



Sveriges
lantbruksuniversitet

Jenny Kreuger, Sarah Graaf, Johan Patring och Stina Adielsson

Bekämpningsmedel i vattendrag från områden med odling av trädgårdsgrödor under 2008



Frilandsodling av trädgårdsgrödor under tidig vår (Foto: J. Kreuger)

Ekohydrologi 110
Avdelningen för vattenvårdslära

Uppsala 2009

Swedish University of Agricultural Sciences
Division of Water Quality Management

ISRN SLU-VV-EKOHYD-110-SE
ISSN 0347-9307



Jenny Kreuger, Sarah Graaf, Johan Patring och Stina Adielsson

Bekämpningsmedel i vattendrag från områden med odling av trädgårdsgrödor under 2008

Ekohydrologi 110

Uppsala 2009

Avdelningen för vattenvårdslära

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

ISRN SLU-VV-EKOHYD-110-SE
ISSN 0347-9307

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	5
2. Inledning.....	6
2.1 Bakgrund	7
2.2 Typområden inom pesticidövervakningen	9
3. Urval av områden och tidpunkter	10
4. Urval av substanser	11
4.1 Herbicider.....	11
4.2 Insecticider	12
4.3 Fungicider.....	12
5. Områdesbeskrivning.....	14
5.1 Användning av växtskyddsmedel.....	15
6. Provtagning	15
7. Analyser	18
8. Resultat.....	20
9. Utvärdering enligt riktvärden för ytvatten	24
10. Förklaringar	26
11. Tackord.....	27
12. Referenser.....	27
13. Bilagor	29

1. Sammanfattning

Den nuvarande miljöövervakningen av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel) är främst inriktad mot att undersöka eventuellt läckage av växtskyddsmedel som används inom jordbruket. Däremot saknar vi kunskap om hur dessa medel uppträder i miljön vid användning inom trädgårdsodlingen. I vissa delar av södra Sverige finns betydande områden med frilandsodling av bär, frukt och grönsaker, samt växthusanläggningar. Växthus har i vissa sammanhang betraktats som 'slutna miljöer'. Detta har gjort att man inte alltid haft samma höga krav när man bedömt risken för skadliga effekter i omgivande vatten av växtskyddsmedel som används i just växthus jämfört med användning på våra åkrar.

Syftet med undersökningen var att utveckla kunskapen om eventuellt läckage av växtskyddsmedel som används inom frilandsodling av trädgårdsgrödor och i växthus till vatten. Undersökningen, som genomfördes under 2008, är den hitintills mest omfattande när det gäller antalet undersökta växtskyddsmedel i svenska vattendrag. Analyserna omfattade 126 enskilda substanser, varav 39 inte undersökts tidigare inom den nationella miljöövervakningen.

I undersökningen ingick provtagning i vattendrag från sex områden med betydande odling av trädgårdsgrödor. Frilandsodling av bär förekom i avrinningsområdet i SÖ Småland, grönsaker i NÖ Skåne och frukt i SÖ Skåne. Växthusodling förekom i avrinningsområdet i V Skåne och NV Skåne. I dessa områden togs ett tiotal prover per område under perioden maj-oktober 2008. Därutöver analyserades ett tjugotal vattenprover från ett av de områden som ingår i den ordinarie miljöövervakningen (område N 34 i Halland). Ett fåtal prover togs också på överskottsvatten från växthus.

Totalt påträffades 78 av de 126 substanser som ingick i undersökningen, med en spridning på mellan 24 och 44 substanser i vatten från de enskilda områdena. Flest substanser och högre halter påträffades i området med intensiv grönsaksodling i NÖ Skåne, från området i Halland och från de två områdena med växthusodling. Lägre halter och färre substanser återfanns i vatten från området i SÖ Småland med odling av jordgubbar och från området i SÖ Skåne med äppelodlingar.

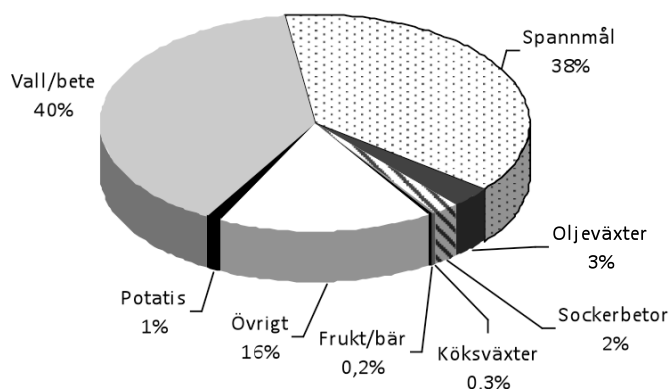
Riktvärdet överskreds i flertalet prov som samlades in från området i NÖ Skåne och i samtliga prov från de två växthusområdena (V Skåne och NV Skåne), med högst överskridanden i de två sistnämnda områdena. Insektsmedlet imidakloprid var den substans som oftast återfanns över riktvärdet i denna undersökning. Vissa av de substanser som påträffades i förhöjda halter i vatten från områden med växthusodling återfanns också i de prover som togs på överskottsvatten från växthus. Även substanser med en betydande användning i prydnadsväxtodling i växthus påträffades i vattendraget i V Skåne. Resultaten visar att det finns läckage av växtskyddsmedel från svenska växthus. Arbete med att identifiera möjliga riskmoment i samband med växtskyddsarbete i växthus, i syfte att minska förlusterna av växtskyddsmedel till omgivande vatten, bör därför vidareutvecklas.

2. Inledning

Den nationella miljöövervakningen inom delprogrammet Pesticider inriktar sig mot jordbrukets användning av växtskyddsmedel. Det är denna sektor som dominerar i Sverige när det gäller användningen av växtskyddsmedel (pesticider), men också inom trädgårdsodlingen sker en viss användning. I de typområden som ingår i den nationella pesticidövervakningen odlas trädgårdsgrödor endast i en mycket begränsad omfattning (Adielsson et al, 2007). Odling av trädgårdsgrödor sker på en halv procent av Sveriges åkermark. Kemikalieinspektionens försäljningsstatistik visar att användningen av växtskyddsmedel inom frukt- och trädgårdsodlingen motsvarar ca 2 % av den använda mängden inom jordbruket under 2007 (KemI, 2008). Eftersom flera växtskyddsmedel används specifikt inom trädgårdsodlingen innebär det att dessa inte undersöks inom nuvarande miljöövervakningsprogram för pesticider. Därmed är också kunskapen mycket begränsad om eventuellt läckage av dessa substanser under svenska förhållanden.

I denna rapport redovisas resultaten från en screeningundersökning sommaren 2008 med provtagning och analyser av växtskyddsmedel i vatten från områden i Sverige där det bedrivs odling av trädgårdsgrödor. Undersökningen har utförts av Sveriges lantbruksuniversitet på uppdrag av Naturvårdsverket (Överenskommelse 222 0810).

Undersökningen syftar till att studera eventuellt läckage av växtskyddsmedel från områden med intensiv frilandsodling av trädgårdsgrödor. Undersökningens upplägg följer i stort den utredning som genomfördes vintern 2007/2008 (Adielsson et al., 2008a). I undersökningen har även inkluderats vattenprovtagning från två områden med odling av grönsaker och prydnadsväxter i växthus. Däremot har inte eventuellt läckage från odling av plantskoleväxter utomhus inkluderats. I undersökningen ingår analyser av växtskyddsmedel av typen ogräsmedel, svampmedel och insektsmedel, men inte stråförkortningsmedel (s.k. retarderingsmedel).



Figur 1. Fördelning av grödarealen i Sverige 2005.

