

STINA ADIELSSON • JENNY KREUGER

Bekämpningsmedel hittas i åar och grundvatten

- Inom den nationella miljöövervakningen följs förekomsten av bekämpningsmedel i vattendrag. År 2005 hittades bekämpningsmedel i alla vattenprov från bäckarna i de fyra små avrinningsområden som undersöks.
- I bäckarna hittades både substanser som används mycket inom områdena och sådana som inte använts på många år.
- Koncentrationen av bekämpningsmedel varierade under säsongen, men det var vanligare med högre toppar på våren och försommaren än under hösten.
- När det regnar kort efter spridning av bekämpningsmedel på åkern ökar risken för förhöjda halter i vattendraget.
- Mellan 15 och 20 substanser hittas någon gång per år i koncentrationer som kan innebära en risk för alger och djur i vattendraget.
- I Skåneområdet har mätningar gjorts sedan början av 1990-talet och där har halterna minskat med 90 procent.



FOTO: STINA ADIELSSON

Från vänster: körspår i sockerbetor, bäcken i Västergötland samt skyddszon längs vattendrag.

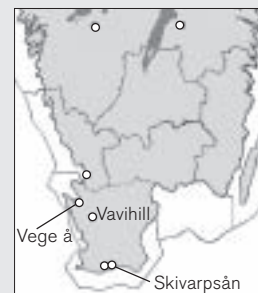
I svenskt jordbruk används ungefär 1 500 ton bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) per år och användningen spelar en viktig roll för att säkra goda skördar. Men all användning av bekämpningsmedel medför också en risk att skadliga ämnen kommer ut i den omgivande miljön. Förekomsten av bekämpningsmedel i våra vattendrag följs därför inom den nationella miljöövervakningen (faktaruta 1). Syftet med miljöövervakningen är att följa hur mycket och vilka bekämpningsmedel som läcker ut till vattendrag och att se vilka effekter som olika jordbrukspolitiska beslut får för utlakningen.

FAKTARUTA 1

Sveriges miljöövervakning

Miljöövervakning av bekämpningsmedel på nationell nivå startade 2002 med Naturvårdsverket som finansierare. Fyra små avrinningsområden (800–1700 hektar) valdes ut för att representera fyra stora jordbruksregioner i Sverige. Områdena kallas typområden och ligger i Skåne, Halland, Östergötland och Västergötland och i alla områden är ca 90 procent av marken jordbruksmark.

Provtagning av vattnet i bäckarna görs veckovis från maj till november och proverna analyseras på ett åttiotal olika substanser. I områdena intervjuas lantbrukarna om odlingen och det tas även grundvattenprover och sedimentprover. Två skånska åar och en plats för insamling av regnvatten ingår också i miljöövervakningen (se figur 1).



FIGUR 1. | Typområden, åar och regnmättningsplats i den svenska miljöövervakningen.

Högst halter på vår och försommars

År 2005 hittade vi 2–27 olika substanser per vattenprov från bäckarna i typområdena. Vi hittade rester både av sådana ämnen som används mycket och av sådana som inte använts i Sverige på flera år. Halterna av bekämpningsmedel varierar under säsongen; på våren och försommars kommer det oftare toppar med lite högre halter än vad det gör på hösten (figur 2). Det beror främst på att det sprids mest bekämpningsmedel på våren och försommars. På hösten rinner det dessutom oftast mer vatten i bäckarna vilket gör att ämnena späds ut så att halten inte blir lika hög.

Väderlek och punktkällor påverkar utlakningen

Vad som hittas i bäckar påverkas starkt av hur snart och hur häftigt det regnar efter spridning av ämnen på en åker. Flera gånger har vi sett att när det kommer regn snabbt efter spridning så kan man få en puls av bekämpningsmedel ute i bäcken. Anledningen är att

ämnen inte hunnit bindas eller brytas ner utan löses upp i regnvattnet och transporteras ner genom marken och ut via dräneringsrör. Vissa ämnen som inte är så vattenlösliga kan transporteras på partiklar som rör sig med vattnet i eller på marken och ut till vattendragen.

Halterna i bäcken i Västergötland nådde en kraftig topp (17,3 µg/l) i juni. Den substans som bidrog mest till toppen var bentazon. Eftersom ingen av lantbrukarna hade använt ogräsmiddel med denna substans inom området beror utlakningen troligen på en punktkälla. Med punktkälla menas ett läckage som inte kommer av att substanser transporterats genom jordprofilen utan istället tagit en genväg till vattendraget. Det kan bero på t.ex. olyckshändelser, spill eller oaktsamhet. Det är mycket viktigt att lantbrukarna gör allt de kan för att undvika punktkällor.

