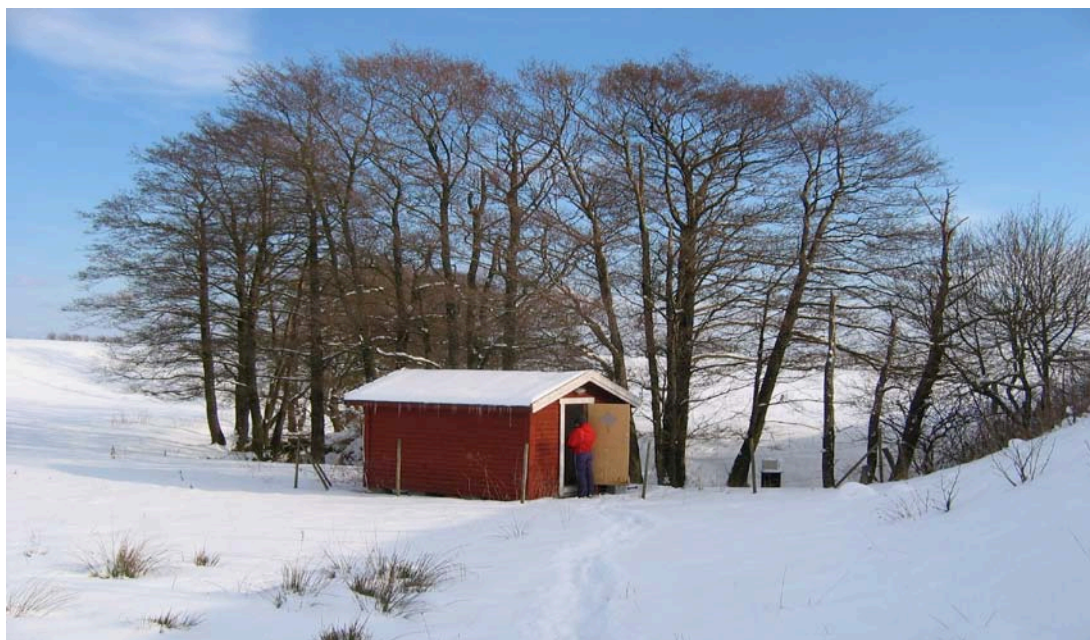




Sveriges  
lantbruksuniversitet

Stina Adielsson, Sarah Graaf och Jenny Kreuger

## Vinterprovtagning av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) i vatten från typområden 2007/2008



*Provtagningsstation (Foto: J. Kreuger)*

---

**Ekohydrologi 107**

**Uppsala 2008**

**Avdelningen för vattenvårdslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Water Quality Management**

ISRN SLU-VV-EKOHYD-107-SE  
ISSN 0347-9307

---





Stina Adielsson, Sarah Graaf och Jenny Kreuger

# **Vinterprovtagning av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) i vatten från typområden 2007/2008**

---

**Ekohydrologi 107**

**Avdelningen för vattenvårdslära**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Water Quality Management**

**Uppsala 2008**

ISRN SLU-VV-EKOHYD-107-SE

ISSN 0347-9307

---



# Innehållsförteckning

<b>1. SAMMANFATTNING .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INLEDNING.....</b>	<b>7</b>
<b>3. MATERIAL OCH METODER .....</b>	<b>8</b>
<b>4. RESULTAT .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Flöde och avrinning .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Halter av bekämpningsmedel.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Transport av bekämpningsmedel .....</b>	<b>16</b>
<b>5. UTVÄRDERING ENLIGT RIKTVÄRDEN FÖR YTVATTEN .....</b>	<b>20</b>
<b>6. FÖRKLARINGAR.....</b>	<b>21</b>
<b>7. TACKORD.....</b>	<b>21</b>
<b>8. REFERENSER .....</b>	<b>21</b>
<b>9. BILAGOR .....</b>	<b>23</b>

# 1. Sammanfattning

Den här studien syftade till att undersöka hur stort läckage av växtskyddsmedel som sker under vintermånaderna och som därmed inte inkluderas i ordinarie miljöövervakning. Under perioden november 2007 till april 2008 pågick provtagning av växtskyddsmedel i vatten från miljöövervakningens fyra typområden. I tre av områdena förlängdes provtagningen med tidsintegrerade prover en månad och sedan togs momentana prover var 14:e dag. I Skåneområdet fortsatte den tidsintegrerade veckoprovtagningen under hela vintern.

Flödet under vintern var i stort sätt normalt i de fyra områdena. Typområdet i Västergötland hade dock ett ovanligt högt flöde i januari-februari, medan flödet i Östergötland var lägre än normalt i mars. I alla områden utom i Halland rinner det normalt mer vatten i bäckarna under vinterhalvåret än under sommarhalvåret. Dock var flödet under sommaren 2007 avsevärt högre än normalt i alla fyra områdena.

Rester av växtskyddsmedel påträffades i samtliga vattenprov. Antalet substanser per prov varierade mellan två och 16, vilket är generellt lägre än under sommarhalvåret. De uppmätta halterna av växtskyddsmedel var också lägre under vinterperioden, vilket man också förväntar sig eftersom det inte sker någon spridning av ämnen och flödet i vattendraget är generellt högre vilket gör att de ämnen som fortfarande lakas ut späds ut. Det högre flödet under vintern gör att transporten av växtskyddsmedel kan bli stor även om halterna är låga. Den här studien visar att 13-50% av årstransporten skedde under vinterhalvåret. Vid en tidigare studie i Skåneområdet (vintern 2001/2002) utgjorde vintertransporten 69 % av årstransporten, vilket alltså var högre än i denna undersökning. Detta beror sannolikt på en ovanligt stor uttransport under sommaren 2007 till följd av onormalt höga flöden.

Fyra växtskyddsmedel påträffades någon eller några enstaka gånger över sitt respektive riktvärde. De flesta överskridanden skedde under sen höst.

En jämförelse mellan provtagning med samlingsprover från en vecka respektive två veckor gjordes. Resultatet visade att under första delen av vintern skulle provtagning med 14-dagars insamlingsperiod ha gett mer utslätade halter jämfört med veckovisa prover. Under senare delen av vintern blir det ingen skillnad i halter avsett om vattenprover samlas in under en eller två veckor. Antalet påträffade substanser skulle sannolikt underskattas något med 14-dagars insamlingsperiod.

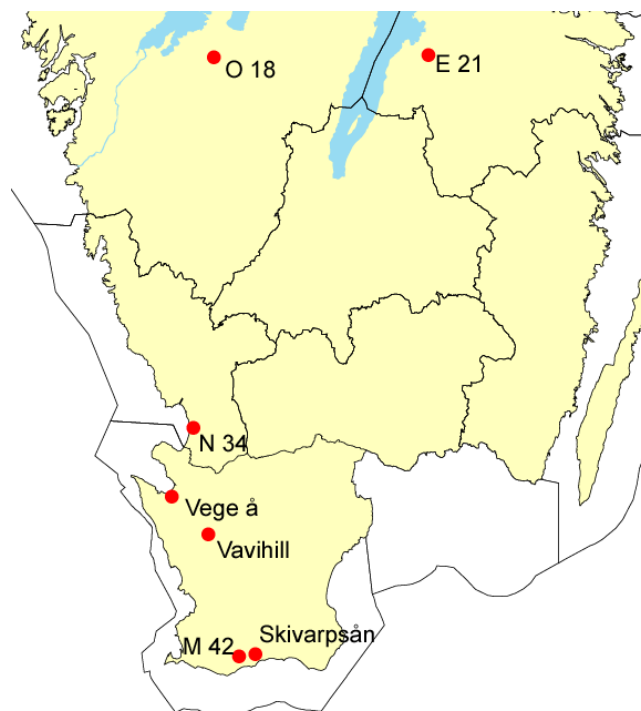
Resultatet av studien visar att nuvarande ordinarie provtagningsstrategi, när vattenprover tas under spridningssäsongen, underskattar årstransporten betydligt. Om underlaget används för att beräkna årsmedelkoncentrationer på årsbasis kommer dessa att överskattas. Vidare underskattas antalet överskridanden av riktvärdet. Provtagning under hela året skulle ge ett säkrare underlag för att följa trender och eventuella konsekvenser till följd av ändrat klimat och jordbrukspolitisk inriktning.

## 2. Inledning

Undersökningar av jordbrukets påverkan på yt- och grundvattenkvalitet i Sverige pågår inom ramen för det nationella miljöövervakningsprogrammet med Naturvårdsverket som ansvarig myndighet. Bland annat undersöks sedan många år förlusterna av växtnäringsämnen från jordbruksmark inom de båda programmen "Observationsfält på åkermark" och "Typområden på jordbruksmark". Sedan år 2002 omfattar undersökningarna även förluster av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) från jordbruksmark.

Programmet för bekämpningsmedel omfattar undersökningar av växtskyddsmedel (pesticider) i ytvatten, grundvatten, regnvatten och sediment. Undersökningslokalerna ligger inom jordbruksdominerade regioner i Sverige (**Figur 1**). Resultaten har presenterats i årliga rapporter (Ulén et al., 2002; Kreuger et al., 2003; Kreuger et al., 2004; Törnquist et al., 2005; Adielsson et al., 2006; Adielsson et al., 2007; Adielsson & Kreuger, 2008). Provtagningen av ytvatten har hitintills främst skett under sommarhalvåret (maj-november i Skåne och maj-oktober i övriga områden), dvs. under den tid på året då den huvudsakliga användningen av växtskyddsmedel i Sverige sker.

I föreliggande rapport presenteras resultaten från ett specialprojekt med provtagning under vinterhalvåret från de jordbruksbäckar som avvattnar de fyra avrinningsområden som ingår i miljöövervakningsprogrammet. Undersökningen har utförts på uppdrag av Naturvårdsverket och ingår i programområde Jordbruksmark, delprogram Pesticider (Kontrakt nr 222 0735). Syftet med undersökningen har varit att undersöka behovet av att eventuellt förlänga provtagnings säsongen inom pesticidövervakningen för att få en representativ bild av jordbrukets belastning av förorenande ämnen under året. Användningen av växtskyddsmedel under hösten är förhållandevis omfattande, främst i södra Sverige, varför det har funnits ett behov av få ett bättre underlag när det gäller utlakning av växtskyddsmedel under vintern och därmed om nuvarande provtagningsstrategi är tillräcklig.