Tabell 1. Regional fördelning av odlade arealer köksväxter, frukt och bär och som andel av totala frilandsodlingen under 2005

Län	Areal (ha)			Andel av frilandsodling totalt (%)
	köksväxter	frukt	bär	
Blekinge	166	135	301	5 %
Dalarna	66	-	115	1 %
Gotland	612	15	36	5 %
Gävleborg	21	0,3	41	1 %
Halland	364	10	108	4 %
Jämtland	11	0,2	83	1 %
Jönköping	45	78	105	2 %
Kalmar	364	3	453	7 %
Kronoberg	14	15	9	0 %
Norrbottn	46	-	176	2 %
Skåne	4 215	1 482	847	54 %
Stockholm	54	32	62	1 %
Södermanland	13	2	55	1 %
Uppsala	21	13	42	1 %
Värmland	34	23	98	1 %
Västerbotten	68	-	28	1 %
Västernorrland	25	3	47	1 %
Västmanland	7	24	29	0 %
Västra Götaland	442	19	361	7 %
Örebro	99	11	30	1 %
Östergötland	361	7	166	4 %
Riket	7047	1870	3190	

Källa: SCB, 2006.

2.1 Bakgrund

Odlingen av köksväxter, frukt och bär är mycket begränsad i Sverige jämfört med t ex spannmål och vall som odlas på den övervägande delen av den svenska åkerarealen (**Figur 1**). Även om arealerna av dessa trädgårdsgrödor totalt sett i Sverige är små så kan odlingen lokalt ändå utgöra en betydande andel (SCB, 2006). Det område med mest intensiv odling av trädgårdsgrödor är Skåne län, där 54 % av den totala odlingen finns (**Tabell 1**). Därefter följer Kalmar län och Västra Götalands län med vardera 7 % av arealen. Om arealen ekologisk trädgårdsodling räknas bort stiger Skånes andel av frilandsodlingen till 57 %, medan Kalmar län och Väster Götalands län behåller samma andel.

Trädgårdsgrödor delas vanligen in i köksväxter, frukt och bär. Inom gruppen köksväxter är morot den arealmässigt största grödan, följt av isbergssallad och lök (**Tabell 2**). Bland frukterna är äpple den största grödan och jordgubbe är det bär som odlas på störst areal. I tabellen finns också uppgifter om spannmål och potatis för jämförbarhetens skull.

I den användarundersökning som SCB gjorde på uppdrag av SJV och som gäller säsongen 2005/2006 ingick fyra trädgårdsgrödor; morot, lök, äpple och jordgubbe (SCB, 2007). Dessa fyra är arealmässigt störst och pekas ut som besprutningsintensiva grödor av experter inom området. Av undersökningen framgår att mellan 80 och 90 procent av den odlade arealen för dessa grödor besprutas, vilket är i samma storleksordning som för höstvetete och potatis (**Tabell 3**). Mängden aktiv substans per besprutad areal skiljer dock mer, där höstvetete behandlas med i genomsnitt 0,6 kg aktiv substans per hektar och övriga i storleksordningen 2-7 kg/ha. Antalet spruttillfällen varierar mellan fem och tio gånger per år för trädgårdsgrödorna och potatis, jämfört med höstvetete där man normalt sprutar vid två tillfällen per år.

Tabell 2. Totala arealer trädgårdsväxter på friland år 2005

Köksväxt	Odlad areal (ha)	Frukt	Odlad areal (ha)
morot	1727	äpple	1440
isbergssallad	1211	päron	197
matlök	902	körsbär	139
vitkål	370	plommon	94
blomkål	311		
rödbeta	288		
broccoli	246	Bär	Odlad areal (ha)
spenat	243	jordgubbar	2401
gurka	226	svarta vinbär	511
palsternacka	180	hallon	156
dill	175	övriga bär	123
kålrot	163		
majs	140		
purjolök	127	Jämförelse[§]	Odlad areal (ha)
grön-, röd-, brysselkål	73	spannmål	1023976
diverse övrigt	665	matpotatis	22081

Källa: SCB, 2006. [§] Jordbruksstatistisk årsbok 2007. SJV

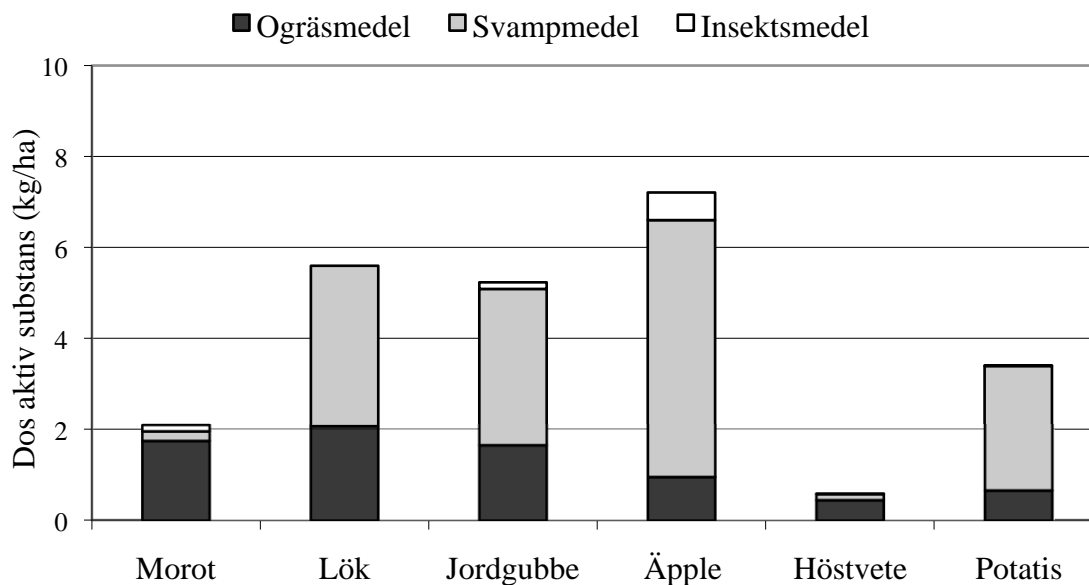
Användningen av olika typer av växtskyddsmedel varierar mellan olika grödor, med största användning i äpple, följt av lök och jordgubbar (**Figur 2** och **Tabell 3**). Mängden ogräsmedel skiljer sig inte så mycket mellan trädgårdsgrödorna utan det är känsligheten mot svamp som har störst betydelse. Morot klarar sig normalt bra från svampangrepp, medan lök, äpple och jordgubbe kräver fler sprutningar. Användningen av insektsmedel är mängdmässigt liten, vilket delvis kan tillskrivas att flertalet insektsmedel används i betydligt lägre doser än svampmedlen. Av figuren framgår även att besprutningen av trädgårdsgrödorna är betydligt större än för höstvetete medan potatis också är en förhållandevis bekämpningsintensiv gröda.

Tabell 3. Behandlad areal, dos aktiv substans (a.s.), förbrukad mängd och antal sprutillfällen per säsong för fyra trädgårdsväxter samt två andra jordbruksgrödor 2005/2006

Gröda	Behandlad areal (ha)	Dos a.s. (kg/ha)	Förbrukad mängd (ton)	Antal sprutillfällen per år*
Morot	88 %	2,05	2,9	5,0
Lök	80 %	5,56	3,8	7,9
Jordgubbe	86 %	5,27	10,8	7,8
Äpple	89 %	7,15	8,2	9,5
Höstvetete	94 %	0,59	176,9	2,1
Matpotatis	89 %	3,42	61,2	7,5

* = gäller sprutning i växande gröda, dvs. inte inkl. totalbekämpning eller blastdödning

Källa: SCB, 2007.



Figur 2. Applicerad mängd växtskyddsmedel beräknad som medel för den totala besprutade arealen under ett år (modifierad från SCB, 2007).

Inom köksväxtodling är det vanligast med lantbruksspruta för applicering av växtskyddsmedel (**Tabell 4**). Detta gäller även för jordgubbsodling, även om en femtedel av företagen uppger att de använder en bandspruta för bekämpningen. Odlingen av frukt däremot kräver vanligen en speciell utrustning, varför fläktspruta den allra vanligaste typen av spruta inom denna typ av företag. Generellt uppgav hälften av företagen att de använde sprutor som var äldre än tio år (SCB, 2007). Brukarna svarade också på frågor om var påfyllning av sprutan skedde. Det vanligaste var att placera utrustningen på en gödsel- eller spolplatta (ca 50 %) och ca 20 % använde en biobädd för ändamålet, men ca 10 % uppgav att de stod på gårdsplanen vid påfyllning av sprutan. Övriga ca 20 % stod på biologiskt aktiv mark. Uppgifterna om ålder på utrustning och påfyllningsplats från trädgårdsodlare var jämförbara med vad övriga lantbrukare svarat (SCB, 2007).

