



Bekämpnings- medel i vattendrag

Miljöövervakning i Södermanland
2010-2012



Titel: Bekämpningsmedel i vattendrag 2010-2012
Utgiven av: Länsstyrelsen i Södermanlands län
Utgivningsår: 2013
Författare: Sofi Nordfeldt
Foto framsida: Christine Haglind, Länsstyrelsen i Södermanlands län
Diariennr: 502-5988-2011 (Diabas: 502-1754-2010)
Rapportnr: 2014:17
ISSN-nr 1400-0792

Rapporten finns på: www.lansstyrelsen.se/sodermanland/publikationer

Eller kan beställas hos
Länsstyrelsen i Södermanlands län
611 86 Nyköping
Tel: 010-223 40 00

Förord

Den regionala miljöövervakningen finansieras av medel från Naturvårdsverket och har som en viktig uppgift att övervaka tillståndet i miljön så att miljömålen kan följas upp. Tidigare undersökningar har visat att bekämpningsmedel förekommer i vattendrag i Södermanland. För att få ytterligare en bild av situationen gjordes denna undersökning.

Resultaten visar att bekämpningsmedel stundtals förekommer i halter över riktvärden varför det är motiverat att fortsätta arbetet med förebyggande åtgärder mot läckage av bekämpningsmedel till vattendrag så att miljömålet Giftfri miljö kan uppnås.

Jenny Rondahl
Funktionschef
Övervakning och analys

Sammanfattning

Länsstyrelsen har under perioden 2010-2012 genom miljöövervakningen låtit undersöka förekomsten av bekämpningsmedel i länets vattendrag. I undersökningen ingick sju olika vattendrag med koppling till jordbruksmark där besprutning mot ogräs, svamp och insekter kan förväntas. I samtliga vattendrag utfördes provtagning vid två tillfällen bortsett från Kilaån där två provtillfällen genomfördes årligen under perioden.

Vid undersökningen påträffades 34 ämnen i kvantifierade mängder. Tre olika kemikalier som används vid ogräsbekämpning överskred vid åtta tillfällen de riktvärden som är satta för respektive ämne. Ett överskridande av riktvärden kan medföra negativa effekter på växter och djur i vattendragen. Fem förbjudna bekämpningsmedel påträffades i vattendragen varav tre av dessa varit förbjudna sedan 1990. Resultaten från denna undersökning visar att förekomsten av bekämpningsmedel överträffar tidigare resultat från undersökningar utförda i Mälardalen både gällande uppmätta halter som antal ämnen. I jämförelse med den nationella miljöövervakningen, som sker i mer jordbruksintensiva områden i landet, påvisades dock färre ämnen och lägre halter i Södermanlands vattendrag.

Provtagning genomfördes då förekomsten av bekämpningsmedel förmodades vara högst i vattendragen vilket är i anslutning till besprutning samt nederbörd. Undersökningen visar att förekomsten av bekämpningsmedel varierar kraftigt vid provtillfällena varför det är svårt att uppskatta vattendragens egentliga status. Nederbörd, jordart, kemikaliernas egenskaper samt avstånd från åkermark till vattendrag är alla faktorer som påverkar spridningen av bekämpningsmedel till vattendragen. Detta i kombination med enbart två provtillfällen medför svårigheter att avgöra när förekomsten av bekämpningsmedel är som störst. I Kilaån som provtagits vid sex tillfällen ser man att halterna varierar kraftigt mellan provtillfällena varför man kan anta att liknande mönster kan förekomma i länets övriga vattendrag med anslutning till jordbruksmark.

Länsstyrelserna håller årligen kurser till lantbrukare i hantering av bekämpningsmedel. Den nationella miljöövervakningen har sedan rådgivningen startat kunnat se att halterna av bekämpningsmedel i vattendragen minskat. Först när halterna underskrider riktvärdena kan miljömålet Giftfri miljö uppnås i länet vilket motiverar fortsatta åtgärder för att minska tillförseln av bekämpningsmedel till vattendragen.

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	4
Inledning	6
Riktvärden för bekämpningsmedel i vatten	7
Provtagning	8
Val av lokaler	8
Provtagningstidpunkt	9
Val av ämnen för analys	9
Resultat	10
Provtagningstidpunkt i förhållande till nederbörd	10
Påvisade ämnen	10
Ämnen per vattendrag	11
Få halter över riktvärden	12
Giftighet och totalhalt i vattendragen	13
Jämförelse med andra undersökningar	14
Slutsatser	16

Inledning

Södermanlands landsbygd är ett mer eller mindre kuperat och varierat landskap med jordbruksmark som blandas med skog och vatten vilket medför att få delavrinningsområden utgörs av stor del jordbruksmark (mer än 50 %). Bekämpningsmedel används i en stor andel av jordbruksmarken i länet. År 2010 odlades knappt 20 % av åkermarken i länet ekologiskt, vilket innebär att växtskyddsmedel inte används utan en varierad växtföljd minskar ogräs och insektsskador på grödan. För att få en bild av förekomsten av bekämpningsmedel i länets vattendrag undersöktes inom den regionala miljöövervakningen några utvalda vattendrag under åren 2010 till 2012.

Inom den regionala miljöövervakningen som bekostas av medel från Naturvårdsverket undersöks tillståndet i länet för att följa upp miljömålen. Sveriges Riksdag har beslutat om 16 miljömål som ska uppnås till år 2020. Undersökningen av bekämpningsmedel i vattendrag följer upp två av miljömålen, Giftfri miljö och Levande sjöar och vattendrag. Enligt miljömålen Giftfri miljö ska "Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna."



Figur 1. Holmtorp, ett exempel på ett varierat landskap i Södermanlands län. Foto: Monika Gustafsson.

Riktvärden för bekämpningsmedel i vatten

Det finns flera typer av riktvärden eller gränsvärden för bekämpningsmedel i ytvatten som används vid utvärdering av resultaten i denna rapport.