**Figur 1.** Lokalisering av provtagningsstationer som ingår i övervakningsprogrammet för bekämpningsmedel.

### 3. Material och metoder

Fyra jordbruksbäckar som avvattnar mindre avrinningsområden (8-17 km<sup>2</sup>) ingår i övervakningsprogrammet för bekämpningsmedel. Dessa områden kallas typområden eftersom de har valts ut för att representera ett större geografiskt område i några av våra jordbruksregioner. Typområdena är gemensamma med växtnäringsprogrammet. Ett typområde ligger i Västergötland (O 18), ett i Östergötland (E 21), ett i Halland (N 34) och ett i Skåne (M 42) (**Figur 1**). Områdena varierar med avseende på jordar, klimat och odlingsinriktning (**Tabell 1**).

**Tabell 1.** Bakgrundsinformation om de undersökta områdena

Län	Område	Areal (ha)	Jordart	Åker	Temp. <sup>a</sup> (°C)	Nederb. <sup>a</sup> (mm/år)	Avrinning <sup>b</sup> (mm/år)
O	18	776	mellanlera	91%	6,2	571	371
E	21	1633	lättilera	92%	6,0	477	192
N	34	1460	lerig sand-lättilera	92%	7,2	773	361
M	42	828	moränlättilera	94%	7,7	662	198

<sup>a</sup> Temperatur och nederbörd avser 30-årsmedelvärde uppmätt vid närmaste SMHI-station.

<sup>b</sup> Avrinning avser medelavrinning per år från området under en tioårsperiod.

Ordinarie provtagning av ytvatten i typområdena brukar avbrytas i slutet av november i Skåneområdet (M 42) och i slutet av oktober i tre av områdena. Hösten 2007 fortsatte vattenprovtagningen i de tre nordliga typområdena med tidsintegrerade veckovisa samlingsprover, till slutet av november (**Tabell 2**). Tidsintegrerade prover samlas in under en 7-dagarsperiod, med ett delprov var 80:e minut under veckan. Halten i ett enskilt prov representerar därmed medelhalten under en 7-dagarsperiod.

**Tabell 2.** Översikt över antal prov, provtagningsperiod och metod från de olika områdena

Typområde	Antal prov	Provtagningsperiod och metod
O 18	6	29 okt-3 dec tidsintegrerade prov veckovis
	11	17 dec-5 maj momentana prov var 14:e dag
E 21	6	29 okt-3 dec tidsintegrerade prov veckovis
	11	17 dec-5 maj momentana prov var 14:e dag
N 34	7	22 okt-3 dec tidsintegrerade prov veckovis
	10	17 dec-21 apr momentana prov var 14:e dag
M 42	20	3 dec-21 apr tidsintegrerade prov veckovis

Under den senare delen av mätperioden samlades proverna in som momentanprov i 14-dagarsintervall i typområdena E 21, N 34 och O 18, fram till dess att ordinarie provtagning åter startade i månadsskiftet april/maj (**Tabell 2**). Dessa prover analyserades ej enligt metod OMK 49:6 (se vilka substanser som ingår i analysmetoden i **Bilaga 1**). I område M 42 fortgick provtagningen med tidsintegrerade veckovisa samlingsprover under hela vintersäsongen. Naturvårdsverket finansierade samlingsprover för en tvåveckorsperiod, men tack vara finansiering även från KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB) kunde veckovisa samlingsprover analyseras. De provdatum som anges i resultatredovisningen



är den dag mätningen avslutades för tidsintegrerade prover och aktuellt provdatum för momentanprov. Detaljerad information om provtagningsmetodiken finns i Adielsson & Kreuger (2008).

Flödet i område M 42 registreras i kulvertmynningen med en s.k. v/h-givare (ISCO modell 4250 flödesmätare med skrivare) som beräknar vattenflödet genom att multiplicera vattnets medelhastighet (mäts med en dopplergivare) med arean på vattenströmmen (mäts med en integrerad differentialtryckgivare). I övriga områden beräknas flödet med hjälp av ett samband mellan vattenstånd, som mäts med hjälp av pegel och vattenföringen som uppmätts vid olika vattenstånd.

Analys av växtskyddsmedel i vattenproverna genomfördes med samma metodik som användes för de prover som samlades in under ordinarie provtagnings säsong 2007. För en översiktlig beskrivning av analysmetoderna hänvisas till Adielsson & Kreuger (2008). Under perioden december 2007-april 2008 genomfördes inga analyser med metod OMK 49:6 (den s.k. lågdosmetoden). Under februari genomfördes en blankprovtagning i ett av typområdena (N 34) för kontroll av den manuella vattenhämtare som användes under vintern. Inga rester av växtskyddsmedel påträffades i blankprovet. Information om vilka bekämpningsmedel som ingår i de olika analyserna framgår av **Bilaga 1**.

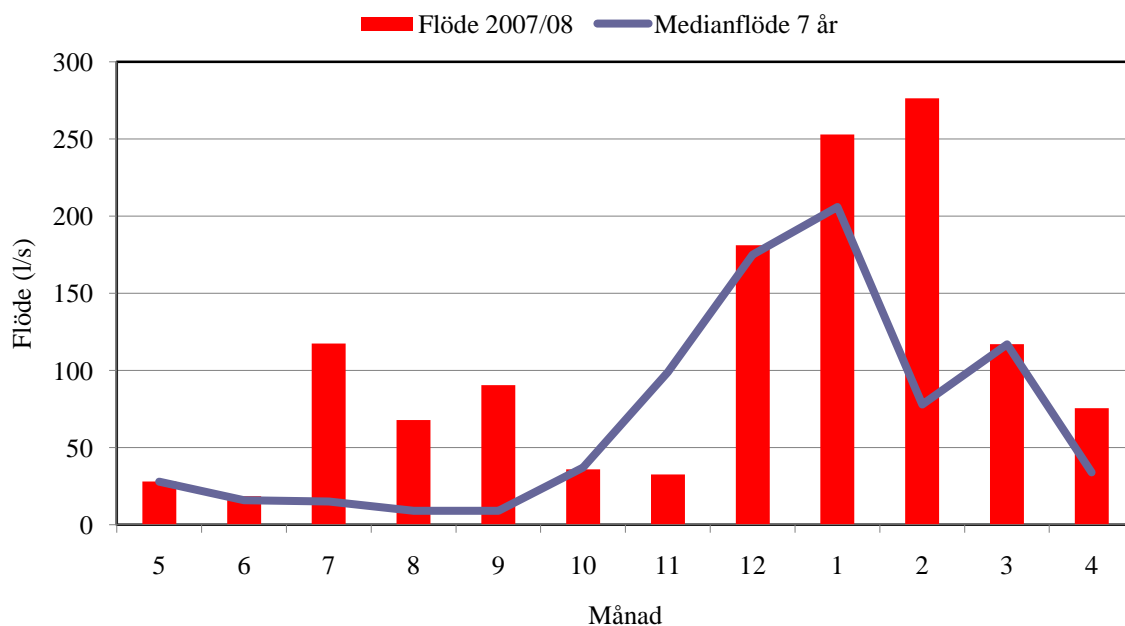
## 4. Resultat

### 4.1 Flöde och avrinning

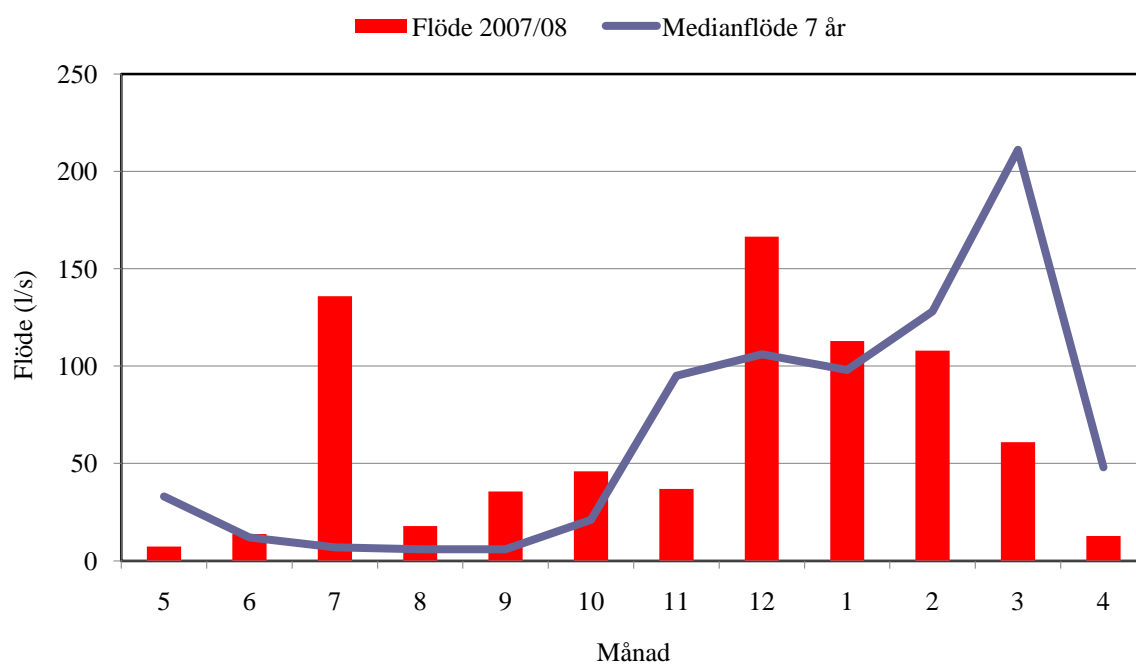
Flödet under vinterhalvåret är normalt högre än flödet under sommarhalvåret för tre av typområdena (**Figur 2, 3 & 5**). Typområdet i Halland (N 34) har ett flöde som är jämnare fördelat över året än de övriga tre områdena (**Figur 4**). Under perioder med höga flöden transporteras normalt större mängder av växtskyddsmedel.

I samtliga fyra typområden var det flöde som registrerades sommaren 2007 det högsta som uppmätts sedan övervakningen av växtskyddsmedel inleddes. Framförallt i juli uppmättes ovanligt höga flöden. Flödet under vinterperioden 2007/08 var däremot mera normalt. Undantaget att ett högre flöde än normalt registrerades i O 18 i februari. Den pik i flöde som brukar inträffa under mars månad i E 21 uteblev 2008 eftersom vintern varit snöfattig.