Tabell 4. Information om typ av sprututrustning och ålder

	Typ av sprututrustning			Andel företag med spruta äldre än 10 år
	Lantbruksspruta	Bandspruta	Fläktspruta	
Morot	96 %	1 %	1 %	45 %
Lök	91 %	0 %	2 %	44 %
Jordgubbe	71 %	21 %	2 %	45 %
Äpple	5 %	1 %	95 %	50 %

Källa: SCB, 2007.

2.2 Typområden inom pesticidövervakningen

Inom de fyra ordinarie typområdena som ingår i den nationella pesticidövervakningen finns viss odling av trädgårdsgrödor (Adielsson et al., 2007). Den totala arealen av trädgårdsgrödor som odlas årligen inom de fyra områdena utgör ca 70 ha (**Tabell 5**), vilket motsvarar ca 1,5 % av den totala åkerarealen inom dessa områden. Den största andelen av arealen ligger inom typområdet i Halland (N 34) där flertalet av de grödor som inkluderas i tabellen odlas, utom jordgubbar och åkerbönor. Åkerbönor odlas nästan uteslutande i området i Västergötland (O 18) och odlingen bedrivs huvudsakligen utan användning av växtskyddsmedel.

Tabell 5. Sammanlagd areal (ha) som odlades med trädgårdsväxter inom de fyra typområdena under åren 2002-2007

Gröda	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Jordgubbar	1,5	3,3	5,1	1,4	2,9	2,8
Lök	0,8	0,9	0,9	1,4	0,7	0,6
Majs	4,1	3,8	5,3	5,7		0,5
Morötter		24,1	15,7	27,2	10,0	6,6
Palsternacka		6,0	6,4			
Rödbetor			3,0	2,0	3,6	3,7
Vitkål			3,0	10,6	13,0	
Åkerböna	23,8	11,6	35,5	62,0	44,0	43,4
Köksväxter*	20,7					
Totalt	50,9	49,7	74,9	110,3	74,1	57,6

* Detaljerad information om trädgårdsgrödor finns inte specificerad för alla områden under första årets inventering.

Ämnen som använts specifikt inom trädgårdsodlingen i Hallandsområdet under de tre senaste åren är dimetoat, ioxinil, lambda-cyhalotrin och pendimetalin. Av dessa har dimetoat, lambda-cyhalotrin och pendimetalin analyserats inom den ordinarie pesticidundersökningen. Dimetoat har också detekterats vid några tillfällen under två år när den endast sprutades på morot och palsternacka. Fynden gjordes på spårnivå där detektionsgränsen var 0,02 µg/l.

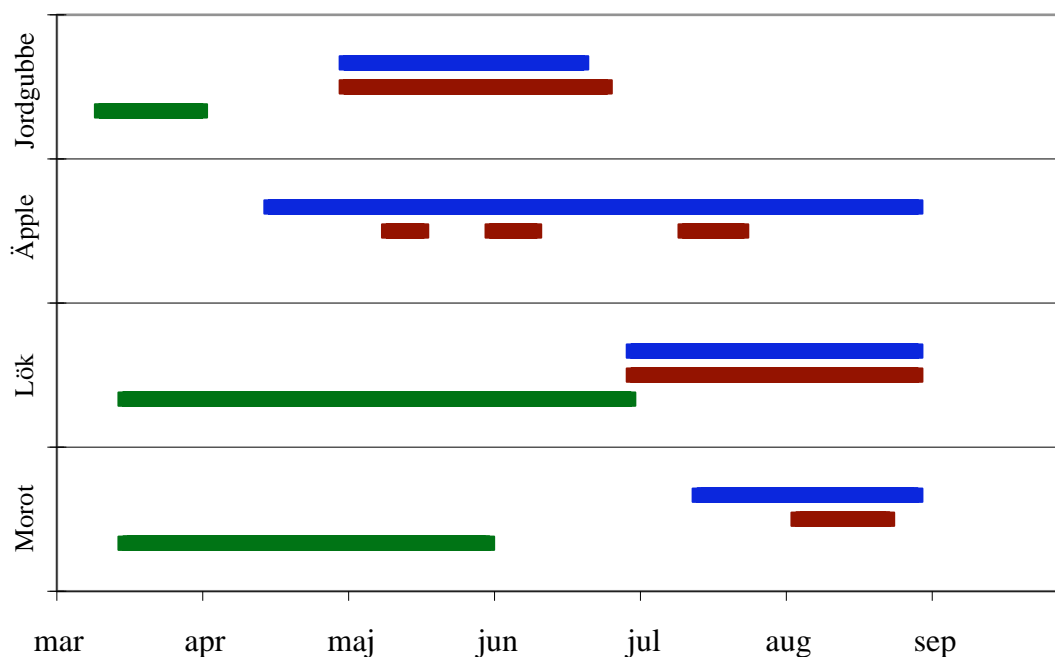
3. Urval av områden och tidpunkter

Sökandet efter passande vattendrag koncentrerade sig till de områden som mest sannolikt har den intensivaste odlingen av trädgårdsgrödor. Genom att använda sig av Jordbruksverkets blockdata aggregerad till delavrinningsnivå gjordes en regional profil av fördelningen i landet med hjälp av GIS-programmet ArcInfo. Därefter gjordes en mer noggrann upplösning av de områden som bedömdes som mest relevanta. Blockdata lades in i GIS-programmet och olika grödors fördelning studerades med Terrängkartan som underlag.

För att eventuellt läckage av pesticider ska kunna relateras till odlingen av trädgårdsväxter så var ett av sökkriterierna att andelen frukt-, bär- eller grönsaksodling skulle ligga på minst 15-20 % av jordbruksarealen inom avrinningsområdet. Önskvärd storlek på avrinningsområdet var ca 500-1500 ha, liksom att vattendraget skulle ha vattenföring under hela växtodlingssäsongen. Inledningsvis valdes sex olika områden ut som intressanta. Efter en rundresa under april 2008 till dessa områden valdes slutligen tre av dessa ut som intressanta för närmare undersökningar (se vidare avsnitt 5).

Odlingssäsongen för de olika grödorna varierar stort, likaså behandlingstidpunkter. I **Figur 3** ges en schematisk bild över behandlingstidpunkter för de stora grödorna äpple, jordgubbe, lök och morot sett över ett normalår.

För frukt startar säsongen vid knoppsprickning (april) då de första behandlingarna sker för att sluta vid skördetid (september). För bär, främst jordgubbar, startar säsongen med ogräsbehandling i mars för att sedan gå över till svamp- och insektsbehandling under maj. För morot och lök sker ogräsbehandling under en lång period i början av växtsäsongen på grund av att grödorna då är konkurrenskänsliga. Därefter följer behandling mot svamp och insekter. Insektsbehandling i lök är inte så vanligt. Den period som är angiven för insektsbehandling i morot gäller enbart för områden utan morotsbladloppa, som främst finns i Örebroregionen och i delar av Halland. Bekämpning mot morotsbladloppa sker normalt i juni.



Figur 3. Huvudsakliga appliceringsperioder för växtskyddsmedel i olika grödor. Grön = herbicid; Brun = insekticid; Blå = fungicid.

4. Urval av substanser

Urvalet av substanser att inkludera i analyserna baserades på en genomgång av de som var registrerade för användning på friland inom trädgårdsodlingen under vintern 2007/2008 (Adielsson et al., 2008a). Vid urvalet beaktades bl.a. använda mängder, antalet hektar som den sålda mängden beräknas räckta till, ämnets toxicitet för akvatisk miljö, samt substansernas inneboende egenskaper. Det slutgiltiga urvalet baserades på om substansen var möjlig att inkludera i en generell analysmetod och inte krävde en specialmetod.