Inom arbetet med EU:s vattendirektiv ska alla vattenförekomster, d.v.s. sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten statusklassas. För ytvatten klassas sjöar och vattendrag om de uppfyller god ekologisk status och god kemisk status. Vid bedömning av kemisk status bedöms om de prioriterade ämnena finns i halter över eller under gränsvärden (EQS) som är beräknade utifrån effekter på vattenlevande organismer. Särskilt förorenande ämnen (SFÄ) är andra ämnen än de som ingår i de prioriterade ämnena. SFÄ är ämnen som släpps ut i betydande mängd i respektive vattenförekomst d.v.s. i sådan mängd som kan påverka vattenekosystemet negativt så att god ekologisk status inte kan uppnås. SFÄ ingår som en del av klassning av god ekologisk status och inte i kemisk status. I denna undersökning ingår 13 bekämpningsmedel som har klassgränser som särskilt förorenande ämnen och tre ämnen (atrazin, isoproturon och diuron) som är prioriterade ämnen enligt vattendirektivet. Gränsvärden för prioriterade ämnen finns i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Klassgränser för SFÄ framgår av en skrivelse från Havs- och vattenmyndigheten från 2013-09-27.

Kemikalieinspektionen tog år 2004 fram riktvärden för bekämpningsmedel i vattendrag, dessa reviderades år 2007 (Kemikalieinspektionen 2004, 2007, Kemi.se). Riktvärdena är beräknade både för kronisk och akut toxicitet hos vattenlevande organismer. Om riktvärdet för ett ämne överskrids kan negativa effekter förväntas hos vattenlevande organismer. Det kan till exempel innebära att de inte kan reproducera sig eller dör. Det finns idag ingen kunskap om hur flera ämnen samtidigt påverkar en organism, vilket gör att det inte kan uteslutas att flera ämnen som finns i halter under gränsvärdena tillsammans kan ha en toxisk effekt.

KompetensCentrum för kemiska bekämpningsmedel (CKB) vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) har kompletterat Kemikalieinspektionens lista med preliminära riktvärden i två rapporter från år 2009 respektive 2011, även dessa riktvärden används i denna utvärdering trots att de inte är fastställda av någon myndighet (SLU, 2009 och 2011).

Enligt Livsmedelsverkets riktlinjer är dricksvatten otjänligt om enstaka bekämpningsmedel uppmätts till över 0,1 µg/l per substans och mer än 0,5 µg/l när alla fynd är summerade i ett vattenprov.

Provtagning

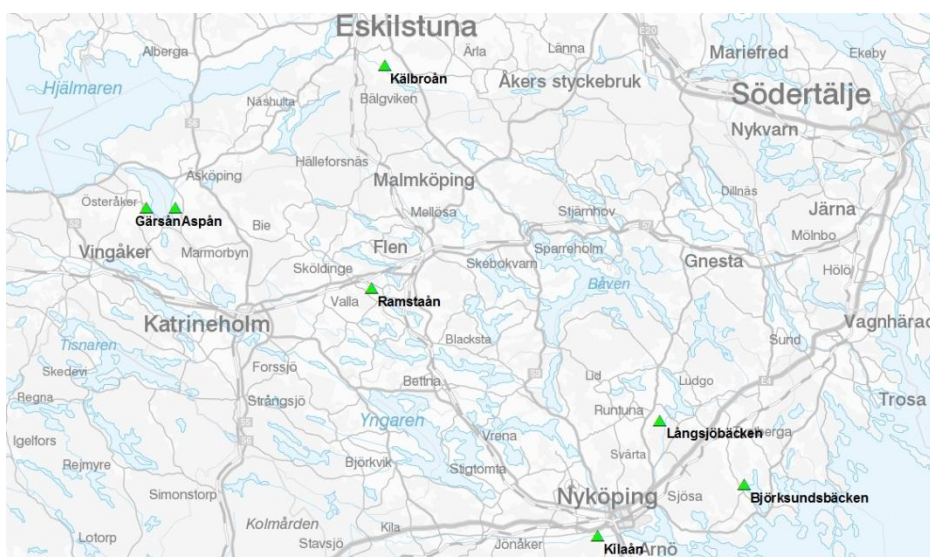
Val av lokaler

En GIS-analys gjordes för att ta reda på vilka vattendrag som hade störst andel jordbruksmark i tillrinningsområdet samtidigt som en viss spridning över länet var önskvärd. Sex vattendrag valdes ut med omkring 30 % andel jordbruksmark i tillrinningsområdet. Aspån, Gärsån, Björksundsån, Långsjöbacken, Kälbroån och Ramstaån valdes ut (Tabell 1).

Kilaån valdes ut att provtas årligen 2010-2012, eftersom vid en liknande undersökning 2007 påvisades högst halter och det enda riktvärdesöverskridandet i länet i Kilaån (SLU, 2007). I Kilaåns avrinningsområde finns även tre golfbanor. Vid golfbanor är det vanligt att bekämpningsmedel mot bland annat svamp används. Övriga vattendrag som ingick i 2007 års undersökning var, Räckstaån, Eksåsaån, Kafjärdsgraven, Brobybacken, Eskilstunaån och Svärtaån.

Tabell 1. Uppgifter om provtagningslokalerna. Data om avrinningsområdets areal och andel jordbruksmark är hämtade från SMHI:s VattenWebb <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>.

Lokal	Provtagnings-år	Kommun	Nord-koord	Öst-koord	Avrinningsområdets areal km ²	Andel jordbruksmark
Kilaån	2010-2012	Nyköping	6512779	613303	432	18 %
Aspån	2010	Katrineholm	6553619	560760	76	29 %
Gärsån	2010	Vingåker	6553576	557218	39	34 %
Björksundsån	2011	Nyköping	6519179	631553	42	25 %
Långsjöbacken	2011	Nyköping	6527170	621078	42	34 %
Kälbroån	2012	Eskilstuna	6571284	586793	68	38 %
Ramstaån	2012	Katrineholm	6543645	585189	133	30 %



Figur 2: Kartbild över provtagningspunkterna för analys av bekämpningsmedel i vattendrag 2010-2012. © Lantmäteriet

Provtagningstidpunkt

Tidpunkten för provtagning anpassades för att påvisa när bekämpningsmedel kan förväntas i högre halter i vattendragen, d.v.s. i anslutning till besprutning och efter nederbörd. Bekämpningsmedel kan även finnas i vattendragen mellan dessa perioder från områden där det sker ett utläckage via grundvatten. Det har även visat sig i andra undersökningar att bekämpningsmedelsrester kan påvisas i vattendrag flera år efter att det senast har använts vid besprutning.