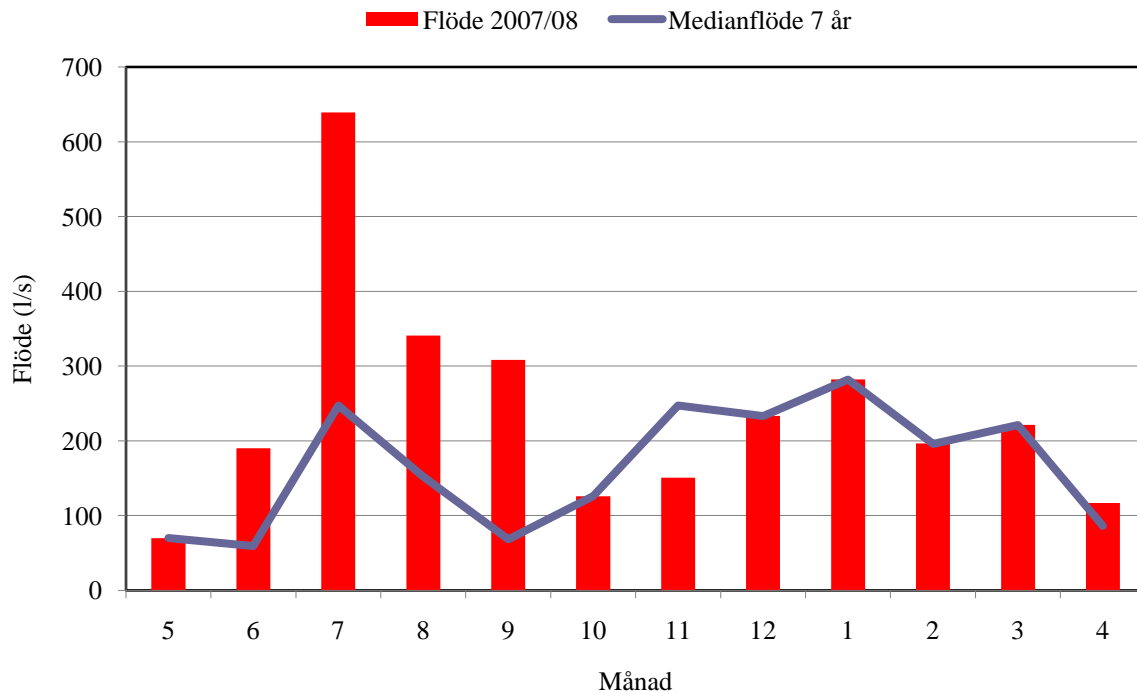
Avrinningen under 12-månader perioden maj 2007-april 2008 var 438 mm från område O 18, 122 mm från E 21, 520 mm från N 34 och 358 mm från M 42. Detta var en högre avrinning än normalt från alla områden utom E 21 (jämför **Tabell 1**).



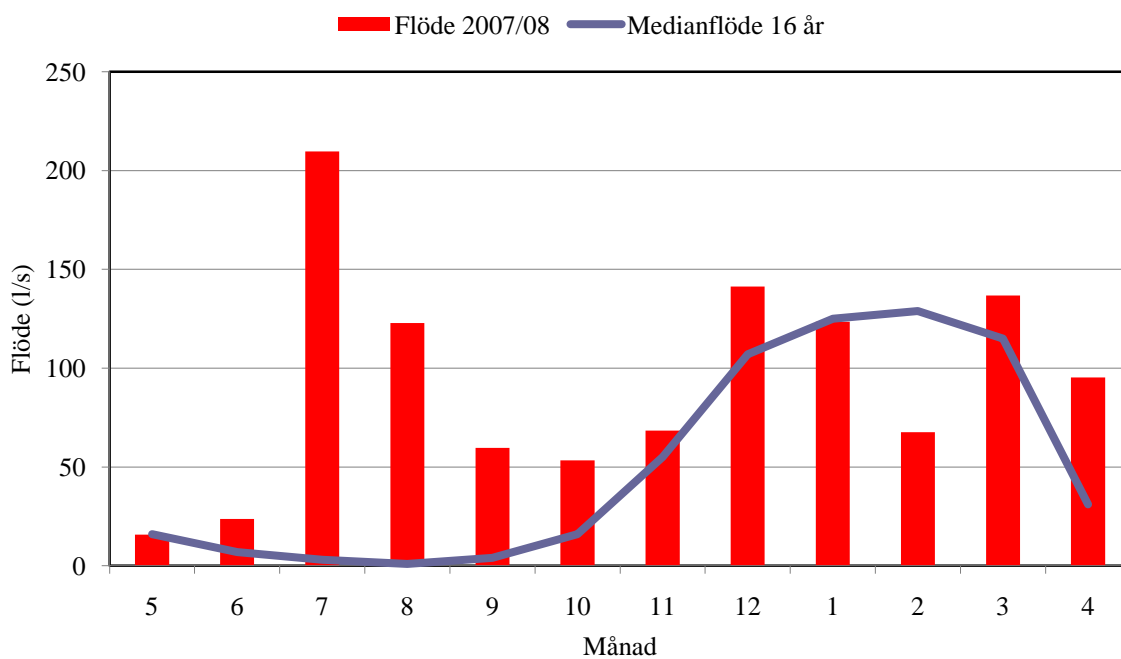
**Figur 2.** Flödet under perioden maj 2007 – april 2008 (röda staplar) från typområdet i Västergötland (O 18), samt normalflödet (medianvärdet) under de 7 år som mätningar inom pesticidövervakningen pågått i området.



**Figur 3.** Flödet under perioden maj 2007 – april 2008 (röda staplar) från typområdet i Östergötland (E 21), samt normalflödet (medianvärdet) under de 7 år som mätningar inom pesticidövervakningen pågått i området.



**Figur 4.** Flödet under perioden maj 2007 – april 2008 (röda staplar) från typområdet i Halland (N 34), samt normalflödet (medianvärdet) under de 7 år som mätningar inom pesticidövervakningen pågått i området.



**Figur 5.** Flödet under perioden maj 2007 – april 2008 (röda staplar) från typområdet i Skåne (M 42), samt normalflödet (medianvärdet) under de 16 år som mätningar pågått i området.

## 4.2 Halter av bekämpningsmedel

Under vinterprovtagningen 2007/08 samlades totalt 71 vattenprover in från de fyra bäckarna för analys av växtskyddsmedel. Antalet enskilda mätningar uppgick till 5089 stycken. Ytvatten samlades in vid 17 till 20 provtillfällen per provplats.

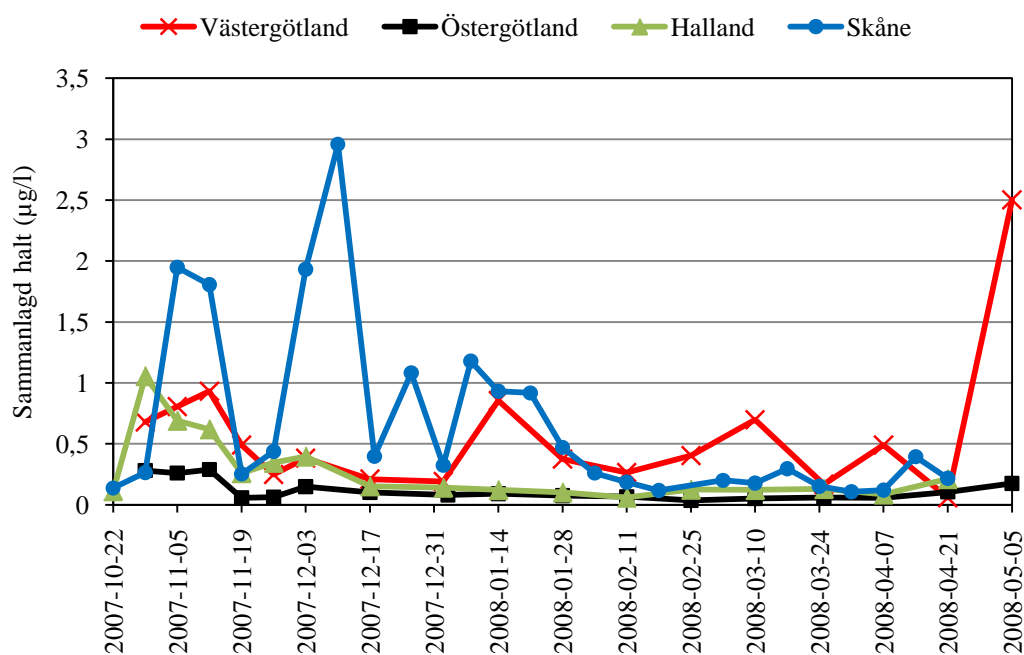
I bäckarna påträffades totalt 36 olika substanser under vintern 2007/08, vilket är färre än under sommarmånaderna då sammanlagt 51 olika substanser påträffades. I de enskilda områdena återfanns 18-26 substanser (**Tabell 3**), flest substanser påträffades i Skåneområdet (M 42). Vattenproverna innehöll som minst två substanser och som mest 16 substanser. Högsta halten av en enskild substans uppmättes i maj 2008 i område O 18. Substansen som hittades var MCPA och ämnet spreds inom avrinningsområdet båda dagen före provtagning och samma dag som provet togs. Uppmätta halter för enskilda substanser i samtliga undersökta prover redovisas per provpunkt i **Bilaga 2**.

**Tabell 3.** Antalet påträffade substanser samt antalet fynd och högsta halter i vatten från bäckarna vinterprovtagningen 22 oktober 2007 – 5 maj 2008.

Område	Antal substanser	Antal fynd (inkl spår)	Högsta halt av en enskild substans (µg/l)	Högsta sammanlagda halt (µg/l)
O 18	20	96	2,1	2,5
E 21	18	100	0,1	0,3
N 34	22	157	0,7	1,1
M 42	26	184	1,6	2,9

O 18 = Västergötland, E 21 = Östergötland, N 34 = Halland, M 42 = Skåne

**Figur 6** visar hur halterna i de fyra bäckarna varierat under provtagningsperioden vintern 2007/08. I Skåneområdet började vinterprovtagningen 3 december men för jämförelse med övriga typområden finns även uppmätta halter under november med. Halterna var högre i Skåneområdet än i övriga områden under inledningen av vinterperioden. Detta område, liksom regionen i övrigt, har en högre andel höstbekämpningar än i övriga delar av landet och bekämpningarna sker även senare i tiden vilket är en förklaring till de högre halterna som påträffades i vattnet. Användningen av bekämpningsmedel i typområdena under 2007 redovisades i ordinarie årsrapport (Adielsson & Kreuger, 2008).