Vanligen små förluster

I bäckarna mäts också vattenföringen, dvs. hur mycket vatten som rinner i

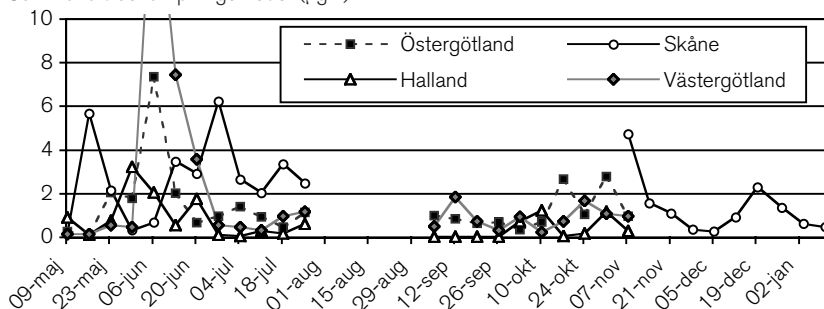
bäcken. Den informationen används för att räkna ut den mängd bekämpningsmedel som transporterats från området och det i sin tur kan jämföras med den använda mängden av substanserna för att beräkna en procentuell förlust. Den procentuella förlusten varierar både mellan år och mellan områden, men vanligtvis har mindre än 0,2 procent av den totala mängd som använts i området uttransporterats via vattendraget. För enskilda substanser kan förlusten i enstaka fall vara något större, upp till ca 1 procent, och då vanligen när förhöjda halter påträffas under perioder med höga flöden.

Mest använda medlen dominerar

Bekämpningsmedel mot ogräs används normalt betydligt mer än medel mot insekter och svampar. Det är också flest ogräsmiddel som hittas i vattendragen (figur 3). De sex mest återfunna substanserna är alla ogräsmiddel och de är också bland de tio som använts mest i områdena. Även för Sverige som helhet är dessa substanser bland de 15 mest sålda. En stor användning ökar generellt risken att substansen återfinns i vattnet, eftersom den då lättare kommer upp i halter som gör dem möjliga att hitta i analyserna.

Bentazon hittades i alla vattenprover från alla fyra områdena 2005, och så har det sett ut även under tidigare år. Bentazon ingår i preparatet Basagran som är ett ogräsmiddel som används bland annat i vall och ärtor. Det brukar

Summahalt bekämpningsmedel (µg/l)



FIGUR 2. | Sammanlagd halt av bekämpningsmedel i de fyra typområdena under 2005.

anses som ett rörligt ämne och är därför bara tillåtet att använda på våren.

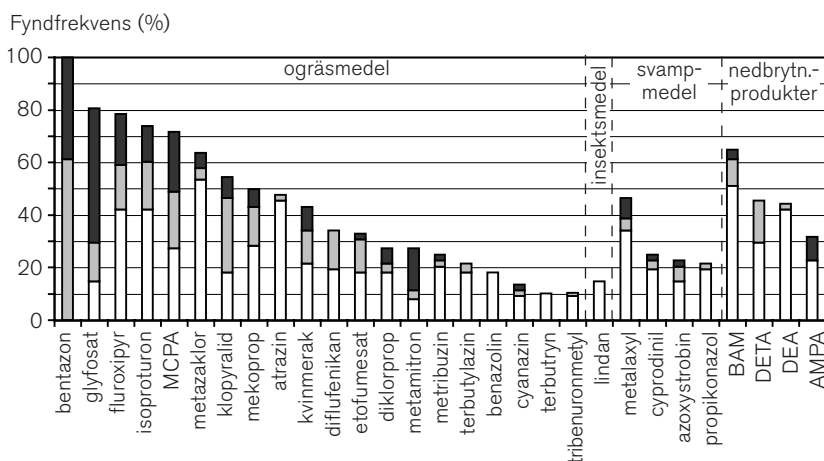
Glyfosat står ensam för över en tredjedel av den totala svenska försäljningen av växtskyddsmedel. Inom typområdena hittades substansen i 80 procent av proverna år 2005 och fyndfrekvensen för hela perioden 2002–2005 var också 80 procent. Den procentuella förlusten för glyfosat var 0,01–0,23 procent i typområdena år 2005. Räknet i antal fynd per 10 kilo använd aktiv substans för alla områden 2002–2005 så har glyfosat ett lägre värde än flera andra substanser, vilket tyder på att det finns andra substanser som lakas ut mer i förhållande till förbrukningen.

Även förbjudna medel hittas

Flera av de återfunna substanserna som finns med i figur 3 får inte längre användas i Sverige; det gäller terbutylazin, terbutryn, benazolin, atrazin, lindan och nedbrytningsprodukterna DEA, DETA och BAM. De flesta av dessa hittas endast som spårvärden, dvs. i halter precis ovanför den gräns som det är möjligt att analysera ner till. Om man tittar bakåt på de senaste årens mätningar kan man se att antalet fynd av terbutylazin har minskat kontinuerligt sedan mätningarna inleddes 2002.