Vid tidpunkten för urvalsprocessen var fokus mot frilandsodling av trädgårdsgrödor, varför ett antal substanser med hög relevans för växthusodling inte inkluderades i urvalsprocessen och därmed inte i analyserna (ffa stråförkortningsmedel, s.k. retarderingsmedel, som utgör en betydande andel av användningen av växtskyddsmedel i prydnadsväxtodling i växthus).

Nedan följer en genomgång av de substanser som användes inom frukt- och grönsaksodling i Sverige (2007), med information om dessa redan tidigare ingått i pesticidövervakningens analyser, om de ingår i föreliggande screening, samt försåld mängd och beräknad areal som behandlas med respektive substans (**Tabell 6-8**).

4.1 Herbicider

Ogräsmedlen är 22 stycken (**Tabell 6**) varav 14 var inkluderade i pesticidövervakningen 2007, de tio ämnen som räcker till spridning på störst antal hektar ingick bland annat. Endast två av de aktiva substanserna är unika för trädgårdsodling, övriga används inom flera områden. Den försålda mängden ogräsmedel är generellt högre än för insektsmedel. Glyfosat är det mest sålda ämnet, men eftersom det inte används specifikt för trädgårdsodling och dessutom kräver en egen analysmetod beslöts att inte inkludera glyfosat i undersökningen.

Tabell 6. Ogräsmedel som används inom frukt- och grönsaksodling (enligt Bekämpningsmedelsregistret 2007 och Jordbruksverket 2006a, b och c)

Aktiv substans	Ingår i MÖ ¹	Ingår i denna undersökning	Försåld Mängd ² (ton)	Areal ³ (ha)	Specifik trädg.
aklonifen	X	X	27	29 348	
bentazon	X	X	20	49 405	
cykloxidim		X	5	22 800	
diklorprop-P	X	X	9	20 000	
dikvat dibromidsalt			12	20 000	
fenmedifam	X	X	25	77 750	
glufosinatummonium			1	1 405	
glyfosat	X		536	451 875	
ioxinil		X	0,3	2 822	X
isoxaben		X	0,4	1 391	X
kletodim		X	2	22 222	
klomazon		X	0,2	2 222	
klopyralid	X		9	55 333	
kloridazon	X	X	15	8 401	
MCPA	X	X	204	585 089	
mekoprop-P	X	X	7	31 909	
metamitron	X	X	83	51 324	
metazaklor	X	X	30	40 533	
metribuzin	X	X	6	60 952	
pendimetalin	X	X	4	1 722	
propyzamid	X	X	2	844	
tepraloxidim		X	ny substans 2007		

¹ = Ingick i analyserna inom den ordinarie miljöövervakningen (MÖ) av pesticider 2007.

² = Försåld mängd beräknad som medelvärde för treårsperioden 2004-2006 (KemI 2007).

³ = Areal beräknad utifrån medelvärdet för rekommenderad dos enligt Jordbruksverket 2006a, b och c.

4.2 Insecticider

15 insektsmedel är godkända för användning inom trädgårdsodling (**Tabell 7**), av dessa är sex stycken specifika för just denna användning. Åtta av ämnena ingick i pesticidövervakningen 2007. Den försålda mängden är förhållandevis liten, upp till fem ton per ämne. Insektsmedel appliceras i låga doser, vilket gör att den använda mängden räcker till en förhållandevis stor areal. Av de nio ämnen som räcker till störst areal var åtta inkluderade i pesticidövervakningen 2007.

4.3 Fungicider

Det finns 18 svampmedel godkända för användning inom trädgårdsodling (**Tabell 8**), nio av ämnena är också unika för denna odlingsinriktning. Övriga ämnen används även inom jordbruket. Försålda mängder är mindre än för många ogräsmedel men större än för insektsmedlen generellt. Fem av de sex ämnen som sprids på störst areal var inkluderade i pesticidövervakningen 2007. Riktvärdena för akvatisk miljö är som lägst 0,1 µg/l, men för tre av ämnena saknas riktvärde.

Tabell 7. Insektsmedel som används inom frukt- och grönsaksodling (enligt Bekämpningsmedelsregistret 2007 och Jordbruksverket 2006a, b och c)

Aktiv substans	Ingår i MÖ ¹	Ingår i denna undersökning	Försåld Mängd ² (ton)	Areal ³ (ha)	Specifik trädg.
abamectin			<0,1	4 505	X
acetamiprid		X	0,1	2 000	X
alfacypermetrin	X	X	1,6	113 333	
betacyflutrin	X	X	1,7	180 000	
cypermetrin	X	X	2,0	107 176	
deltametrin	X	X	0,4	25 263	
diflubensuron		X	0,4	2 564	
dimetoat	X	X	4,3	15 400	
esfenvalerat	X	X	2,5	135 000	
fenpyroximat		X	0,1	1 183	X
hexytiazox		X	0,1	1 143	X
lambda-cyhalotrin	X	X	<0,1	8 571	X
metiokarb		X	uppg saknas		X
pirimikarb	X	X	5,1	50 286	
pyretriner		X	0,6	43 573	

¹ = Ingick i analyserna inom den ordinarie miljöövervakningen (MÖ) av pesticider 2007.

² = Försåld mängd beräknad som medelvärde för treårsperioden 2004-2006 (KemI 2007).

³ = Areal beräknad utifrån medelvärdet för rekommenderad dos enligt Jordbruksverket 2006a, b och c.

Tabell 8. Svampmedel som används inom frukt- och grönsaksodling (enligt Bekämpningsmedelsregistret 2007 och Jordbruksverket 2006a, b och c)

Aktiv substans	Ingår i MÖ ¹	Ingår i denna undersökning	Försåld Mängd ² (ton)	Areal ³ (ha)	Specifik trädg.
azoxystrobin	X	X	13	72 000	
boskalid		X	ny substans 2007		X
cyprodinil	X	X	17	40 593	
dimetomorf		X	1,0	3 889	
ditianon			2,0	3 393	X
fenhexamid		X	1,6	2 133	X
fenpropimorf	X	X	29	20 533	
fluazinam	X	X	25	90 400	
fludioxonil		X	1,5	5 156	
fosetylaluminium			4,2	964	X
kalciumpolysulfid			0,2	211	X
kresoximmetyl		X	0,3	2 182	
mankozeb			36	26 267	
mepanipirim		X	ny substans 2007		X
penkonazol		X	0,1	357	X
propamokarb		X	16	7 545	
pyraklostrobin	X	X	13	77 612	
pyrimetanil		X	1,1	2 000	X

¹ = Ingick i analyserna inom den ordinarie miljöövervakningen (MÖ) av pesticider 2007.

² = Försåld mängd beräknad som medelvärde för treårsperioden 2004-2006 (KemI 2007).

³ = Areal beräknad utifrån medelvärdet för rekommenderad dos enligt Jordbruksverket 2006a, b och c.

Tabell 9. Bakgrundsinformation om de undersökta områdena med frilandsodling av trädgårdsgrödor

Område	Total areal (ha)	Åkerareal (ha)	Varav
			trädgårdsodling
SÖ Småland	1 036	643 (62 %)	11 %
NÖ Skåne	1 864	1 545 (83 %)	36 %
SÖ Skåne	546	410 (75 %)	21 %
Halland (N 34)*	1 460	1 275 (87 %)	15 %

* = Uppgifterna gäller 2007 års odlingsinventering i området.

5. Områdesbeskrivning

Vattenprovtagning genomfördes sommaren 2008 i fyra vattendrag som avvattnar områden med förhållandevis intensiv odling av trädgårdsprodukter på friland (**Tabell 9**). Områdena varierar storleksmässigt mellan ca 5 och 19 km². Andelen frilandsodling av den tillgängliga åkerarealen varierade mellan 11 och 36 %, med störst andel i området i NÖ Skåne.