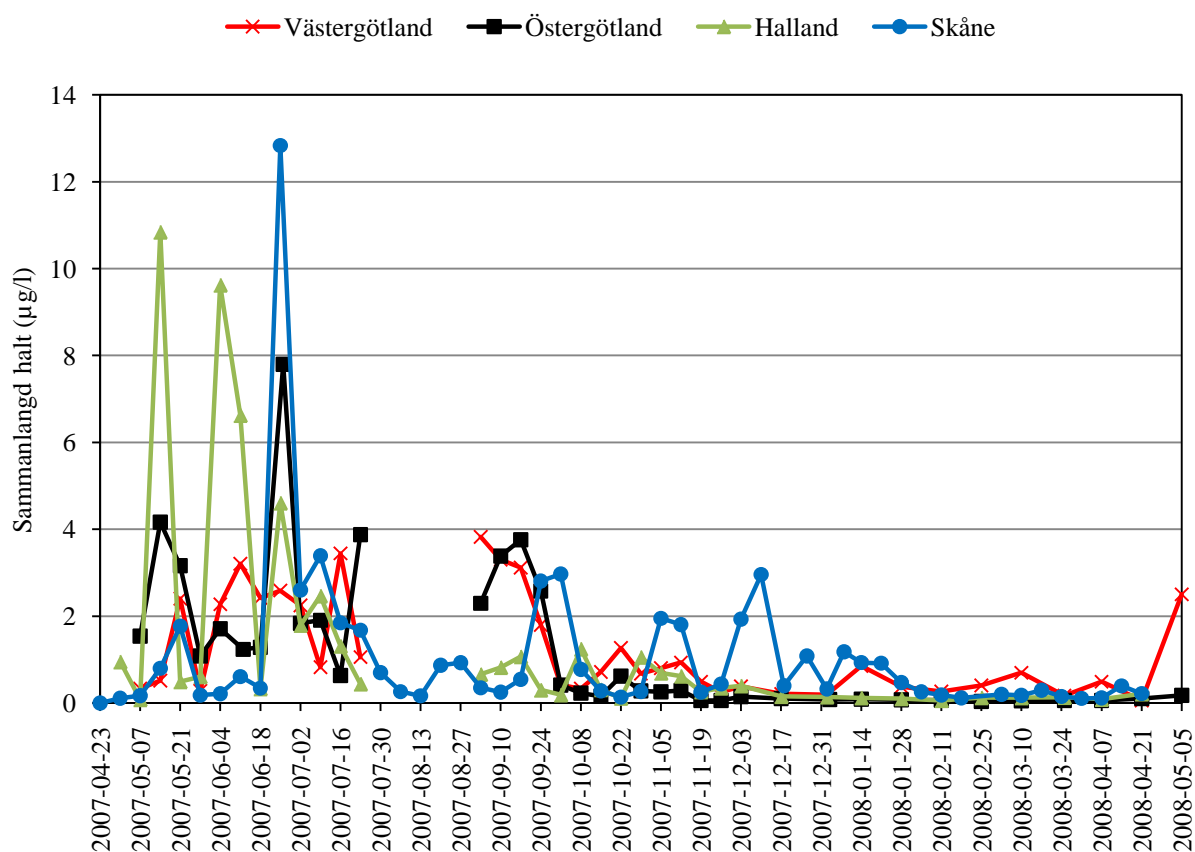


**Figur 6.** Sammanlagda halter av bekämpningsmedel i vattenprover från bäckarna i typområdena vintern 2007/08. För Skåneområdet representerar varje punkt medelhalten under vecka, för övriga områden övergick provtagningen till momentanprov var 14-dag fr.o.m. december månad.

De substanser som påträffades mest frekvent under vintern var ogräsmedlen bentazon, glyfosat, isoproturon, kvinmerak och metazaklor. Alla utom bentazon spreds under hösten 2007 i samtliga områden. Resultaten visar att bentazon, även efter normal användning under försommaren, är tämligen långlivat och läcker ut med basflödet i halter strax under 0,1 µg/l under en stor del av året i samtliga fyra områden. Bentazon har dock ett förhållandevis högt riktvärde (30 µg/l) (**Bilaga 3**), och är därmed inte speciellt giftig för akvatiska organismer. Även kvinmerak, som spreds i slutet av augusti-början av september, påvisades under större del av vintern i samtliga områden.

Genomgående högst halter av glyfosat återfanns i vatten från område O 18 (Västergötland) och det bidrog till att något högre sammanlagda halter påvisades i vatten från det området under senvintern jämfört med övriga områden (**Figur 6**). Andel areal som behandlats med glyfosat i O 18 (ca 35 %) var ungefär jämförbar med området i Skåne. Jordarten i område O 18 är huvudsakligen mellanlera och innehåller därmed mer ler än övriga områden (**Tabell 1**). En högre lerhalt leder till att jorden blir mer strukturerad med spricksystem, vilket kan öka risken för transport även av annars relativt hårt bundna substanser som glyfosat till dräneringsledningarna för vidare transport ut i vattendraget.

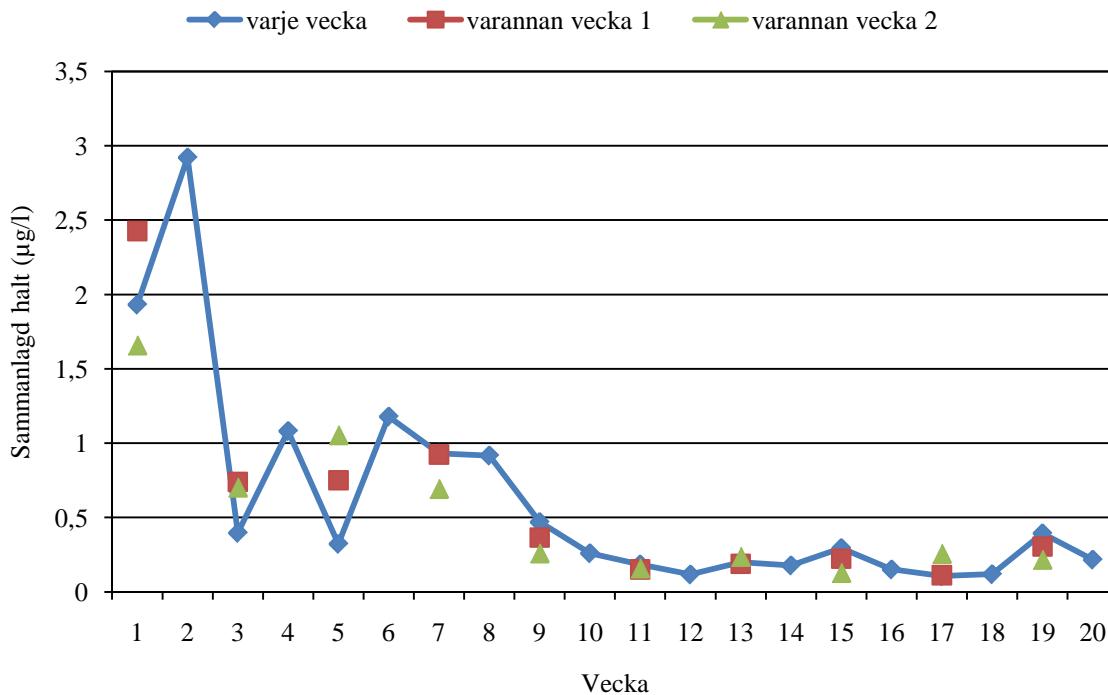
Halterna under hela provtagningssäsongen 2007/08 (maj 2007-april 2008) visar ett generellt mönster med högst halter under den period under året då den mest intensiva användningen av växtskyddsmedel sker, dvs. under försommaren, men även med en viss ökning i samband med höstspredningarna (**Figur 7**).



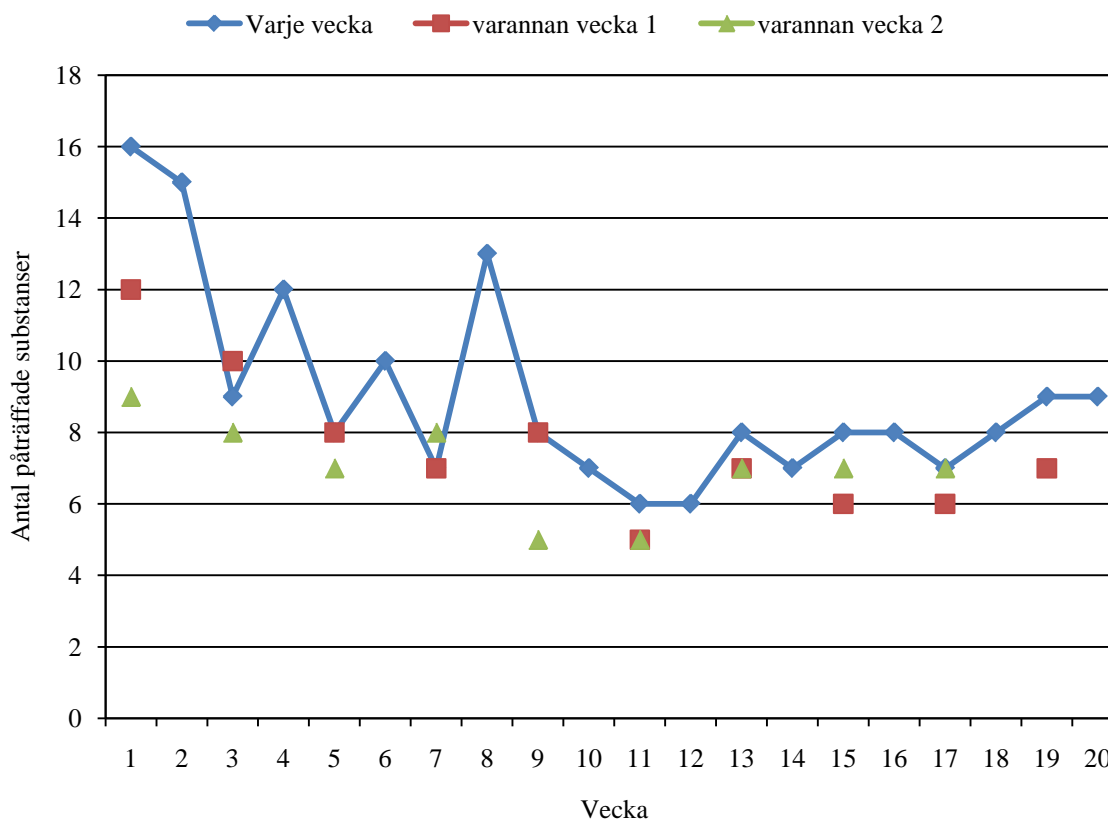
**Figur 7.** Sammanlagda halter av bekämpningsmedel i vattenprover från bäckarna i typområdena under en 12-månadersperiod 2007/08.