En möjlig förklaring till att vi fortfarande hittar gamla substanser är att de kan ha läckt till det ytliga grundvattnet under den period då de användes. När ett ämne väl hamnat i grundvattnet går nedbrytningen mycket långsamt (p.g.a. färre mikroorganismer i djupare jordlager). Det grundvatten som sedan rinner ut i bäcken kan då föra med sig rester av bekämpningsmedel. Speciellt under sommarmånaderna består vatten i bäckarna till stor del av grundvatten, eftersom det regn som kommer oftast tas upp av växterna eller avdunstar till luften.

Det är också intressant att titta på vilka substanser som används mycket



FIGUR 3. | Staplarna visar i hur stor andel av proverna från typområdena som olika substanser hittades, bara fyndfrekvenser över 10 % är inkluderade. □=spår; ◻=över bestämningsgränsen, men under 0,1 µg/l; ◼=över 0,1 µg/l.

men inte hittas så ofta. Metatritron hör till de tio mest sålda substanserna i Sverige, men ämnet hittades bara i 25 procent av vattenproverna. Däremot var medelhalten i dessa fynd 0,6 µg/l, vilket är relativt högt om man jämför med andra substanser. Aklonifen, fenmedifam och prosulfokarb användes också i förhållandevis stora mängder, men dessa substanser återfanns inte alls eller bara ett fåtal gånger under 2005 och de fynd som gjordes var i låga halter.

Halter över riktvärden

Att en substans hittas ofta behöver i sig inte betyda att den hör till de större hoten för alger och djur i bäckarna. För att få en uppfattning om hur farliga olika substanser är kan man titta på deras riktvärden (se faktaruta 2). Bentazon, som hittades i alla prover, har ett riktvärde på 40 µg/l och det har inte överstigit någon gång under 2005. Däremot överskreds riktvärdena för 21 andra bekämpningsmedel någon gång under 2005 (tabell 1). Om man tittar på alla ytvattenprov, både i bäckarna och åarna som ingår i miljöövervakningen, så överskreds riktvärdet för minst en substans i ca 40 procent av proverna. Samtidigt var det mindre än en procent av det totala antalet möjliga fynd (antal

prov multiplicerat med antal analyserade substanser) som översteg riktvärdet.

En grupp insektsmedel som kallas pyretroider har låga riktvärden (dvs. de är mycket giftiga för vattenlevande organismer), ner mot 0,0001 µg/l, vilket är lägre än analysgränsen. Detta innebär att varje gång en pyretroid har hittats har riktvärdet överskridits per automatik.

Förbättrade analysmetoder

Vi hittade fler substanser som överskred sitt riktvärde 2005 än tidigare år. Det beror till stor del på förbättrade analysmetoder, dvs. sänkta detektionsgränser, för vissa ämnen, bland annat gruppen pyretroider. Även några nya substanser inkluderades i analyserna. Om dessa räknas bort var det bara flurtamon som var ny 2005 jämfört med tidigare år.

De substanser som hittats flest gånger över sitt riktvärde är isoproturon och terbutylazin. Dessa hittades 7–8 gånger i bäckar och åar under 2005. Som tidigare nämnts så är det inte längre tillåtet att använda terbutylazin i Sverige. Jämfört med det första året som prover togs (år 2002) så var antalet fynd över riktvärdet av terbutylazin betydligt mindre år 2005.

Isoproturon ingår i preparaten Arelon Flytande, Cougar och Tolkan, vilka används mot ogräs, främst i höstsådd spannmål. Dessa medel används främst under hösten, men ibland används de på våren också. Höstspredning medför en ökad risk för utlakning, dels för att temperaturen är lägre vilket gör att nedbrytningen går långsammare, dels

TABELL 1. | Hur ofta överskridanden av riktvärdet inträffade 2002–2005, antal substanser, antal prov och antal fynd samt procentuell andel.

	2002	2003	2004	2005
Antal substanser över RV	15	12	16	21
Antal prov över RV	54 (51%)	39 (37%)	34 (32%)	39 (43%)
Antal fynd över RV	96 (<1%)	68 (<1%)	63 (<1%)	59 (<1%)

Riktvärden

Svenska riktvärden har tagits fram av Kemikalieinspektionen som en del av arbetet inom miljömålet *Giftfri miljö*. Riktvärdet anger den högsta halt då man inte kan förvänta sig några negativa effekter av ett ämne.

Riktvärden finns för ca 100 substanser. När riktvärdena beräknades inkluderades en osäkerhetsfaktor och man har också tagit hänsyn till både kroniska och akuta effekter.