Under våren och försommaren besprutas säden mot ogräs, svamp och insekter. Kontakt togs med Jordbruksverkets växtskyddscentral i Linköping för att anpassa provtagningen efter när det ansågs lämpligt att bespruta för respektive år och period. Dag för provtagning anpassades därefter så gott det gick till att vara efter nederbörd. Varje vattendrag provtogs vid två tillfällen, det första i slutet av maj eller början av juni och det andra i slutet av juni eller början av juli. Totalt togs sex prover i Kilaån och två prover i övriga vattendrag. Totalt blev det 18 vattenprov.

Val av ämnen för analys

Ämnen för analys valdes utifrån vilka vanliga bekämpningsmedel som används och de tillgängliga analyspaket som finns. Totalt analyserades 83 olika substanser varav några var nedbrytningsprodukter av bekämpningsmedel (bilaga 1). I analyspaketet ingick även ämnen från preparat som idag är förbjudna. Analyserna utfördes hos KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB), Sveriges Lantbruksuniversitet i Uppsala (Analyspaketet Stora LC-multi (OMK 57:0) och Lilla fenoxi (OMK 50:8)). Detektionsgränserna för respektive ämne finns redovisad i bilaga 1.

Glyfosat och dess nedbrytningsprodukt AMPA är ett av de bekämpningsmedel som påträffas mest frekvent i den nationella miljöövervakningen och som används i hög utsträckning i Sverige (SLU 2012). I 2007 års undersökning påträffades inte glyfosat eller AMPA i länet (SLU 2007). Av kostnadsskäl och då det inte påvisats i länet i den tidigare undersökningen valdes analys av glyfosat och AMPA bort i denna undersökning. Ämnena kan trots det förekomma i vattendragen.

Resultat

Alla provtagningsresultat redovisas i bilaga 2.

Provtagnings tidpunkt i förhållande till nederbörd

Vid en jämförelse med nederbördsdata från SMHI kan ses att nederbörden var störst före provtagningen år 2012 och minst år 2010. Det syns tydligt att färre ämnen påvisats i vattendragen när det inte kommit nederbörd i anslutning till provtagningen vilket var fallet i juni 2010. Det syns en tydlig skillnad i halter och toxicitet mellan åren, där år 2012 har högst värden (Tabell 2).

Påvisade ämnen

Av de 83 ämnen som analyserades påvisades 34 i kvantifierade mängder (Tabell 2), därutöver påvisades spår av ytterligare 4 ämnen, i så låga halter att det inte gick att mängdbestämma dem. De fyra mest förekommande ämnena i vattendragen var substanser som ingår i ogräsmedel, amidosulfuron, MCPA, fluroxypyr och bentazon. Även i andra undersökningar är det ogräsmedlen som dominerar (SLU, 2011). Bentazon är det vanligaste förekommande ämnet i nationella miljöövervakningen (SLU, 2012), därefter glyfosat, MCPA och isoprutoron. Som tidigare nämnts ingick inte glyfosat i denna undersökning.

Fyra ämnen påvisades som spår men inte som kvantifierade halter (d.v.s. under kvantifieringsgränsen för analysmetoden av ämnet): chloridazon, desetylatrazin (DEA), imidaklopid och thifensulfuron methyl.

Tabell 2. Lista på de 34 ämnen som påvisats i kvantifierade mängder.

Amidosulfuron	MCPA	Propiconazole
Atrazin	Hexazinon	Propoxikarbazon-Na
Azoxystrobin	Imazalil	Propyzamide
BAM (2,6-diklorbensamid)	Imidaklopid	Protiokonazoldestio
Bentazone	Mecoprop & Mecoprop-P	Pyraklostrobin
Clopyralid	Metalaxyl & Metalaxyl-M	Sulfosulfuron
Cyanazine	Metamitron	Terbutryn
Cyprodinil	Methabenzthiazuron	Terbutylazine
Desetylterbutylazin (DETA)	Penconazole	Tiaklopid
Diuron	Pikoxystrobin	Tiametoxam
Fluroxypyr-meptyl	Pirimicarb	Tribenuron methyl
Isoproturon		

Några observationer gjordes av ämnen som finns i preparat som inte är godkända:

- Atrazin är ett svårnedbrytbart ämne som är förbjudet att använda sedan 1989 i Sverige. Påvisades i Långsjöbacken och Björksundsån.
- Terbutryn, förbjudet att använda sedan 2003. Ämnet är akuttoxiskt för alger. Påvisades i Kilaån.
- Cyanazin, förbjudet att använda sedan 2007. Cyanazin kan ha fosterskadande effekter på djur. Påvisades vid tre tillfällen i Kilaån.

- Diuron, senaste preparatets godkännande upphörde 1990. Det användes mot icke önskvärd vegetation i fruktodlingar, i buskplanteringar, på grusade ytor, industriområden och banvallar. Påvisades i Björksundsån.
- BAM eller 2,6-diklorbensamid är en nedbrytningsprodukt av diklobenil, inga godkända preparat finns sedan 1990. Påvisades i Kilaån, Ramstaån och Björksundsån.

Ämnen per vattendrag

145 observationer av bekämpningsmedel påvisades i de 18 proverna som ingick i undersökningen. Som mest påträffades 19 olika bekämpningsmedel i ett prov från Kilaån i slutet av juni 2012. Ett av proverna från Kilaån innehöll flest ämnen 2011, medan det 2010 påvisades flest ämnen i provet från Aspån, med 8 påvisade ämnen. Inget prov var helt utan bekämpningsmedel. 2010 innehöll dock tre prov endast spår av ett ämne. Flest antal ämnen påträffades 2012 och minst antal 2010 (Tabell 3).

Tabell 3. Antal ämnen per prov i kvantifierade halter, antal ämnen som spår (detekterade ämnen men i så låga halter att de inte kan kvantifieras), antal ämnen över 0,1 µg/l och antal ämnen över riktvärde.