Skillnaden mellan att ta samlingsprover under en vecka jämfört med att samla vatten under två veckor är att när samlingsprov görs för en längre tidsperiod erhålls teoretiskt en utslätning av halter. Under första delen av hösten varierade halten i vattendraget och då skulle varken de högsta eller de lägsta halterna ha kommit med om provtagning skett med 14-dagars insamlingsperiod (**Figur 8**). Däremot senare under vintern, vecka 9-10 i figuren, är variationen i halter så liten att det inte gör någon skillnad i halter om provinsamling sker under en eller två veckor.

Men provinsamling under 14-dagarperioden riskerar de lägsta halterna, de som rapporteras som spårvärden, att inte kunna detekteras. Detta gäller speciellt när spårvärden förekommer sporadiskt, vilket det gjorde i Skåneområdet under provtagningsperioden (**Bilaga 2**). Färre substanser skulle sannolikt ha påträffats om provtagning skett med 14-dagars insamlingsperiod (**Figur 9**). I underlaget till figuren har antagits att i de fall när en substans endast påträffats som spår i den ena av de två veckoproverna som skulle tillhört samma prov om det mätts i 14-dagarsperioder, skulle substansen inte ha detekterats alls. Spårvärden är inte inkluderade i beräkning av den sammanlagda halten, varför detta inte påverkar **Figur 8**.



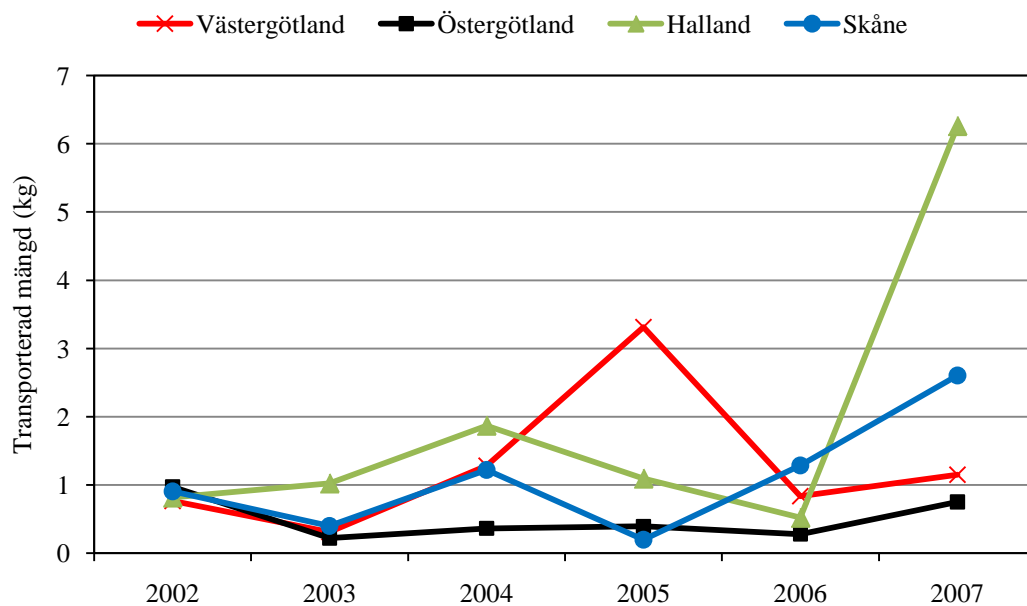
**Figur 8.** Den sammanlagda halten ( $\mu\text{g/l}$ ) per prov. Blå linjen anger det faktiska analysresultatet. Röda och gröna punkter är medelvärdet av den sammanlagda halten för veckoproverna räknat för 14-dagarperioder med två olika startdatum. Vecka 1 är första veckan på vinterprovtagningen.



**Figur 9.** Antal påträffade substanser i vattenprover. Blå linjen visar faktiska analysresultatet. Röda och gröna punkter visar approximerat antal substanser som hade påträffats med provtagning i 14-dagar insamlingsperiod med två olika startdatum. Vecka 1 är första veckan på vinterprovtagningen.

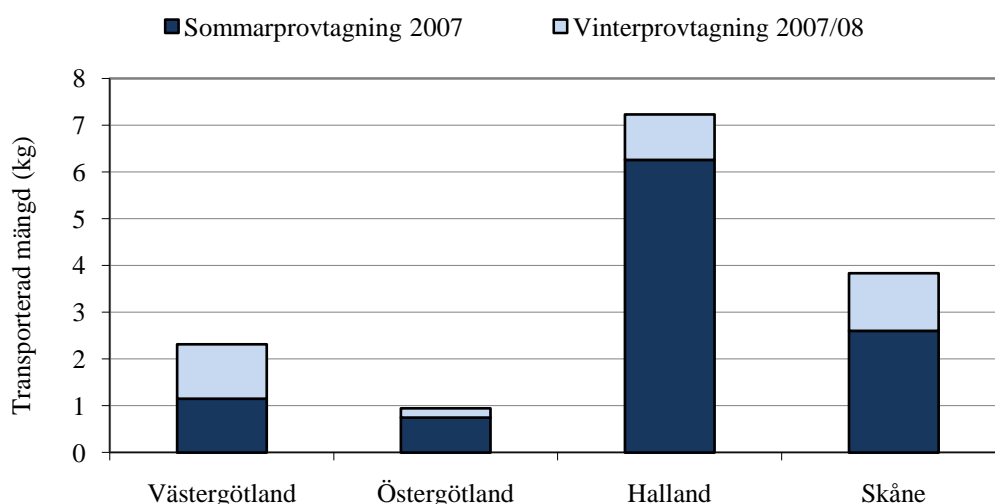
### 4.3 Transport av bekämpningsmedel

Denna undersökning syftade till att undersöka hur stor andel av den totala årstransporten som sker på vintern. Även låga halter av växtskyddsmedel under vintern kan bidra till en betydande uttransport, om det är stora mängder vatten som då lämnar området. Av **Figur 10** framgår hur de transporterade mängderna som uppmätts under ordinarie provperiod varierat de sex år som provtagningen pågått i alla fyra områdena. Under 2007 uppmättes betydligt högre uttransport än under tidigare år från både området i Halland och i Skåne, vilket huvudsakligen kan tillskrivas den betydligt högre flöde som uppmättes speciellt i dessa två områden sommaren 2007.



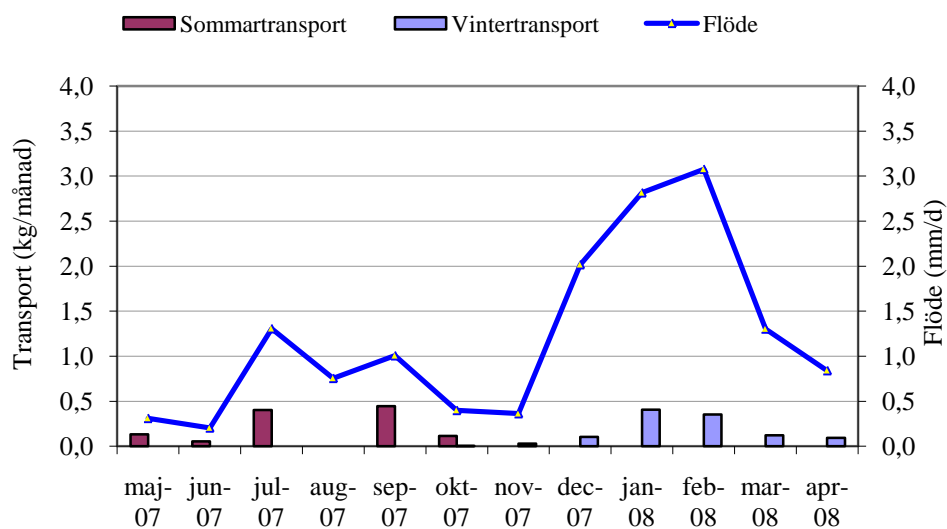
**Figur 10.** Utveckling av total transport av växtskyddsmedel från typområdena i Östergötland (E 21), Halland (N 34), Skåne (M 42) och Västergötland (O 18) under 2002-2007 (maj-oktober/november).



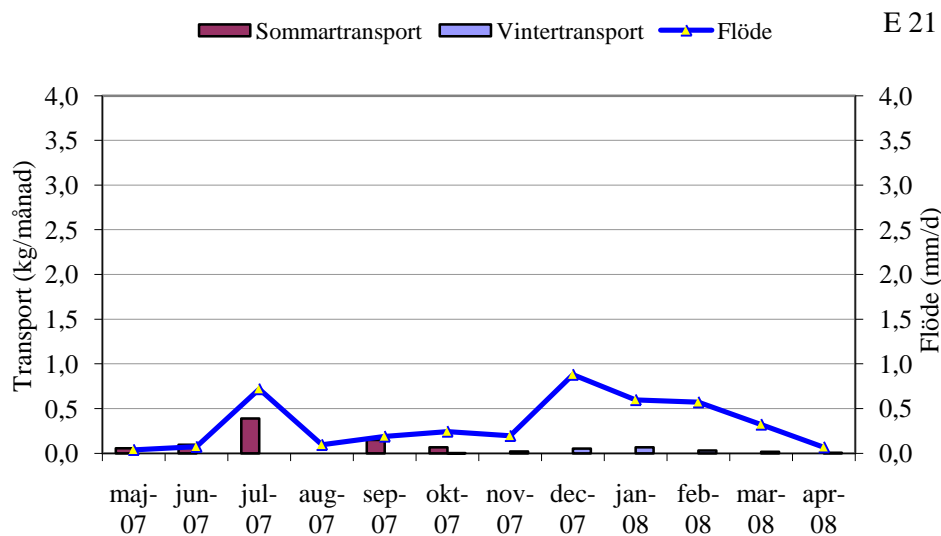


**Figur 11.** Total transport av växtskyddsmedel från typområdena i Västergötland, Östergötland, Halland, och Skåne under 2007/08. Resultatet redovisas uppdelat på transport från sommarhalvåret (ordinarie provtagning) och från vinterhalvåret.