Vattendraget i Halland (N 34) är ett till stora delar kulverterat vattendrag som sedan 2002 ingår i den nationella pesticidövervakningen. Inom detta område sker odling av köksväxter på ca 15 % av åkerarealen. Två områden med omfattande frukt- och grönsaksodling, belägna i SÖ respektive NÖ Skåne, inkluderades i undersökningen. Fruktodlingarna i SÖ Skåne ligger utmed de nedre delarna av ett öppet vattendrag som mynnar i Hanöbukten. Vattendraget i NÖ Skåne är ett relativt smalt vattendrag som huvudsakligen löper öppet längs angränsande odlingar, inklusive grönsaksodlingar. Vid besök i området noterades skyddszoner längs delar av vattendraget (**Figur 4**). Vattendraget i SÖ Småland löper även det öppet med närliggande odling av bl.a. jordgubbar. För beskrivning av respektive avrinningsområdes dominerande jordart och huvudsakliga odlingsinriktning se **Tabell 10**.

I undersökningen ingick även provtagning av vattendrag som dränerar från två områden med omfattande växthusproduktion, ett i V Skåne och ett i NV Skåne. I växthusen i V Skåne odlas både prydnadsväxter och gurka. Eventuellt dräneringsvatten och överskottsvatten från området dränerar via en mindre bäck till Råån. Proverna togs alldeles innan utflödet i Råån. Storleken på detta avrinningsområde uppgår till ca 440 ha och består av åkermark samt villabebyggelse, utöver en ganska betydande växthusarea.

Växthusen i NV Skåne, som odlar tomat och gurka, har ett internt uppsamlingsystem via dammar och cisterner dit överskottsvatten från växthusen leds. Vattnet används för bevattning av grödor på intilliggande åkrar. Två närliggande vattendrag, ett mindre och ett större, valdes ut i detta område för att bedöma risken för dränering ut i vattendragen i de fall då uppsamlingsystemen överbelastas t.ex. vid kraftig nederbörd. Avrinningsområdet till det större vattendraget är 1 820 ha och även detta område består till större delen av åkermark.

Tabell 10. Jordart och odlingsinriktning på trädgårdsområdet i respektive område

Område	Jordart	Odlingsinriktning (trädgård)
Frilandsodling		
SÖ Småland	sandig moig morän	Jordgubbar, samt gurka och potatis
NÖ Skåne	grovmö	Morötter, samt lök, potatis och jordgubbar
SÖ Skåne	sandig moig morän	Äpplen
Halland (N 34)	lerig sand-lättlera	Blandad odling med inslag av köksväxter
Växthus		
V Skåne	lerig morän	Växthus med prydnadsväxter och gurka
NV Skåne	morän	Växthus med gurka och tomat



Figur 4. Skyddszon längs vattendrag i NÖ Skåne.

5.1 Användning av växtskyddsmedel

Information om användning av växtskyddsmedel inom de undersökta områdena samlades in genom översiktliga intervjuer med ett par brukare inom varje område. Intervjuerna inriktades mot odlare av trädgårdsgrödor i respektive område. Syftet var att dokumentera vilka vanliga preparat som huvudsakligen användes i de aktuella grödorna (**Bilaga 1**).

6. Provtagning

Provtagningen inleddes i början av maj 2008 i de fyra områden med frilandsodling och i månadsskiftet juni/juli i de två områden med växthusodling (**Tabell 11**). Provtagningens längd anpassades till att inkludera huvudsaklig användningsperiod av växtskyddsmedel i de odlingar som dominerade i området, samt tiden närmast därefter (jämför **Figur 3**). Sista proverna inkom till laboratoriet i mitten av oktober.

Proverna samlades in som momentanprov med hjälp av lokala provtagare från Hushållningssällskap och Miljö- och hälsoskyddskontor ca var 14:e dag i alla områden utom i Halland (N 34), vilket ingår i den ordinarie miljöövervakningen. Vi varje provtillfälle fylldes en 1-liters glasflaska och en 1-liters plastflaska. I Halland skedde provtagningen med hjälp av en automatisk provtagare, vilket ger tidsintegrerade prover som samlas in veckovis, med ett delprov var 80:e minut under veckan. Proverna förvaras i ett kylskåp under provtagningsveckan. Samtliga prover skickades till laboratoriet med postens företagspaket (leverens inom 24 timmar) i lådor med frysklampor, varefter de extraherades av laboratoriet samma dag de kom in eller lades i frysförvaring.

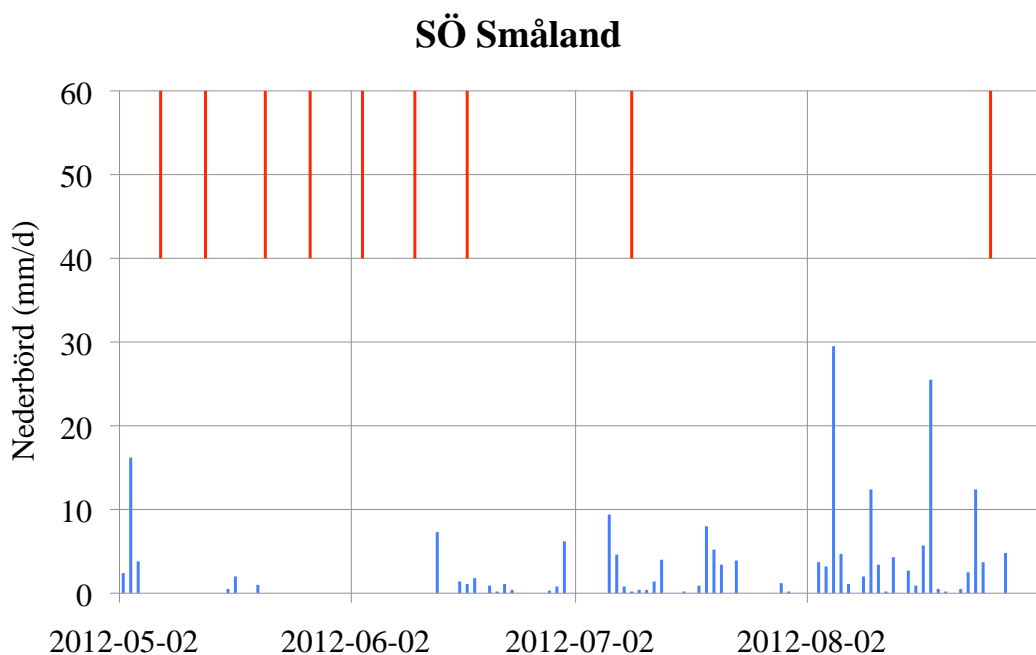
Tabell 11. Provtagningsperiod och antal provtagningar i respektive område

Område	Trädgårdsgrödor	Provtagningsperiod	Totalt antal prov
Frilandsodling			
SÖ Småland	Jordgubbar, gurka, potatis	6 maj – 25 aug	9
NÖ Skåne	Morot, potatis, jordgubbar	14 maj – 8 sep	11
SÖ Skåne	Äpplen	4 maj – 24 aug	11
Halland (N 34)	Köksväxter	5 maj – 20 okt	21
Växthus			
V Skåne	Prydnadsväxter, gurka	25 juni – 14 okt	7
NV Skåne	Tomat, gurka	7 juli – 30 sep	9*
Totalt antal prov			68

* Varav 4 prov på överskottsvatten från dammar och cistern.

Flödena i vattendragen var generellt sett låga i samtliga områden under sommaren 2008, då mycket lite nederbörd föll under den första delen av sommaren (**Tabell 12**). SÖ Småland präglades av försommartorka med i huvudsak stillastående vatten under juni. SÖ Skåne hade högre flöde under maj än senare under sommaren då det rann ganska sakta, flödet ökade igen under slutet av augusti. Samma generella flödesmönster gällde även i NÖ Skåne, med undantag av 2 dagar i augusti med omfattande regn (~35mm) då flödet ökade kraftigt. Vattendraget i V Skåne stod lågt under hela provtagningsperioden, som högst 14 cm i augusti och som lägst 2 cm i oktober. NV Skåne hade försommartorka men inget som påverkade vattendragen nämnvärt, flödet ökade vid ett tillfälle i augusti i samband med en regnskur.

Provtagningsstillfällena i de fyra områdena med frilandodling i relation till nederbörden under sommaren 2008 framgår av **Figur 5-8**.