Vattendrag, provtagningstid	Antal kvantifierade ämnen	Antal ämnen spår	Antal ämnen kvant+ spår	Antal ämnen över 0,1 µg/l	Antal ämnen över riktvärde
Kilaån 2012 juni 04	5	4	9	2	0
Kilaån 2012 juni 26	13	6	19	3	3
Ramstaån 2012 juni 04	6	1	7	1	0
Ramstaån 2012 juni 26	12	4	16	5	2
Kälbroån 2012 juni 04	11	6	17	1	0
Kälbroån 2012 juni 26	10	6	16	3	3
Långsjöbacken 2011 maj	2	3	5	0	0
Långsjöbacken 2011 juni	2	0	2	0	0
Kilaån 2011 maj	7	5	12	2	0
Kilaån 2011 juni	9	6	15	3	1
Björksundsån 2011 maj	5	2	7	0	0
Björksundsån 2011 juni	2	2	4	0	0
Gärsån 2010 maj	3	0	3	1	0
Aspån 2010 maj	5	3	8	0	0
Kilaån 2010 maj	1	1	2	0	0
Gärsån 2010 juni	0	1	1	0	0
Aspån 2010 juni	0	1	1	0	0
Kilaån 2010 juni	0	1	1	0	0

Totalt under de tre åren påvisades flest ämnen i Kilaån, 28 st, (spår och kvantifierade halter), men i Kälbroån kunde 20 av 25 påvisade ämnen kvantifieras jämfört med 18 i Kilaån (Tabell 4). Kilaån är det vattendrag som har det största avrinningsområdet i denna undersökning. Det är därför större sannolikhet att flera olika sorters bekämpningsmedel används där än i mindre avrinningsområden. I Kälbroån är andelen jordbruksmark störst av de undersökta vattendragen. Ramstaån, som precis som Kälbroån, provtogs 2012 (året med mest regn i anslutning till provtagningen) innehöll 12

kvantifierade ämnen. I övriga vattendrag kunde mellan 3 och 9 ämnen kvantifieras. I de 11 prov som innehöll bekämpningsmedel i kvantifierbara halter varierade medelhalten mellan 0,003 och 0,4 µg/l. MCPA (2,2 µg/l som högst) och fluroxipyr (1,0 µg/l som högst) förekom i högst halter.

Tabell 4. Antal ämnen per vattendrag under 2010-2012 i kvantifierade halter, antal ämnen som spår (detekterade ämnen men i så låga halter att de inte kan kvantifieras) och totalt antal ämnen både som spår och kvantifierade halter.

Vattendrag	Provtagningsår	Antal kvantifierade ämnen	Antal ämnen enbart som spår	Totalt antal ämnen kvant+ spår
Kilaån	2010-2012	18	10	28
Ramstaån	2012	12	3	15
Kälbroån	2012	20	5	25
Långsjöbacken	2011	3	3	6
Björksundsån	2011	6	3	9
Gärsån	2010	3	0	3
Aspån	2010	4	4	8

Få halter över riktvärden

Åtta gånger överskreds något av de riktvärden som tagits fram inom vattenförvaltning eller av SLU (Tabell 5). Dessa åtta överskridanden påvisades i fyra vattenprov, två vattenprov från Kilaån och ett från Ramstaån respektive Kälbroån. De ämnen som påvisades i halter över riktvärden var MCPA, pikoxystrobin och propoxikarbazon-natrium. Inga halter påvisades över de gränsvärden som finns för prioriterade ämnen inom vattendirektivet (diuron, isoproturon och atrazin). MCPA är enligt vattenförvaltningsförordningen klassat som ett särskilt förorenande ämne (SFÅ) och ingår i bedömningen av ekologisk status. Klassgränser (gränsvärde) för SFÅ finns även för 12 andra bekämpningsmedel, men inga av dessa överskreds i denna undersökning (Vattenmyndigheterna, 2013).

Riktvärdet för MCPA överskreds i alla prov som togs i slutet av juni 2012 i Kilaån, Ramstaån och Kälbroån (Tabell 5). MCPA påträffades i ytterligare sex prov, varav tre av proverna innehöll MCPA i halter över Livsmedelsverkets riktvärde för dricksvatten på 0,1 µg/l.

För pikoxystrobin och propoxikarbazon-Na finns riktvärden som SLU beräknat men som ingen myndighet har tagit ställning till. Pikoxystrobin påvisades i halter över riktvärdet i alla tre vattendragen som provtogs i slutet av juni 2012 (Kilaån, Ramstaån och Kälbroån) och i juni 2011 i Kilaån (Tabell 5). I Kälbroån 2012 påvisades även propoxikarbazon-Na över SLU-riktvärdet.

Terbutryn uppmättes i halt 10 ggr över SLUs förslag till riktvärde (0,002 µg/l) i Kilaån i provet från slutet av juni 2012. Terbutryn är akuttoxiskt för alger och inte tillåtet att använda sedan 2003. Terbutryn kommer 2018 att klassas som ett prioriterat ämne enligt vattendirektivet (direktiv 2013/39/EU). Vattendirektivets kommande gränsvärden överskreds inte i denna undersökning.

MCPA är ett lättroligt bekämpningsmedel och är ett av de tre vanligaste ämnena inom den nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel som överskrider riktvärdet. Även de övriga ämnen som i denna undersökning påvisats i halter över riktvärdena är även vanligt förekommande i halter över riktvärden i den nationella miljöövervakningen som utförs i Skåne, Halland, Östergötland och Västergötland (SLU, 2012). I den nationella miljöövervakningen påträffas fler ämnen och flera överskrider riktvärdena i vattendragen än i den här undersökningen.

I undersökningen 2007 påvisades enbart ett ämne över riktvärde i länet, vilket var i Kilaån (herbiciden metsulfuronmetyl). Pikoxystrobin används mot svamp i stråsäd, propoxikarbazonnatrium används mot ogräs i stråsäd. Godkännandet av terbutryn upphörde 2003, innan dess användes det mot ogräs i ärtor och åkerbönor.

Tabell 5. Visar halter av respektive substans som överskrider riktvärden. Riktvärdet för MCPA är fastställt av Havs- och vattenmyndigheten. Övriga riktvärden är föreslagna av KompetensCentrum för kemiska bekämpnings-medel, SLU.

Ämne	Riktvärde µg/l	Kilaån 2012 juni 26	Ramstaån 2012 juni 26	Kälbroån 2012 juni 26	Kilaån juni 2011
MCPA	1	1,4	2	2,2	
pikoxystrobin	0,01	0,038	0,13	0,055	0,019
propoxikarbazon- Na	0,06			0,088	

Under de tre provtagningsåren i alla prov överskreds Livsmedelsverkets riktvärde för dricksvatten på 0,1 µg/l per substans 20 gånger totalt. Livsmedelsverkets riktvärde på sammanlagd halt 0,5 µg/l överskreds enbart under 2012, men i alla vattendrag som undersöktes det året, d.v.s. i Kilaån, Ramstaån och Kälbroån.