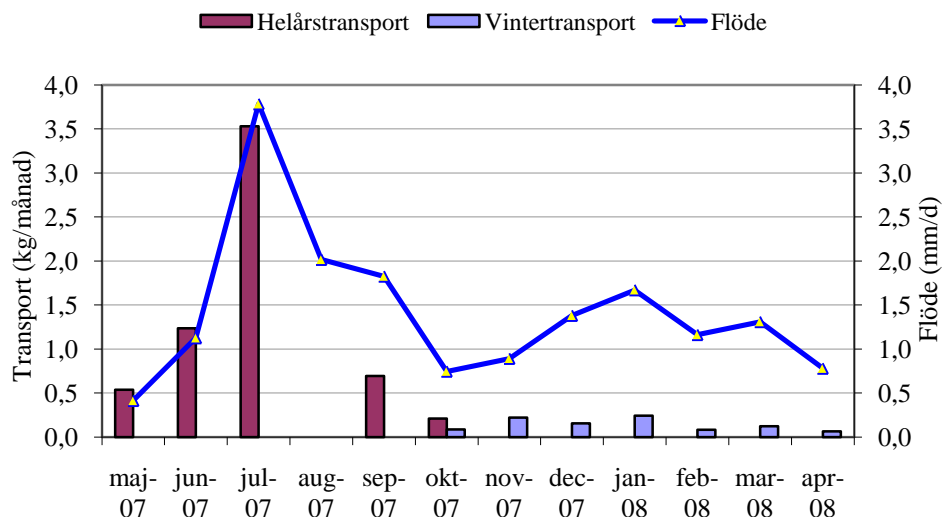
Transporterade mängder under hela 12-månader perioden 2007/08 från respektive område presenteras i **Figur 11**, uppdelat på transport under sommarhalvåret (ordinarie provtagning) och under vinterhalvåret. Resultaten visar att 13-50 % av transporten sker under vinterperioden. Detta är dock lägre än den fördelning som uppmättes vid en tidigare undersökning i område M 42 säsongen 2001/02, då uttransporten under vinterhalvåret utgjorde 69 % av den totala årstransporten (Kreuger, 2002). Det året var dock avrinningen högre än normalt under vintermånaderna januari-mars samtidigt som sommaren var relativt torra. I undersökning 2007/2008 var avrinningen under sommarhalvåret, främst i juli-augusti, betydligt högre än normalt. Totalt uttransporterades 3,8 kg växtskyddsmedel från område M 42 under 2007/08, motsvarande siffran under 2001/02 var 1,1 kg. Skillnaden mellan den totala uttransporten i undersökningarna beror till största delen på att det var stora skillnader i vad som transporterades under sommarhalvåret; 0,3 kg 2001/02 och 2,6 kg 2007/08.



Figur 12. Transport av bekämpningsmedel i Västergötlands typområde (O 18) under provtagningsåret 2007/08.



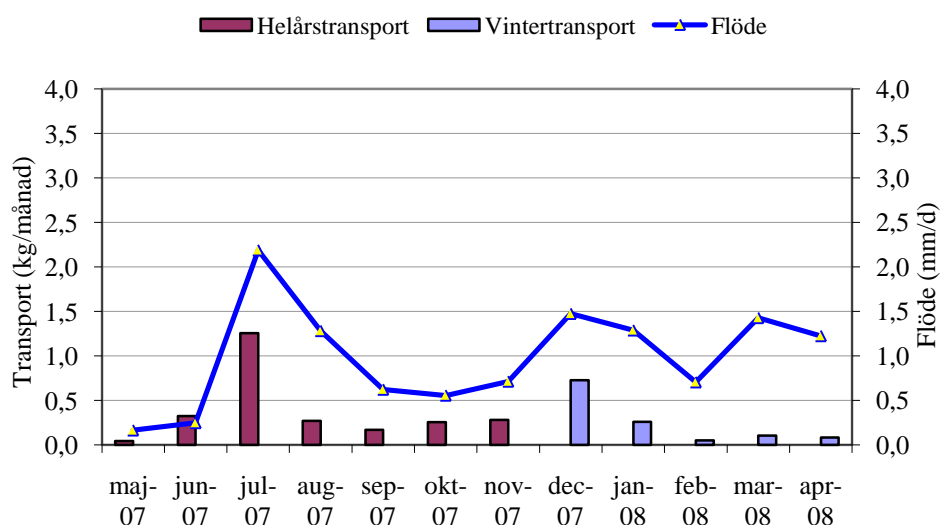
Figur 13. Transport av bekämpningsmedel i Östergötlands (E 21) typområde under provtagningsåret 2007/08.



**Figur 14.** Transport av bekämpningsmedel i Hallands (N 34) typområde under provtagningsåret 2007/08.

Transporterade mängder växtskyddsmedel är till stor del kopplade till flödet, som konstaterats tidigare, detta åskådliggörs också av graferna som visar transporten månadsvis samt flödet (**Figur 12-15**). Speciellt under sommarsäsongen ger ett förhöjt flöde även en förhöjd transport. Under vinterhalvåret är variationen i transport generellt mindre även fast variationen i flöde är stor, det beror på att inga växtskyddsmedel sprids under den perioden och därmed tillkommer inga nya ämnen som kan börja lakas ut när flödet ökar.

Den högsta uttransporten för en enskild månad registrerades under juli i område N 34 (Halland) med en total uttransport på 3,5 kg växtskyddsmedel (**Figur 14**). Observera att i område O 18, E 21 och N 34 skedde ingen provtagning under augusti vilket är orsaken till att ingen transportförekommer då.



**Figur 15.** Transport av bekämpningsmedel i Skånes (M 42) typområde under provtagningsåret 2007/08.

## 5. Utvärdering enligt riktvärden för ytvatten

I Sverige har Kemikalieinspektionen tagit fram ett hundratal riktvärden för ytvatten (Kemikalieinspektionen, 2008). Riktvärdet anger den högsta halt då man inte kan förvänta sig några negativa effekter av ett växtskyddsmedel i ytvatten. I föreliggande rapport används de svenska riktvärdena i första hand och när svenska riktvärden saknas har kompletterande värden vänts. Samtliga riktvärden samt vilken källa de kommer ifrån finns redovisat i **Bilaga 3**. Trots komplettering påträffades en substans som saknar riktvärde under vinterprovtagningen 2007/08 och det var BAM (nedbrytningsprodukt till diklobenil), dock endast på spårnivå.

I de allra flesta fall då en substans påträffades var koncentrationen lägre än riktvärdet, men i knappt två procent av fallen överskreds riktvärdet. Totalt var det fyra substanser som påträffades någon gång över riktvärdet och sammanlagt gjordes nio enskilda fynd över riktvärdet (**Tabell 4**). De flesta fynden över riktvärdet gjordes i oktober och början av december, ett enstaka fynd gjordes i mars och ett i maj (se kommentar nedan).

Flest detektioner över riktvärdet gjordes av ogräsmedlen diflufenikan och isoproturon. Dessa var också de substanser som spreds senast på året, sprutperioden sträckte sig in i november. I vatten från område O 18 (Västergötland) återfanns MCPA i en halt över riktvärdet i ett prov från början av maj. Som kommenterats tidigare spreds MCPA både dagen innan och samma dag som provet togs, vårbruket hade alltså redan startat i området. Besprutning med metazaklor skedde under augusti-september i samtliga områden, men endast i större omfattning i Skåneområdet (M 42). Substansen tangerade riktvärdet under vinterperioden vid ett tillfälle i detta område (**Bilaga 2**).

**Tabell 4.** Riktvärden för substanser som påträffades i bäckarna under vinterprovtagningen 2007/08, antal gånger som substanser påträffades i halter som tangerar eller överskrider riktvärdet (RV), påvisad maxhalt och kvoten mellan maxhalt och riktvärde. Detektionsgränsen redovisas medianvärdet

Substans	Riktvärde (µg/l)	Det.gr. (µg/l)	Antal ggr ≥ RV	Maxhalt (µg/l)	Kvot
diflufenikan	0,005	0,001	4	0,019	3,8
isoproturon	0,3	0,005	3	1,6	5,3
MCPA	1	0,003	1	2,1	2,1
metazaklor	0,2	0,005	1	0,2	1

## 6. Förklaringar

AMPA = aminometylfosfonsyra, nedbrytningsprodukt till ogräsmedlet glyfosat, men även till vissa tvätt- och rengöringsmedel

BAM = 2,6-diklorbensamid, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet diklobenil

DEA = deetylatriazin, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet atrazin

DETA = deetylterbutylazin, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet terbutylazin

Fungicid = svampmedel

Herbucid = ogräsmedel

Insekticid = insektsmedel

MCPA = aktiv substans som är registrerad under det namnet

Nedbrytningsprodukt = ämne som bildas när den aktiva substansen bryts ner

Spår = substans som påträffas i en halt över detektionsgränsen men under bestämningsgränsen

## 7. Tackord

Undersökningen har utförts på uppdrag av Naturvårdsverket (Kontrakt nr 222 0735).

KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB) vid SLU har medfinansierat en utvidgad provtagning och analys av prover från område M 42. Flera personer har bidragit till projektets genomförande. Provtagning och underhåll av utrustning har genomförts av (i bokstavsordning): Johan Fredriksson (O 18), Sten Hansson (M 42), Magnus Håkansson (N 34), Margareta Kälvesten (E 21), Sven-Åke Rydell (E 21) och Göran Tuesson (M 42).

Analys av bekämpningsmedel i vattenprover har genomförts av Gunborg Alex, Eva Lundberg, Märit Peterson och Åsa Ramberg (Institutionen för vatten & miljö, SLU).

## 8. Referenser

Adielsson, S., Törnquist, M. & Kreuger, J. 2006. Bekämpningsmedel i vatten och sediment från typområden och åar samt i nederbörd under 2005. *Ekohydrologi 94*, Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Adielsson, S., Törnquist, M. & Kreuger, J. 2007. Bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) i vatten och sediment från typområden och åar samt i nederbörd under 2006. *Ekohydrologi 99*, Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Adielsson, S. & Kreuger, J. 2008. Bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) i vatten och sediment från typområden och åar samt i nederbörd under 2007. *Ekohydrologi 104*, Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Europakommissionen, 2006. Proposal for a directive of the European parliament and of the council on environmental quality standards in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC. *COM(2006) 397 final*. Brussels, 17.7.2006.

Kemikalieinspektionen, 2008. Riktvärden för ytvatten. 2008-10-14  
<http://www.kemi.se/templates/Page.aspx?id=3294>

Kreuger, J. 2003. Vinterprovtagning av bekämpningsmedel i Vemmenhögsån 2001/2002. *Teknisk rapport 69*, Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Kreuger, J., Holmberg, H., Kylin, H. & Ulén, B. 2003. Bekämpningsmedel i vatten från typområden, år och nederbörd under 2002. Årsrapport till det nationella programmet för miljöövervakning av jordbruksmark, delprogram pesticider. *Ekohydrologi 77*, Avdelningen för vattenvårdslära/*Rapport 2003:12*, Institutionen för miljöanalys, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Kreuger, J., Törnquist, M. & Kylin, H. 2004. Bekämpningsmedel i vatten från typområden, år och nederbörd under 2003. *Ekohydrologi 81*, Avdelningen för vattenvårdslära/*Rapport 2004:18*, Institutionen för miljöanalys, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Ludvigsen G.H. & Lode O. 2005. Tap av pesticider fra jordbruksareal – utvikling over tid. Resultater fra Jord- og vannovervåking i landbruket 2004. Jordforsk rapport nr 97/05.