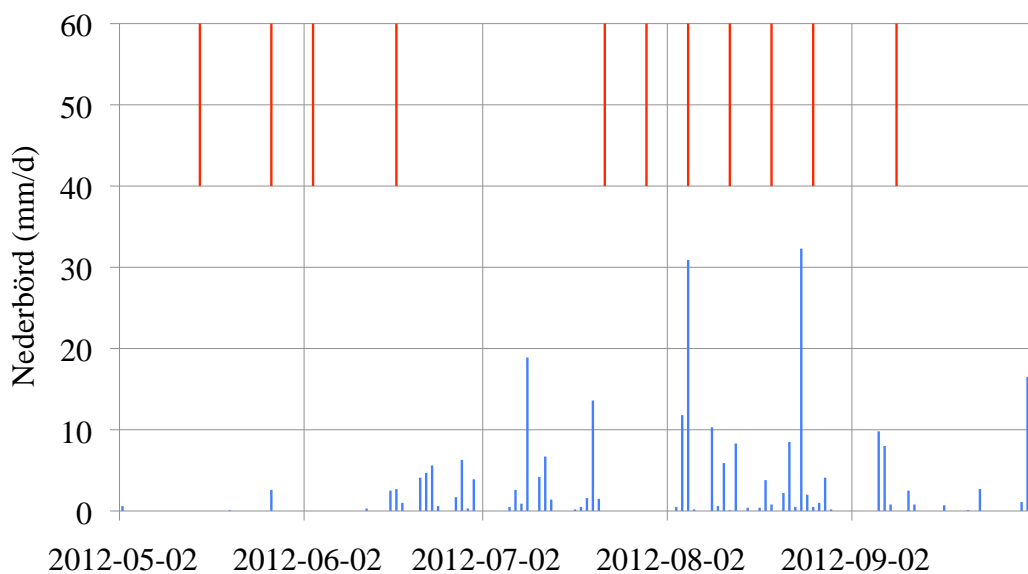


Figur 5. Dygnsnederbörd sommaren 2008 i SÖ Småland, samt provtillfällena markerade som nedåtriktade staplar (röda).

Tabell 12. Månadsnederbörd sommaren 2008 uppmätt i de olika regionerna

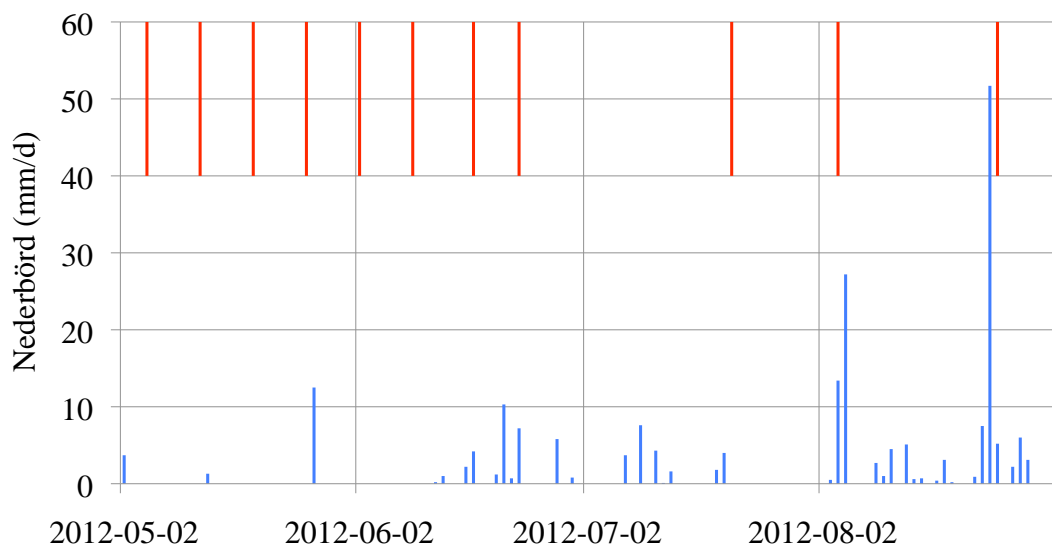
Lokal	Nederbörd (mm)					Summa
	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	
SÖ Småland	26	22	44	124	46	262
NÖ Skåne	3	34	53	125	43	258
SÖ Skåne	18	34	23	136	92	302
Halland (N 34)	23	72	134	169	72	470
V Skåne	25	36	45	179	35	320
NV Skåne	17	22	78	158	50	325

NÖ Skåne

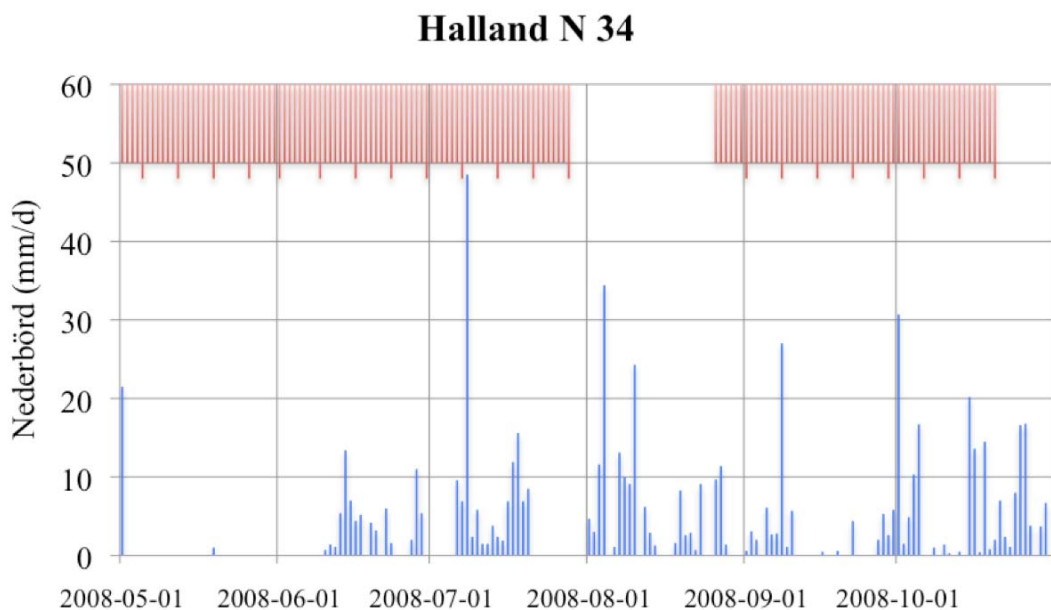


Figur 6. Dygnsnederbörd sommaren 2008 i NÖ Skåne samt provtillfällen markerade som nedåtriktade staplar (röda).

SÖ Skåne



Figur 7. Dygnsnederbörd sommaren 2008 i SÖ Skåne samt provtillfällen markerade som nedåtriktade staplar (röda).



Figur 8. Dygnsnederbörd sommaren 2008 i Halland (N 34) samt provtillfällena markerade som nedåtriktade staplar (röda). Tidsintegrerad provtagning genomfördes med automatisk vattenprovtagare, de längre röda staplarna markerar byte av provflaskor.

7. Analyser

I denna studie analyserades växtskyddsmedel i ytvatten från bäckar och åar i anslutning till trädgårds- och växthusodlingar vid olika lokaler i Sverige. Alla analyser skedde på Sektionen för Organisk Miljökemi (OMK), Institutionen för Vatten och Miljö, SLU. Tillförlitlighet till resultat är av fundamental vikt, och den bygger på god kvalitet i arbetsrutiner och noggrann metodvalidering. För bedömning om verksamheten uppfyller kvalitetskraven granskar en extern myndighet, SWEDAC, regelbundet laboratoriet. När de bedömer att verksamheten uppfyller kraven utfärdas ackrediteringscertifikat. Ett av de krav SWEDAC ställer är regelbundet deltagande i jämförelsestudier med andra laboratorier, s.k. interkalibreringar. I dagsläget är OMK ackrediterade för en handfull olika analysmetoder.