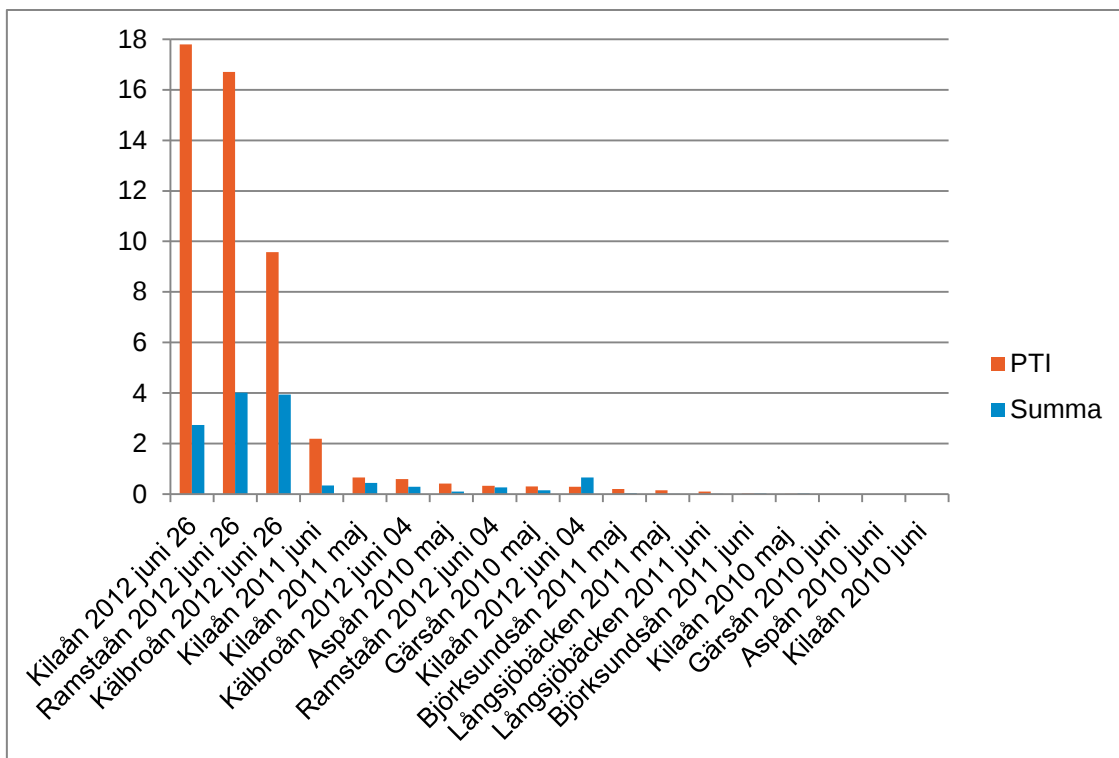
Ämnena som påvisats i halter över 0,1 µg/l

- Amidosulforon
- Bentazone
- Clopyralid
- Cyanazin
- Fluroxypyr
- MCPA
- Pikoxystrobin

Giftighet och totalhalt i vattendragen

Bekämpningsmedel är giftiga vid olika nivåer och har därför olika gränsvärden eller riktvärden. Det betyder att en hög halt av ett ämne kan vara mindre giftigt än en låg halt av ett annat ämne. För att kunna jämföra olika vattenprovers giftighet kan man räkna ut ett toxicitetsindex. Toxicitetsindex är för ett enskilt ämne i ett prov halten av ämnet delat med gränsvärdet. Är halten över gränsvärdet blir toxicitetsindexet större än ett och annars mindre än ett. Summeras sedan alla toxicitetsindex per prov får man en summa (PTI), som kan jämföras med andra prov. Toxicitetsindexet tar inte hänsyn till eventuella samverkans effekter mellan ämnena.

PTI är summan av påvisad halt delat med gränsvärdet för respektive ämne dvs: $\sum \frac{\text{uppmätt halt}}{\text{gränsvärde}}$



Figur 3. De röda staplarna i diagrammet visar toxicitetsindex (PTI) och de blå staplarna visar summan (µg/l) av halter av kvantifierade bekämpningsmedel i vattenprov från respektive vattendrag i Södermanlands län 2010-2012. I diagrammet syns att provet från Kilaån 26 juni 2012 hade det högsta värdet för PTI och är alltså giftigast, men högst summahalt hade provet från Ramstaån samma dag. De tre vattendragen längst till höger innehöll endast spår av bekämpningsmedel. För de övriga provpunkterna där inga staplar syns vare sig för summa eller PTI, innehöll bekämpningsmedel i kvantifierbara mängder, men i så låga halter att de försvinner i den skala diagrammet visas med. PTI är summan av påvisad halt delat med gränsvärdet för respektive ämne.

För jämförelse av halter bekämpningsmedel per prov har alla kvantifierade halter i respektive prov summerats. Diagrammet visar summan av alla kvantifierade halter per prov och toxicitetsindex per prov (PTI) (Figur 3). Ett prov med högre summa av halter kan ha en lägre giftighet än prov med lägre summa av halter. I vattenprovet från "Kilaån 2012 juni 26" som har högst PTI är summahalten betydligt lägre än i provet från Kälbroån, 2012 juni 26. PTI visar på detta sätt ett bättre värde än summan för vilken negativ påverkan bekämpningsmedlen i vattnet kan ha på biologin i vattendraget. I fyra av 18 prov överskred toxicitetsindex 1 som är en gräns för när toxiska effekter kan förväntas i vattendraget.

Toxicitetsindex PTI

Är summan av påvisad halt delat med gränsvärdet för respektive ämne

$$PTI = \frac{\sum \text{uppmätt halt}}{\text{gränsvärde}}$$

Summan av halterna och PTI för respektive prov i juni 2012 är betydligt högre än för övriga prov från andra tidpunkter. Medelvärde för toxicitetsindex av alla prov var 2,7. Medelsummahalten för alla prov var 0,73 µg/l och 4 ggr överskreds livsmedelsverkets gränsvärde 0,5 µg/l för dricksvatten baserat på alla halter summerade.