Otte A.J. & Evers C.H.M. 2005. Bestrijdingsmiddelenrapportage 2005. He voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewaer in de jaren 2001-2003. Eindrapport 9P4561, Royal Haskoning, 's Hertogenbosch.

Schrap S.M., Tienitsch J. & Staeb J.A. 2006. Bestrijdingsmiddelenscreening in de rijkswateren. Honderden bestrijdingsmiddelen in 2005. Lelystad, RIZA, rapport 2006.020. ISBN 9036913551.

Törnquist, M., Kreuger, J., Adielsson, S. & Kylin, H. 2005. Bekämpningsmedel i vatten och sediment från typområden och år samt i nederbörd under 2004. *Ekohydrologi 87*, Avdelningen för vattenvårdslära/*Rapport 2005:14*, Institutionen för miljöanalys, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Ulén, B., Kreuger, J. & Sundin, P. 2002. Undersökning av bekämpningsmedel i vatten från jordbruk och samhällen år 2001. *Ekohydrologi 63*, Avdelningen för vattenvårdslära/*Rapport 2002:4*, Institutionen för miljöanalys. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

## **9. Bilagor**

Bilaga 1. Översikt över vilka bekämpningsmedel som ingår i de olika analysmetoderna samt detektionsgränser för alla analyserade substanser i de olika matriserna.

Bilaga 2. Påvisade halter ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedelsrester i bäckarna vinterprovtagningen 2007.

Bilaga 3. Riktvärdet för substanser i akvatisk miljö.

**Bilaga 1.** Översikt över vilka bekämpningsmedel som ingick i de olika analysmetoderna under vintern 2007/08, samt översikt över normalt använda detektionsgränser

Substans	Metod	Bäckar				Detektionsgräns µg/l
		O 18	E 21	N 34	M 42	
amidosulfuron (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
florasulam (H)	49:6	X	X	X	X	0,02
fluazinam (F)	49:6	X	X	X	X	0,001
flupyrsulfuronmetyl-Na (H)	49:6	X	X	X	X	0,007
jodsulfuronmetyl-Na (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
karfentrazonsyra (H)	49:6	X	X	X	X	0,03
metsulfuronmetyl (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
pyraklostrobin (F)	49:6	X	X	X	X	0,007
rimsulfuron (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
sulfosulfuron (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
tifensulfuronmetyl (H)	49:6	X	X	X	X	0,01
tribenuronmetyl (H)	49:6	X	X	X	X	0,009
triflusulfuronmetyl (H)	49:6	X	X	X	X	0,009
benazolin (H)	50:8	X	X	X	X	0,004
bentazon (H)	50:8	X	X	X	X	0,003
2,4-D (H)	50:8	X	X	X	X	0,004
dikamba (H)	50:8	X	X	X	X	0,003
diklorprop (H)	50:8	X	X	X	X	0,003
fenoxaprop-P (H)	50:8	X	X	X	X	0,006
flamprop (H)	50:8	X	X	X	X	0,005
fluroxipyr (H)	50:8	X	X	X	X	0,005
klopyralid (H)	50:8	X	X	X	X	0,008
kvinmerak (H)	50:8	X	X	X	X	0,005
MCPA (H)	50:8	X	X	X	X	0,003
mekoprop (H)	50:8	X	X	X	X	0,003
aklonifen (H)	51:5	X	X	X	X	0,006
alaklor (H)	51:5	X	X	X	X	0,007
alfacypermetrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,001
atrazin (H)	51:5	X	X	X	X	0,003
DEA (N)	51:5	X	X	X	X	0,003
azoxystrobin (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
betacyflutrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,002
bitertanol (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
cyanazin (H)	51:5	X	X	X	X	0,008
cyflutrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,002
cypermetrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,003
cyprodinil (F)	51:5	X	X	X	X	0,003
deltametrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,004
diflufenikan (H)	51:5	X	X	X	X	0,002
BAM (N)	51:5	X	X	X	X	0,005
dimetoat (I)	51:5	X	X	X	X	0,007



Substans	Metod	Bäckar				Detektionsgräns µg/l
		O 18	E 21	N 34	M 42	
diuron (H)	51:5	X	X	X	X	0,007
α-endosulfan (I)	51:5	X	X	X	X	0,0002
β-endosulfan (I)	51:5	X	X	X	X	0,0002
endosulfansulfat (N)	51:5	X	X	X	X	0,0004
esfenvalerat (I)	51:5	X	X	X	X	0,001
etofumesat (H)	51:5	X	X	X	X	0,004
fenitrotion (I)	51:5	X	X	X	X	0,005
fenmedifam (H)	51:5	X	X	X	X	0,05
fenpropimorf (F)	51:5	X	X	X	X	0,003
flurtamon (H)	51:5	X	X	X	X	0,008
fuberidazol (F)	51:5	X	X	X	X	0,005
imazalil (F)	51:5	X	X	X	X	0,05
imidakloprid (I)	51:5	X	X	X	X	0,2
iprodion (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
isoproturon (H)	51:5	X	X	X	X	0,005
karbofuran (I, N)	51:5	X	X	X	X	0,005
klorfenvinfos (I)	51:5	X	X	X	X	0,0003
kloridazon (H)	51:5	X	X	X	X	0,02
klorpyrifos (I)	51:5	X	X	X	X	0,0002
lambda-cyhalotrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,0004
lindan (γ-HCH) (I)	51:5	X	X	X	X	0,0005
α-HCH (B)	51:5	X	X	X	X	0,0002
metalaxyl (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
metamitron (H)	51:5	X	X	X	X	0,01
metazaklor (H)	51:5	X	X	X	X	0,005
metribuzin (H)	51:5	X	X	X	X	0,007
pendimetalin (H)	51:5	X	X	X	X	0,01
permetrin (I)	51:5	X	X	X	X	0,01
pirimikarb (I)	51:5	X	X	X	X	0,003
prokloraz (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
propikonazol (F)	51:5	X	X	X	X	0,01
propyzamid (H)	51:5	X	X	X	X	0,01
prosulfokarb (H)	51:5	X	X	X	X	0,007
simazin (H)	51:5	X	X	X	X	0,004
terbutryn (H)	51:5	X	X	X	X	0,004
terbutylazin (H)	51:5	X	X	X	X	0,002
DETA (N)	51:5	X	X	X	X	0,003
tolklofosmetyl (F)	51:5	X	X	X	X	0,007
trifluralin (H)	51:5	X	X	X	X	0,002
glyfosat (H)	53:0	X	X	X	X	0,02
AMPA (N)	53:0	X	X	X	X	0,2

Summa substanser 82 82 82 82  
H =herbicid, I = insekticid, F = fungicid, B = biprodukt, N = nedbrytningsprodukt

**Bilaga 2.** Påvisade halter ( $\mu\text{g/l}$ ) av bekämpningsmedelsrester i bäckarna vinterprovtagningen 2007/08. Angivna halter är medelvärden under veckan före angivet datum (dvs. samlingsprover) utom för prover markerade med # vilka är momentanprover. Halter i fetstil tangerar eller överskrider det akvatiska riktvärdet (se **Bilaga 3**)

**Område O 18 (Västergötland)**

	29	5	12	19	26	3	17 #	2 #
<b>Substans</b>	okt	nov	nov	nov	nov	dec	dec	jan
azoxystrobin								
BAM								
bentazon	0,03	0,03	0,02	spår	0,02	0,02	0,03	0,02
cyanazin								
DETA								
diflufenikan								
fenitrothion								
fenmedifam								
fluroxipyr		spår				spår		
glyfosat	0,45	0,43	0,55	0,29	0,23	0,31	0,15	0,1
AMPA	0,2	0,3	0,3	0,2	spår	spår		
imazalil								
isoproturon	spår	0,05	0,06	spår	spår	spår		
klopyralid		spår						
klorpyrifos			spår			spår		
kvinmerak	spår	spår	spår		spår	0,05	0,03	0,07
lindan								
MCPA								
metazaklor								
prokloraz								
Summa	0,68	0,81	0,93	0,49	0,25	0,38	0,21	0,19
Antal fynd	5	7	6	4	5	7	3	3
Flöde (l/s)	9	8	28	17	20	171	172	170

# = Momentanprov

**Område O 18 (Västergötland) forts**

	14 #	28 #	11 #	25 #	10 #	25 #	7 #	21 #	5 #
<b>Substans</b>	jan	jan	feb	feb	mar	mar	apr	apr	maj
azoxystrobin		spår							
BAM				spår		spår	spår		
bentazon	0,02	0,03	0,02	0,02	spår	0,03	spår	0,03	0,03
cyanazin		spår							
DETA		spår				spår			
diflufenikan				spår	spår		spår		
fenitrotion						spår			
fenmedifam						spår			
fluroxipyr							spår		0,06
glyfosat	0,29	0,18	0,13	0,12	0,22	0,09	0,19		0,08
AMPA	0,3		spår	0,2	0,4		0,3		
imazalil		spår							
isoproturon	spår				spår		spår		
klopyralid									0,23
klorpyrifos									
kvinmerak	0,24	0,17	0,11	0,06	0,08	0,05	spår	0,03	spår
lindan							spår	spår	
MCPA									<b>2,1</b>
metazaklor				spår	spår				
prokloraz				spår					
Summa	0,85	0,38	0,26	0,40	0,70	0,17	0,49	0,06	2,50
Antal fynd	5	7	4	6	6	7	8	2	5
Flöde (l/s)	265	242	546	130	100	91	155	52	17

### Område E 21 (Östergötland)

	29	5	12	19	26	3	17 #	3 #
Substans	okt	nov	nov	nov	nov	dec	dec	jan
atrazin						*		
azoxystrobin	spår					*		
BAM				spår		*		
bentazon	0,11	0,11	0,09	0,06	0,06	0,09	0,05	0,08
endosulfan-sulfat	spår	spår	spår	spår	0,003	*		
fenmedifam						*		
fluroxipyr	spår		spår			spår		
glyfosat	spår	spår	spår		spår			spår
imazalil						*		
isoproturon	spår	spår	spår	spår	spår	*		
klopyralid	0,03	0,03	0,04	spår	spår	0,02	0,02	spår
kvinmerak	0,06	0,03	0,05	spår	spår	0,04	0,03	spår
lindan				spår		*		
MCPA						spår		
metazaklor	0,08	0,08	0,12	spår	spår	*	spår	spår
metribuzin						*		
pirimikarb						*		
propikonazol						*		
Summa	0,28	0,26	0,29	0,06	0,061	0,15	0,10	0,08
Antal fynd	9	7	8	8	7	5	4	5
Flöde (l/s)	14	15	38	38	31	101	275	55

