 (forts.). Koncentrationer ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedel i tidsintegrerade vattenprover under maj-november år 2000 från provplats UT10

ISCO UT10				Medelflöde
Datum	tribenuronmetyl	triflusulfuronmetyl	Sum pest	(l/s)
2000-05-03				
2000-05-07	<0,05	<0,05	<b>0,11</b>	19,3
2000-05-14	<0,05	<0,05	<b>0,25</b>	12,0
2000-05-21	<0,05	<0,05	<b>0,50</b>	9,0
2000-05-28	<0,05	<b>(0,02)</b>	<b>3,11</b>	15,7
2000-06-04	<0,05	<b>(0,003)</b>	<b>1,17</b>	9,1
2000-06-11	<0,05	<b>(0,002)</b>	<b>1,09</b>	8,2
2000-06-17	<0,05	<0,05	<b>0,45</b>	4,3
2000-06-25	<0,05	<0,05	<b>0,31</b>	3,4
2000-07-02	<0,05	<0,05	<b>1,03</b>	5,9
2000-07-09	<0,05	<0,05	<b>0,56</b>	3,0
2000-07-15	<0,05	<0,05	<b>0,90</b>	4,1
2000-07-23	<0,05	<0,05	<b>0,62</b>	2,0
2000-07-30	<0,05	<0,05	<b>0,84</b>	1,5
2000-08-07	<0,05	<0,05	<b>0,59</b>	1,1
2000-08-13	<0,05	<0,05	<b>0,45</b>	0,9
2000-08-20	<0,05	<0,05	<b>0,39</b>	0,7
2000-08-27	<0,05	<0,05	<b>0,69</b>	0,9
2000-09-03	<0,05	<0,05	<b>0,64</b>	5,8
2000-09-10	<0,05	<0,05	<b>0,75</b>	4,3
2000-09-17	<0,05	<0,05	<b>0,62</b>	3,5
2000-09-24	<0,05	<0,05	<b>0,37</b>	1,5
2000-10-01	<0,05	<0,05	<b>0,31</b>	6,6
2000-10-08	<0,05	<0,05	<b>0,32</b>	3,5
2000-10-15	-	-	-	11,9
2000-10-22	-	-	-	6,9
2000-10-27*	-	-	<b>1,23</b>	8,3
2000-11-04*	<0,05	<0,05	<b>1,24</b>	15,3
2000-11-12	<0,05	<0,05	<b>0,47</b>	24,8
2000-11-20	<0,05	<0,05	<b>0,91</b>	104,6
2000-11-26	-	-	<b>0,29</b>	84,3
2000-12-03	-	-	<b>0,18</b>	70,3

\* = Manuellt prov. Start av automatiska provtagaren 4/11.

Koncentrationer som anges inom parentes ligger över detektionsgränsen, men under bestämningsgränsen, varför halten inte är kvantifierad med normal noggrannhet.

< = anger att inget fynd över den angivna bestämningsgränsen har gjorts, dvs substansen är ej påvisad.