TABELL 2. | *Urval av tillåtna substanser som påträffats; exempel på preparat, användningsområde och försäljning 2005, samt riktvärden (faktaruta 2) för förekomst i ytvatten.*

Substans	Preparat (exempel)	Används mot	Försäljning 2005 (ton)	Riktvärde (µg/l)
aklonifen	Fenix	ogräs	23	0,2
alfacypermetrin	Fastac	insekter	1	0,001
bentazon	Basagran	ogräs	20	40
esfenvalerat	Sumi-alpha	insekter	2	0,0001
fenmedifam	Betanal	ogräs	30	2
glyfosat	Roundup	ogräs	629	10
isoproturon	Arelon, Cougar, Tolkan	ogräs	70	0,3
kvinmerak	Butisan Top, Fiesta	gräs	5	100
metamitron	Goltix	ogräs	84	1
metazaklor	Butisan, Nimbus	ogräs	29	0,2
prosulfokarb	Boxer	ogräs	22	0,9

för att vattentransporten i markprofilen är nedåtriktad på hösten (på sommaren sker växtupptag och avdunstning vilket gör att vatten förbrukas och nedåttransporten blir liten eller obefintlig). Isoproturon har ett riktvärde på 0,3 µg/l och även år 2004 var det den substans som hittades flest gånger över riktvärdet.

Fynd även i grundvatten

Vi tar grundvattenprover på två platser per typområde och på varje plats finns grundvattenrör på två djup. Provtagning sker fyra gånger per år. Alla prover tas i det ytliga grundvattnet och det djupaste röret når sex meter under markytan.

År 2005 hittades rester av bekämpningsmedel i låga halter i alla fyra typområdena. Året innan gjordes inga fynd i områdena i Östergötland och Halland. Flest fynd år 2005 gjordes i Skåneområdet; nio olika substanser hittades där. Fyra av dessa kom från preparat som inte har använts i Sverige på flera år. Låga halter av metazaklor och bentazon hittades vid flera tillfällen och i flera av grundvattenrören. Under hösten 2004 hittades kvinmerak, som mest

i en halt av 0,32 µg/l, på en av platserna i området i Västergötland. I den fortsatta provtagningen under 2005 hittades också kvinmerak. Fynd gjordes i alla prov utom ett från platsen, men halterna har minskat till 0,05 µg/l och även lägre än så.

Minskande halter i Skåne

Väder och användningen av bekämpningsmedel varierar mellan åren och det gör det svårt att se om utlakningen ökar eller minskar med mätningar från så få år. I Skåne startade mätningarna dock redan 1990 och under 1990-talet minskade halterna av bekämpningsmedel i bäcken med 90 procent. Minskningen berodde bland annat på att lantbrukarna fick rådgivning om hur de skulle undvika punktkällor och att det infördes strängare regler kring sockerbetsodlingen.

Vi vet väldigt lite om vilka effekter bekämpningsmedlen som vi hittar i vattendragen har på djur och växter i den miljön. Det är ett område som behöver undersökas mer. Att riktvärdena överstigs är ett tecken på att det kan finnas en risk för påverkan av bekämpningsmedel.

Ämnesord

Bekämpningsmedel, växtskyddsmedel, miljöövervakning, utlakning, vatten, riktvärden

Läs mer

Adielsson, S., Törnquist, M. & Kreuger, J. 2006. Bekämpningsmedel i vatten och sediment från typområden och år samt i nederbörd. *Ekohydrologi* 94. (finns att ladda ner som pdf på hemsidan)

<http://vv.mv.slu.se/bekampningsmedel>. Vår hemsida – du kan ladda ner alla årsrapporter och själv söka i en databas.

Författare

Stina Adielsson är forskningsassistent och jobbar främst med den nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel. Stina finns på avdelningen för vattenvårdslära, institutionen för markvetenskap, Box 7014, 750 07 Uppsala. Tel: 018-67 24 35. Stina.Adielsson@mv.slu.se



Jenny Kreuger är forskare vid samma avdelning och är ansvarig för miljöövervakningen av bekämpningsmedel. Dessutom arbetar Jenny som föreståndare för KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB) vid SLU. Tel: 018-67 24 62. Jenny.Kreuger@mv.slu.se



Ansvarig utgivare: Kristina Glimelius, SLU, NL-fakulteten, Box 7082, 750 07 UPPSALA
Redaktör: David Stephansson, SLU, Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap, Box 7082, 750 07 UPPSALA. Telefon: 018-67 14 92. Telefax: 018-67 17 00. E-post: David.Stephansson@adm.slu.se
www.slu.se/forskning/fakta/

Internet:
Prenumeration och lösnummer: SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA
 Telefon: 018-67 11 00. Telefax: 018-67 35 00. E-post: Publikationstjanst@slu.se

Prenumerationspris: 340 kronor + moms
Tryck: Elanders Tofers AB, 2006