# = Momentanprov

\* = Substansen analyserades ej i det aktuella provet

**Område E 21 (Östergötland) forts**

	14 #	28 #	11 #	25 #	10 #	25 #	7 #	21 #	5 #
<b>Substans</b>	jan	jan	feb	feb	mar	mar	apr	apr	maj
atrazin									
azoxystrobin									
BAM		spår		spår		spår	spår		
bentazon	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,11
endosulfan-sulfat									
fenmedifam		spår							
fluroxipyr									
glyfosat		spår							spår
imazalil									spår
isoproturon									spår
klopyralid	spår		spår		spår		spår	0,02	spår
kvinmerak	0,03	0,02	0,02	spår	spår	spår	spår	spår	
lindan								spår	
MCPA									
metazaklor	spår	spår	spår	spår		spår		spår	spår
metribuzin							spår		0,07
pirimikarb									spår
propikonazol									spår
Summa	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,11	0,18
Antal fynd	4	6	4	4	3	4	5	5	9
Flöde (l/s)	111	110	181	61	114	43	18	13	8

**Område N 34 (Halland)**

	22	29	5	12	19	26	3	17 #	2 #
<b>Substans</b>	okt	okt	nov	nov	nov	nov	dec	dec	jan
atrazin		spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DEA		spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
azoxystrobin	spår								
BAM		spår		spår	spår	spår		spår	
bentazon	0,07	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
DETA		spår	spår		spår	spår		spår	
diflufenikan		<b>0,02</b>	spår				spår		
endosulfan-sulfat	spår								
fluroxipyr	spår								
flurtamon							spår		
glyfosat	spår	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	spår	
AMPA									
isoproturon		<b>0,71</b>	0,12	0,22	spår	0,05	0,13	spår	spår
klopyralid	0,02								
klorpyrifos							spår		
kvinmerak	0,02		spår	0,02		spår	0,03		
lindan									
mekoprop		0,14	0,10	0,05	0,11	0,14	0,06	0,1	0,08
metalaxyl		spår		spår	spår	spår	spår	spår	spår
metazaklor	spår		spår	spår			spår		
metribuzin		spår	spår			spår			spår
prosulfokarb			spår	0,08		spår	spår		
Summa	0,11	1,06	0,69	0,62	0,26	0,35	0,40	0,15	0,14
Antal fynd	8	11	12	11	9	12	13	9	7
Flöde (l/s)	113	99	135	211	123	118	203	285	163

# = Momentanprov

**Område N 34 (Halland) forts**

	14 #	28 #	11 #	25 #	10 #	25 #	7 #	21 #
<b>Substans</b>	jan	jan	feb	feb	mar	mar	apr	apr
atrazin	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DEA		spår	spår	spår		spår	spår	spår
azoxystrobin								
BAM		spår		spår		spår	spår	spår
bentazon	0,06	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
DETA			spår	spår		spår	spår	spår
diflufenikan					<b>0,01</b>			
endosulfan-sulfat								
fluroxipyr								
flurtamon								
glyfosat	spår			spår	spår			
AMPA	spår							
isoproturon	spår	spår		spår	0,04		spår	
klopyralid								
klorpyrifos								
kvinmerak	spår	spår			spår			
lindan								spår
mekoprop	0,06	0,05	0,02	0,09	0,04	0,09	0,05	0,17
metalaxyl	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	
metazaklor					spår			
metribuzin		spår		spår				
prosulfokarb								
Summa	0,12	0,10	0,06	0,12	0,12	0,13	0,09	0,21
Antal fynd	8	9	6	10	9	7	8	7
Flöde (l/s)	255	335	273	137	250	229	145	121

**Område M 42 (Skåne)**

	3	10	18	26	2	8	14	21	28	4
<b>Substans</b>	dec	dec	dec	dec	jan	jan	jan	jan	jan	feb
BAM	spår							spår	spår	spår
bentazon	0,04	0,04	spår	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
cyprodinil				spår						
2,4-D		spår								
DEA		spår								
DETA		spår						spår		
diflufenikan	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	spår	spår		spår	spår	spår	spår	spår
etofumesat	spår									
fenmedifam		spår						spår		
fluroxipyr	spår	spår				spår				
flurtamon	spår	spår	spår							
glyfosat	0,23	0,21	0,11	0,22	0,07	0,12	0,06	0,22	0,1	
imazalil								spår		
isoproturon	<b>0,93</b>	<b>1,6</b>	0,15	0,18	0,08	0,18	0,17	0,18	0,07	0,06
klopyralid	spår	spår								
kloridazon		spår	spår							
klorpyrifos	spår									
kvinmerak	0,54	0,9	0,06	0,17	0,11	0,16	0,38	0,31	0,19	0,16
lindan										
MCPA	0,04	spår		0,15	0,02	0,06		spår		
mekoprop	0,03			0,03	spår	0,02		spår		
metamitron	spår			spår						
metazaklor	0,11	<b>0,20</b>	0,08	0,10	spår	0,09	0,05	0,05	spår	spår
propyzamid				0,2	spår	0,51	0,23	0,12	0,07	spår
prosulfokarb	spår	spår	spår	spår						
Summa	1,93	2,92	0,40	1,08	0,32	1,18	0,93	0,92	0,47	0,26
Antal fynd	16	15	9	12	8	10	7	13	8	7
Flöde (l/s)	51	274	181	72	41	36	161	139	152	137



**Område M 42 (Skåne) forts**

<b>Substans</b>	11 feb	18 feb	3 mar	10 mar	17 mar	24 mar	31 mar	7 apr	14 apr	21 apr
BAM		spår				spår		spår		
bentazon	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04
cyprodinil										
2,4-D										
DEA										
DETA										
diflufenikan			spår		spår	spår	spår	spår	<b>spår</b>	
etofumesat										
fenmedifam										
fluroxipyr										
flurtamon										
glyfosat	spår	spår	spår	spår	spår	*			0,27	0,13
imazalil										
isoproturon	0,03	spår	0,03	0,03	0,03	spår	spår	spår	spår	spår
klopyralid								spår	spår	
kloridazon										
klorpyrifos										
kvinmerak	0,11	0,08	0,12	0,12	0,12	0,11	0,07	0,07	0,07	0,05
lindan						spår	spår		spår	spår
MCPA										spår
mekoprop			spår	spår	spår					spår
metamitron										
metazaklor	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
propyzamid	spår		spår	spår	0,11	spår	spår	spår	spår	spår
prosulfokarb										
Summa	0,19	0,12	0,20	0,18	0,30	0,15	0,11	0,12	0,39	0,22
Antal fynd	6	6	8	7	8	8	7	8	9	9
Flöde (l/s)	92	60	53	85	154	195	132	111	158	88

\* = Substansen analyserades ej i det aktuella provet

**Bilaga 3.** Riktvärdet (2008-10-14) för substanser i akvatisk miljö för analyserade substanser i bäckarna vintern 2007/2008. När inget annat anges är riktvärdet det officiella svenska (Kemikalieinspektionen, 2008)

Substans	Riktvärde (µg/l)
aklonifen	0,2
alaklor*	0,3
alfacypermetrin	0,001
amidosulfuron	0,2
atrazin*	0,6
DEA*	0,6
azoxystrobin	0,9
BAM	saknas
benazolin^	325
bentazon	30
betacyflutrin	0,0001
bitertanol	0,3
cyanazin	1
cyflutrin^	0,0014
cypermetrin	0,0002
cyprodinil	0,2
2,4-D^	26
deltametrin	0,0002
diflufenikan	0,005
dikamba^	0,13
diklorprop	10
dimetoat	0,7
diuron*	0,2
α-endosulfan*	0,005
β-endosulfan*	0,005
endosulfansulfat*	0,005
esfenvalerat	0,0001
etofumesat	30
fenitrothion	0,009
fenmedifam	2
fenoxaprop-P	2
fenpropimorf	0,2
flamprop <sup>a</sup>	19
florasulam	0,01
fluazinam	0,4
flupyrsulfuronmetyl <sup>b</sup>	0,05
fluroxipyr	100
flurtamon	0,1
fuberidazol	saknas
glyfosat	100
AMPA	500
imazalil	5
imidaklopid^	0,013
iprodion	0,2
isoproturon	0,3
jodsulfuronmetyl-Na^	24
karbofuran	0,3
karfentrazonetyl	0,8
klopyralid	50
klorfenvinfos*	0,1
kloridazon	10

Substans	Riktvärde (µg/l)
klorpyrifos*	0,03
kvinmerak	100
lambda-cyhalotrin	0,006
lindan och α-HCH*	0,02 tot
MCPA	1
mekoprop	20
metalaxyl	60
metamitron	10
metazaklor	0,2
metribuzin	0,08
metsulfuronmetyl	0,02
pendimetalin	0,1
permetrin <sup>^</sup>	0,0003
pirimikarb	0,09
prokloraz <sup>^</sup>	1,3
propikonazol	7
propyzamid	10
prosulfokarb	0,9
pyraklostrobin	saknas
rimsulfuron	0,01
simazin*	1
sulfosulfuron	0,05
terbutryn <sup>^</sup>	0,05
terbutylazin	0,02
DETA	0,02
tifensulfuronmetyl	0,05
tolklofosmetyl	1
tribenuronmetyl	0,1
trifluralin*	0,03
triflusulfuronmetyl	0,03

\* = riktvärde enligt Europakommissionen (2006)

<sup>^</sup> = holländskt riktvärde enligt Otte & Evers, 2005 samt Schraps et al., 2006

<sup>a</sup> = norskt riktvärde enligt Ludvigsen & Lode, 2005

<sup>b</sup> = vid beräkningar antas riktvärdet vara detsamma även för flupyrsulfuronmetyl-Na



*Vinter i Halland (Foto: J. Kreuger)*

---

## Distribution

Sveriges lantbruksuniversitet  
Avdelningen för vattenvårdslära  
Box 7014  
750 07 Uppsala  
SWEDEN

Tfn 018-67 24 60  
Fax 018-67 34 30  
Web: <http://vv.mv.slu.se>

---