Jämförelse med andra undersökningar

I Skivarpsån och Vegeå i Skåne utför SLU den nationella övervakningen (SLU, 2012). 2011 togs 9 prov manuellt som stickprov på motsvarande sätt som skett i denna undersökning. Åarna ligger i Skåne med högre jordbruksintensitet än Södermanland, vilket även återspeglas i att 2011 påträffades uppåt 50 olika substanser i respektive å, att jämföra med som mest 19 substanser i ett prov i denna undersökning.

Jämfört med PTI i den nationella miljöövervakningen (SLU, 2012) är de lägre i denna undersökning i Södermanland. Som högst uppnår PTI 17,5 i denna undersökning medan i den nationella miljöövervakningen ligger PTI ofta mellan 20 och drygt 80.

Länsstyrelsen i Skåne har inom sin regionala miljöövervakning, som finansieras med medel från Naturvårdsverket, utfört en undersökning av bekämpningsmedel i vattendrag under 2010. 10 vattendrag provtogs en gång i månaden maj till september, totalt 52 prov. Eftersom undersökningen i Skåne är mer omfattande än den i Södermanland är det inte helt lätt att göra jämförelser, men i 40 procent av proven var summahalten över 0,5 µg/l medan endast 4 av 18 prov (22 %) i Södermanland översteg samma gräns.

I den undersökning som utfördes 2007 i hela Norra Östersjöns vattendistrikt, dvs i Örebro, Västmanlands, Uppsala, Stockholms och Södermanlands län var de vanligaste substanserna i vattendragen MCPA, fluroxipyr och bentazon som förekom i 50 -75 % av provena. Högsta halten i den undersökningen påvisades i Örebro län, 1,4 µg/l av ogräsmedlet cyanazin, jämfört med högst halt i denna undersökning som var 2,2 µg/l för MCPA. Flest fynd gjordes även i Örebro län i 2007 års undersökning, som mest 13 bekämpningsmedel i ett vattendrag. Tre ogräsmedel överskred vid enstaka tillfällen Kemikalieinspektionens riktvärden.

Vid en jämförelse med undersökningen 2007 av sju vattendrag i länet påträffades fler substanser totalt i denna undersökning och med högre halter. De högsta halterna i denna undersökning (speciellt år 2012) var betydligt högre än de 2007. Resultaten i antal påträffade ämnen och halter från år 2010 och 2011 liknar mer undersökningen år 2007 än 2012. Endast Kilaån ingick i båda undersökningarna. Eftersom högst halter uppmäts i Örebro län gjordes en uppföljande undersökning 2008-2009 efter den som utfördes i Norra Östersjöns vattendistrikt. I den undersökningen påvisades lägre halter i vattendraget. 13 ämnen påvisades som mest.

Bekämpningsmedelshalter påvisade i denna undersökning är dels i samma nivå som i andra län i Norra Östersjöns vattendistrikt, men 2012 års resultat överträffar övriga undersökningar i antal substanser och halter.

I den nationella screeningen (WSP, 2010) har en studie gjorts av bekämpningsmedel i urbana områden och golfbanor. Bekämpningsmedel som påvisades i dammar vid golfbanor förekommer även i flera av vattendragen i denna undersökning. Som tidigare nämnts finns golfbanor enbart i Kilaåns avrinningsområde av de undersökta vattendragen.

Slutsatser

Syftet med denna undersökning var att se i vilken utsträckning bekämpningsmedel finns i vattendrag i Södermanlands län. Positivt med denna undersökning är att få påvisade halter överskrider gränsvärden för akut och kronisk toxicitet. Riktvärden överskrids totalt åtta gånger, i fyra olika prov, för totalt tre olika ämnen. Endast för MCPA överskrider riktvärdet från Kemikalieinspektionen och klassgränsen enligt Havs- och vattenmyndigheten för särskilt förorenande ämnen. Riktvärdet är framtaget för att visa gräns för både akut och kronisk toxicitet. Överskridande av ytterligare två ämnen kunde påvisas i denna undersökning där halterna överskrider de preliminära riktvärden som SLU har tagit fram. Vid en jämförelse med undersökningar i den nationella miljöövervakningen som sker i mer jordbruksintensiva områden är halterna i länet lägre samtidigt som färre ämnen påvisas. I jämförelse med andra undersökningar i Norra Östersjöns vattendistrikt är halterna dock högst i Södermanland och även flest ämnen påvisade. För att uppfylla miljömålet Giftfri miljö ska halterna av naturfrämmande ämnen vara nära noll eller påverkan på människors hälsa och ekosystemen vara försumbar.

När riktvärden överskrids medför det risk för negativa effekter på växter och djur i vattnet. Undersökningen omfattar i de flesta fall enbart två stickprover per vattendrag. I Kilaån där prover tagits årligen kan man se att halterna varierar starkt mellan provtagningarna. Troligtvis varierar halterna starkt även i de andra vattendragen som bara provtagits två gånger.

Halterna i vattendragen kan variera starkt beroende på användningen av bekämpningsmedel över åren och när provtagning sker i förhållande till besprutning och nederbörd. Nederbörden är en viktig faktor för spridningen av bekämpningsmedel från nybesprutade åkrar till vattendrag. Jordarter och avstånd till vattendragen gör att spridningen tar olika lång tid. Detta är faktorer som naturligtvis påverkar vad som hittats i våra stickprover. Det kan därför inte uteslutas att överskridanden av riktvärden har skett för flera ämnen och vid andra tidpunkter än de som visats i denna undersökning.

Flera ämnen som finns i preparat som är förbjudna att användas har påvisats. Förhoppningsvis är det inte nuvarande spridning som är källan till dessa fynd utan rester från besprutning längre tillbaka i tiden. För att undvika att riktvärden överskrids är det därför viktigt att de som använder bekämpningsmedel sprider och hanterar medlen på ett fackmässigt sätt så att onödigt läckage till sjöar och vattendrag undviks. När rådgivningen till lantbrukarna om spridning och hantering av bekämpningsmedel startade gav det direkt effekter som kunde mätas i den nationella miljöövervakningen, halterna av bekämpningsmedel minskade i vattendragen. Länsstyrelserna ordnar kurser varje år i hanteringen av bekämpningsmedel.