Antalet substanser som omfattas av denna rapport är 126 stycken (**Bilaga 2**). För att täcka in dessa krävdes flera olika metodapplikationer. I **Bilaga 2** (översikt över normalt använda detektionsgränser 2008) redovisas vilken metod som användes för olika substanser och områden. Följande beskrivning gäller för prover från alla områden utom typområde Halland (N34):

För 23 av substanserna användes vätske-vätske extraktion med diklormetan, med därpå följande gaskromatografisk identifiering och kvantifiering med masspektrometrisk detektion (GC-MS). Denna metod kallas OMK 51:5 och är ackrediterad av SWEDAC. I metoden ingår tillsats av internstandard till prov för att kompensera för eventuella volymvariationer, injektionsfel och förluster under provupparbetning. Under provtagningssäsongen gjordes även flera tillsatsförsök med alla ingående substanser i ett "referensvattenprov", vilket låg till grund för bestämning av kvantifieringsgränser.

De övriga 103 substanserna analyserades med en nyutvecklad analysmetod - vätskekromatografi med tandem masspektrometrisk detektion (LC-MS/MS) med en on-line

provupprening. Denna metod kallas för OMK 57:0. Den kommer helt eller delvis ersätta vissa av de tidigare metoderna på laboratoriet. Metoden ackrediterades av SWEDAC våren 2009 och beskrivs utförligt av Jansson & Kreuger (2009).

Vid provupparbetning med metod OMK 57:0 togs två delmängder ut från varje vattenprov varpå pH ställdes till 5,0 och 3,5. Internstandard tillsattes i syfte att korrigera för ev. variationer av injektionsvolym, varpå provet kördes genom ett sprutfilter. Till varje analystillfälle bereddes nya standardlösningar som täckte ett begränsat koncentrationsområde. I samband med beredning av standardlösningar gjordes även tillsatsförsök av alla ingående substanser i slumpmässigt utvalda vattenprover. Den återfunna halten av tillsatsen låg till grund för bestämning av kvantifieringsgränser.

För typområde Halland (N34) användes enbart metod OMK 57:0 för nytillkomna substanser inom miljöövervakningen. För övriga substanser användes tre olika metoder, vilka alla är ackrediterade. Vid bestämning av opolära och semipolära substanser användes metod OMK 51:5 (beskriven ovan). Sulfonylureaherbicider, eller s.k. lågdosmedel, analyserades genom att proven surgjordes och därefter extraherades med fastfasteknik (metod OMK 49:6). Slutbestämning skedde med vätskekromatografi med masselektiv detektor (LC-MS). Vid analys av sura herbicider (metod OMK 50:8) surgjordes provet varefter substanserna extraherades med fastfasteknik. Efter derivatisering skedde kvantifieringen med gaskromatograf kopplat till masselektiv detektor (GC-MS).

Gemensamt för alla metoder var att de utgick från samma prover; nummerspecifikt märkta vid ankomst till laboratoriet. Första provtagning var 4 maj 2008 och sista var 20 oktober 2008. Provupparbetning och analys med metod OMK 57:0 (exklusive datautvärdering) av alla inkomna prover skedde mellan 16 oktober 2008 och 19 november 2008 på vatten som förvarats i frys (-20°C) fram tills dess. Extrakt och standardberedning förvarades i frys (-20°C) i högst en vecka innan analys. För de övriga metoderna extraherades proverna kontinuerligt varefter de inkom till laboratoriet. Extrakten förvarades sedan i frys (-20°C) en till sex månader innan provanalys, vilken skedde vid olika tillfällen maj-november 2008.

Om funnen halt för någon substans översteg högsta koncentration i standardserien späddes provet så att det vid omanalys föll inom kalibreringsområdet. För att halt ska kunna anges måste den ligga över kvantifieringsgränsen. Vanligtvis innebär denna gräns att signalen från sökt substans är minst 10 gånger högre än störningar från bakgrundsbruset. De halter som hamnar under denna gräns, men över detektionsgränsen, anges som "spår". Det innebär att substansen påvisats i provet, men att halten är för låg för att kunna fastställas med önskvärd precision. Denna gräns innebär vanligtvis att signalen från sökt substans är minst 3 gånger högre än störningar från bakgrundbruset. Både kvantifieringsgräns och detektionsgräns kan variera något mellan olika analystillfällen, samt beroende på vattenprovets kemiska egenskaper. I analysprotokollen redovisas provspecifikt aktuella gränser för varje substans. För att så många bekämpningsmedel som möjligt skulle kunna bestämmas analyserades alla vattenprov med flera olika metoder (**Bilaga 2**). I bilagan anges vilka 126 substanser som bestämts, samt med vilken analysmetod.

I alla analysmetoderna användes tillsats av internstandard för att kontrollera utbytet. Under säsongen gjordes dessutom regelbundna tillsatsförsök på spåranalysnivå för att fastställa och övervaka reproducerbarhet och utbyten. I analyserna ingår ett antal nedbrytningsprodukter (eller biprodukter). Förkortningar som har använts för en del av nedbrytningsprodukterna förklaras i Kapitel 10.

Tabell 13. Antalet påträffade substanser samt antalet fynd och högsta halter i vatten från de sex områden som undersöktes 2008. För fynd anges frekvensen i procent av totala antalet möjliga fynd (dvs antalet prov gånger antalet söka substanser)

Område	Substanser		Fynd (inkl spår)		Högsta halt av en enskild substans (µg/l)	Högsta sammanlagda halt (µg/l)
	Antal	Frekvens	Antal	Frekvens		
Frilandsodling						
SÖ Småland	25	20 %	89	8 %	0,3	0,4
NÖ Skåne	44	35 %	193	14 %	4,4	4,7
SÖ Skåne	24	19 %	79	6 %	0,05	0,2
Halland (N 34)	44	35 %	311	12 %	4,0	5,8
Växthus						
V Skåne	43	34 %	194	22 %	9,6	17,3
NV Skåne (bäckar)	40	32 %	99	16 %	15	19,9
- Överskottsvatten	22	17 %	39	8 %	89	94,1

8. Resultat

Sammantaget togs 68 vattenprover i de sex undersökningsområdena och antalet enskilda mätningar uppgick till 8 486 stycken. Halterna av detekterade substanser i samtliga prover redovisas områdesvis i **Bilaga 3**. I ytvatten från de enskilda områdena påträffades 24-44 substanser (**Tabell 13**). Andelen fynd av det totala antalet möjliga fynd var 6-22 % för områdena, med den högsta fyndfrekvensen i vattendraget som avvattnade växthusområdet i V Skåne.

Totalt detekterades 78 olika substanser, varav 33 ogräsmedel, 24 svampmedel, 13 insektsmedel och 7 nedbrytningsprodukter (**Tabell 14**). Vanligaste substanser att påträffas i halter över bestämningsgränsen var (i fallande ordning): bentazon, boskalid, azoxystrobin, BAM, propamokarb, mekoprop, metalaxyl, imidakloprid, metamitron och MCPA (**Tabell 14**). De bägge svampmedlen boskalid och propamokarb var de två substanser som återfanns i samtliga sex undersökningsområdena. Boskalid har en bred användning inom frilandsodling av trädgårdsgrödor, men används även på dispens i växthus (prydnadsväxter). Propamokarb används i potatis, sallat och växthusgrödor (gurka, tomat och prydnadsväxter).

Även inom den ordinarie miljöövervakningen är det ogräsmedlet bentazon som påträffas mest frekvent med fynd i samtliga områden och stort sett i samtliga prover. I denna undersökning återfanns inga rester av bentazon området i SÖ Skåne (äppelodlingar) och inte heller i området i V Skåne som dominerades av växthusodling (prydnadsväxter och gurka). Observera att glyfosat, som är det mest använda ogräsmedlet i Sverige, inte ingick i denna undersökning (se Kapitel 4).

Minst antal substanser och lägsta halter påträffades i vatten från områdena med frukt- och bärödling (SÖ Småland och SÖ Skåne) (**Tabell 13**). Den högsta sammanlagda halten i ett enskilt prov var 0,4 µg/l, respektive 0,2 µg/l, i dessa bägge områden. Fler substanser och högre halter återfanns i vatten från området med grönsaksodling (NÖ Skåne) och från området i Halland (N 34). Den högsta sammanlagda halten i ett enskilt vattenprov uppgick till 4,7 µg/l, respektive 5,6 µg/l, i dessa områden (**Tabell 13**).