Metoder för att bedöma hur påväxtalger i vattendrag påverkas av miljögifter är under utveckling. Ett sätt att se om de utsatts för gift är att granska den grupp av påväxtalger som har skal av kisel, sk kiselalger. Dessa kan få förändringar i skalstrukturen om de utsätts för bekämpningsmedel. Än så länge har inga större deformationer påvisats i de prover som tagits i länet, vilket är ett positivt tecken. De analyser som utförts på kiselalger har gjorts i augusti, medan påverkan från bekämpningsmedelsrester troligtvis är i maj-juni då den största mängden bekämpningsmedel sprids.

Önskvärt vore att i större omfattning än vad som kunnat genomföras i denna undersökning övervaka halter av bekämpningsmedel i vattendrag. Om det kunde utföras gemensamt med verksamhetsutövare som använder bekämpningsmedel borde det möjliggöra effektivare undersökningar samtidigt som medvetandegraden för problemet med bekämpningsmedel i länet kan öka.

Referenser

Havs- och vattenmyndigheten, 2013, Rekommendationer angående klassgränser för Särskilda Förorenande Ämnen och expertbedömning vid kemisk statusklassning, Skrivelse 2013-09-27, Dnr 3383-13.

Kemikalieinspektionen, 2004, Riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten
Beskrivning av den svenska metoden.

Kemikalieinspektionen, 2008, Revision av riktvärden för växtskyddsmedel 2007

Länsstyrelsen i Örebro län, 2010, Rester av växtskyddsmedel i jordbrukspåverkade vattendrag i Örebro län, Resultat från undersökningar 2007-2009, Publ. nr. 2010:37.

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Miljöanalys, Bekämpningsmedel, 2007, Jenny Kreuger, Screeningundersökning av pesticidförekomst inom Norra Östersjöns Vattendistrikt 2007, Rapport 2007:20.

Sveriges lantbruksuniversitet, Avdelningen för vattenvårdslära, 2009, Beräkning av temporära riktvärden för 12 växtskyddsmedel i ytvatten, Teknisk rapport 135.

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Biogeofysik och vattenvård, 2011, Preliminära riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten, Beräkning av riktvärden för 64 växtskyddsmedel som saknar svenska riktvärden, Teknisk rapport 144.

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, 2012, Therese Nanos, Kristin Boye och Jenny Kreuger, Resultat från miljöövervakningen av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) - Årssammanställning 2011, Ekohydrologi 132.

Vattenmyndigheterna, 2013, Kokbok för kartläggning och analys, bilaga 1bA.

WSP, 2010, Screening of pesticides at golf courses and in urban areas.

Webbplatser och webbsidor

KemI Riktvärden för Bekämpningsmedel:

<http://www.kemi.se/sv/Innehall/Bekampningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Vaxtskyddsmedel-i-Sverige/Riktvarde-for-ytvatten/>

KemIs bekämpningsmedelsregister: <http://apps.kemi.se/bkmregoff/>

Miljömålsuppföljning: <http://www.miljomal.se>

SMHIs vattenwebb: <http://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Bilaga 1. Analyserade ämnen, detektionsgränser och metod för analys av respektive ämne. Analyserna är utförda av SLU.

	Detektions - gräns	OMK
Ämne	(µg/l)	Metod nr
alaklor	0,01	57:1
amidosulfuron	0,002	57:1
atrazin	0,001	57:1
atrazindesetyl DEA	0,003	57:1
atrazindesisopropyl	0,01	57:1
azoxystrobin	0,001	57:1
BAM	0,005	57:1
bentazon	0,003	57:1
bitertanol	0,01	57:1
cyanazin	0,003	57:1
cyazofamid	0,003	57:1
cykloxidim	0,002	57:1
cyprodinil	0,005	57:1
2,4-D	0,01	57:1
dikamba	0,004	50:8
diklorprop	0,003	57:1
dimetoat	0,002	57:1
diuron	0,002	57:1
epoxikonazol	0,01	57:1
etofumesat	0,003	57:1
fenarimol	0,05	57:1
fenmedifam	0,001	57:1
fenoxaprop-P	0,003	57:1
florasulam	0,003	57:1
fluazinam	0,003	57:1
fludioxonil	0,003	57:1
flupyrsulfuronmetyl	0,002	57:1
fluroxipyr	0,01	57:1
flurtamon	0,001	57:1
flusilazol	0,003	57:1
flutriafol	0,003	57:1
fuberidazol	0,003	57:1
imazalil	0,02	57:1
imidakloprid	0,003	57:1
isoproturon	0,001	57:1
jodsulfuronmetyl	0,002	57:1
karbofuran	0,001	57:1

	Detektions - gräns	OMK
Ämne	(µg/l)	Metod nr
karfentrazonetyl	0,003	57:1
karfentrazonsyra	0,02	57:1
klomazon	0,001	57:1
klopyralid	0,008	50:8
klorfenvinfos	0,003	57:1
kloridazon	0,003	57:1
kvinmerak	0,003	57:1
linuron	0,005	57:1
MCPA	0,003	57:1
mekoprop	0,003	57:1
mesosulfuronmetyl	0,01	57:1
metabenzthiazuron	0,001	57:1
metalaxyl	0,002	57:1
metamitron	0,005	57:1
metazaklor	0,001	57:1
metribuzin	0,003	57:1
metsulfuronmetyl	0,002	57:1
pendimetalin	0,01	57:1
penkonazol	0,003	57:1
pikoxystrobin	0,003	57:1
pirimikarb	0,002	57:1
procymidon	0,05	57:1
prokloraz	0,003	57:1
propamokarb	0,003	57:1
propikonazol	0,004	57:1
propoxikarbazon	0,002	57:1
propyzamid	0,002	57:1
prosulfokarb	0,003	57:1
protiokonazol- destio	0,003	57:1
pyraklostrobin	0,003	57:1
rimsulfuron	0,003	57:1
siltiofam	0,003	57:1
simazin	0,003	57:1
sulfosulfuron	0,003	57:1
terbutryn	0,01	57:1
terbutylazin	0,003	57:1
terbutylazindesetyl	0,002	57:1

	Detektions - gräns	OMK
Ämne	(µg/l)	Metod nr
tiakloprid	0,003	57:1
tiametoxam	0,003	57:1
tifensulfuronmetyl	0,003	57:1
tolklofosmetyl	0,015	57:1
tolyfluanid	0,02	57:1
tribenuronmetyl	0,003	57:1
trifloxystrobin	0,002	57:1
triflusulfuronmetyl	0,001	57:1
tritikonazol	0,003	57:1

Bilaga 2. Påvisade ämnen per prov. Riktvärde "KemI" är Kemikalieinspektionens riktvärden för bekämpningsmedel, SLU, 2007 respektive 2009 är framtagna av SLU på motsvarande sätt, EQS är gränsvärde för prioriterade ämnen enligt vattendirektivet, SFÄ är klassgränser för särskilt förorenande ämnen enligt vattendirektivet. Överskridna riktvärden är markerade i fet stil.

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Gärsån 2010 maj	Aspån 2010 maj	Gärsån 2010 juni	Aspån 2010 juni
	KemI				
Amidosulfuron	0,20		0,01200		
Azoxystrobin	0,90		0,00200		
Fluroxypyr-acid	100,00	0,13			
Imazalil	5		0,07100		
Metazachlor	0,2		spår		
Sulfosulfuron	0,05	0,01500	0,01700		
Tribenuron methyl	0,10		spår		
	SFÄ				
Bentazone	30,00	0,01300		spår	spår
Thifensulfuron methyl	0,05		spår		
	PTI	0,307	0,416	0,000	0,000
	Summa halt	0,158	0,102	0	0

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Långsjöbäcken 2011 maj	Långsjöbäcken 2011 juni	Björksundsån 2011 maj	Björksundsån 2011 juni
	Keml				
Chloridazon	10,00				spår
Metalaxyl & Metalaxyl-M	60				
Terbutylazine	0,02	spår		spår	
	SLU,2009				
Desetylterbutylazin (DETA)	0,02	0,003	0,002	0,003	
desetylatrazin (DEA)	0,6			spår	
BAM (2,6-diklorbensamid)	400			0,01	
	EQS				
diuron	0,20			0,009	0,005
atrazin	0,60	0,003		0,003	spår
	SFÄ				
Bentazone	30,00	spår			
MCPA	1		0,005		
Mecoprop & Mecoprop-P	20	spår		0,011	
Metamitron	10				0,018
	PTI	0,155	0,105	0,201	0,027
	Summa halt	0,006	0,007	0,036	0,018

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Kilaån 2012 juni 04	Kilaån 2012 juni 26	Kilaån 2011 maj	Kilaån 2011 juni	Kilaån 2010 maj	Kilaån 2010 juni
	Keml						
Aclonifen	0,20			spår			
Amidosulfuron	0,20	0,002	0,083	0,008	0,007		
Azoxystrobin	0,90		spår		spår		
Clopyralid	50		0,26		0,02		
Cyprodinil	0,20				0,026		
Fluroxypyr-acid	100	0,38	0,73		0,1		
Metazachlor	0,2			spår	spår		
Propiconazole	7		0,035				
Terbutylazine	0,02			0,002		spår	
Tribenuron methyl	0,10	spår	0,033				
	SLU 2009						
Desetylterbutylazin (DETA)	0,02	spår	spår	0,005	spår		
desetylatriazin (DEA)	0,6						
BAM (2,6-diklorbensamid)	400	spår	spår	spår	spår		
hexazinon	0,06						
imidaklopid	0,06				spår		
propoxikarbazon-Na	0,06		spår				
terbutryn	0,002	spår	0,023				
tiaklopid	0,03		0,006				
	SLU 2007						
pikoxystrobin	0,01		0,038		0,019		
protiokonazol-destio	0,3		0,022		spår		
pyraklostrobin	0,01		spår				
	EQS						
atrazin	0,60			spår			
Isoproturon	0,30	0,002		0,003	0,002		
	SFÄ						
Bentazone	27,00	0,013	0,074	0,18	0,057		spår
Cyanazine	1		0,025	0,18	0,014		
MCPA	1	0,270	1,4	0,07	0,1		
Mecoprop & Mecoprop-P	20					0,026	
Pirimicarb	0,09		0,003				
Sulfosulfuron	0,05			spår			
Thifensulfuron methyl	0,05		spår				
	PTI	0,306	17,826	0,656	2,193	0,001	0,000
	Summa halt	0,667	2,732	0,448	0,345	0,026	0

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Ramstaån 2012 juni 04	Ramstaån 2012 juni 26	Kälbroån 2012 juni 04	Kälbroån 2012 juni 26
	Kemi				
Amidosulfuron*	0,20	0,045	0,11	0,005	0,044
Azoxystrobin	0,90		0,002	0,002	spår
Bentazone	30,00			spår	spår
Clopyralid*	50	spår	0,66	spår	0,56
Fluroxypyr-acid	100,00	0,16	1	spår	0,94
Metalaxyl & Metalaxyl-M	60			0,002	
Methabenzthiazuron*	1			0,002	
Penconazole*	0,70			0,024	
Propiconazole	7		0,053		0,01
Propyzamide	10			0,01	spår
Tribenuron methyl	0,10	0,003	0,02		0,002
	SLU 2009				
Desetylterbutylazin (DETA)	0,02		spår		spår
BAM (2,6-diklorbensamid)	400	0,01	spår	spår	
hexazinon	0,06			0,002	
imidaklopid	0,06			0,006	
propoxikarbazon-Na	0,06		0,011	0,011	0,088
tiaklopid	0,03		0,018		spår
	SLU 2007				
pikoxystrobin	0,01		0,13		0,055
protiokonazol-destio	0,3		spår		0,037
tiametoxam	0,2	0,005	0,002		spår
	EQS				
atrazin	0,60			spår	
	SFÄ				
MCPA	1	0,051	2	0,22	2,2
Mecoprop & Mecoprop-P	20			spår	
Metamitron	10			0,012	
Pirimicarb	0,09		0,012		0,002
Thifensulfuron methyl	0,05		spår		
	PTI	0,339	16,750	0,602	9,612
	Summa halt	0,274	4,018	0,296	3,938



LÄNSSTYRELSEN
Södermanlands län

www.lansstyrelsen.se/sodermanland