Tabell 14. Påvisade substanser i vattenprover från 6 vattendrag som avvattnar områden med trädgårdsodling 2008 (ej överskottsvatten). Fyndfrekvensen anger antalet fynd i procent av antalet analyserade prov

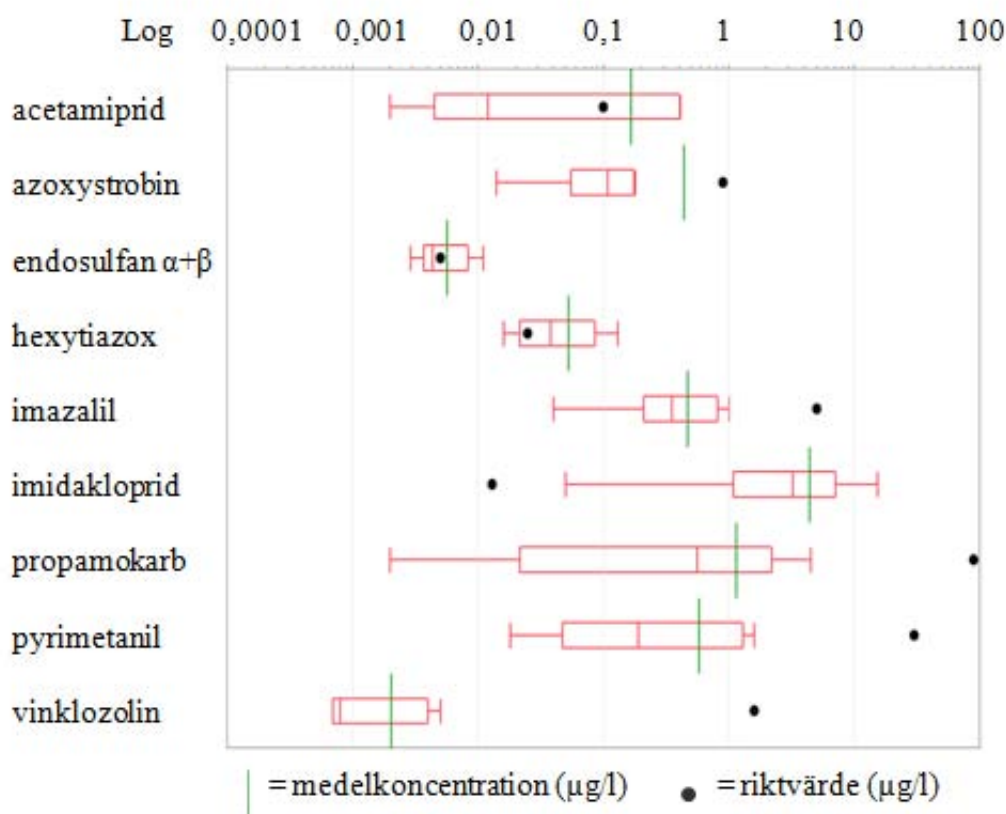
Substans (typ)	Antal fynd ≥ det. gr.	Antal fynd ≥ best. gr.	Maxhalt (µg/l)	Fyndfr. ≥ best.gr.	Antal områden ≥ best.gr.
acetamiprid (I)	7	6	0,41	9 %	2
aklonifen (H)	2	1	0,07	2 %	1
alfacypermetrin (I)	6	0	spår	0 %	0
amidosulfuron (H)	3	1	0,07	2 %	1
atrazin (H)	37	14	0,02	22 %	4
DEA (N)	28	8	0,007	13 %	3
DIPA (N)	3	0	spår	0 %	0
azoxystrobin (F)	34	32	3,9	50 %	5
BAM (N)	53	30	0,05	47 %	5
bentazon (H)	44	40	0,28	63 %	4
bitertanol (F)	2	2	0,04	3 %	1
boskalid (F)	37	37	4,9	58 %	6
cyanazin (H)	2	2	0,009	3 %	1
cyazofamid (F)	3	0	spår	0 %	0
cyprodinil (F)	15	3	0,37	5 %	2
diflufenikan (H)	16	3	0,02	5 %	2
diklorprop (H)	8	6	0,29	9 %	2
dimetoat (I)	3	3	0,01	5 %	1
dimetomorf (F)	8	8	1,5	13 %	2
diuron (H)	5	4	0,01	6 %	2
endosulfan-alfa (I)	10	2	0,004	3 %	2
endosulfan-beta (I)	10	6	0,01	10 %	2
endosulfansulfat (N)	12	9	0,06	14 %	2
esfenvalerat (I)	5	0	spår	0 %	0
etofumesat (H)	11	4	0,04	6 %	3
fenhexamid (F)	1	1	0,008	2 %	1
fenmedifam (H)	3	3	0,23	5 %	2
fenpropimorf (F)	11	4	0,53	6 %	2
fluazinam (F)	6	1	0,01	2 %	1
fludioxonil (F)	3	2	0,07	3 %	1
flupyrsulfuronmetyl-Na (H)	1	1	0,15	2 %	1
fluroxipyr (H)	16	10	0,13	16 %	4
flurtamon (H)	5	4	0,04	6 %	2
hexytiazox (I)	11	11	0,13	17 %	3
imazalil (F)	16	12	1,0	19 %	3
imidakloprid (I)	23	23	15	36 %	4
isoproturon (H)	33	18	0,28	28 %	5
isoxaben (H)	6	1	0,12	2 %	1
karbofuran (N)	1	1	0,008	2 %	1
karfentrazonsyra (N)	1	1	0,09	2 %	1
kletodim (H)	1	1	0,003	2 %	1
klopyralid (H)	5	1	0,84	5 %	1
kloridazon (H)	9	1	0,01	2 %	1
klorpyrifos (I)	3	0	spår	0 %	0
kresoximmetyl (F)	12	9	0,13	14 %	3
kvinmerak (H)	15	14	0,09	22 %	4
MCPA (H)	33	19	0,23	30 %	5
mekoprop (H)	41	28	0,68	44 %	5
mepanipyrim (F)	1	1	0,01	2 %	1
metabenstiazuron (H)	10	5	0,006	8 %	2

Substans (typ)	Antal fynd ≥ det. gr.	Antal fynd ≥ best. gr.	Maxhalt (µg/l)	Fyndfr. ≥ best.gr.	Antal områden ≥ best.gr.
metalaxyl (F)	44	24	0,20	38 %	5
metamitron (H)	25	22	4,4	34 %	4
metazaklor (H)	22	18	0,15	28 %	5
metiokarb (I)	6	4	0,07	6 %	1
metribuzin (H)	32	17	4,0	27 %	3
metsulfuronmetyl (H)	1	0	spår	0 %	0
penkonazol (F)	4	1	0,02	2 %	1
pikoxystrobin (F)	10	9	0,70	14 %	4
pirimikarb (I)	14	11	0,14	17 %	4
prokloraz (F)	8	4	2,9	6 %	2
propamokarb (F)	37	30	4,5	47 %	6
propikonazol (F)	16	7	0,22	11 %	4
propoxikarbazon-Na (H)	2	2	0,02	3 %	1
prosulfokarb (H)	10	7	1,9	11 %	4
protiokonazol (F)	3	1	0,04	2 %	1
protiokonazol-destio (N)	6	5	0,10	8 %	3
pyraklostrobin (F)	4	3	0,006	5 %	1
pyrimetanil (F)	12	10	1,6	16 %	2
rimsulfuron (H)	1	1	0,06	2 %	1
simazin (H)	11	1	0,14	2 %	1
terbutylazin (H)	19	12	0,04	19 %	3
DETA (N)	34	11	0,08	17 %	3
tiaklopid (I)	1	0	spår	0 %	0
tiametoxam (I)	4	2	0,16	3 %	1
tifensulfuronmetyl (H)	2	1	0,04	2 %	1
tolyfluanid (F)	5	0	spår	0 %	0
tribenuronmetyl (H)	1	0	spår	0 %	0
vinklozolin (F)	6	5	0,005	*	1

H = Herbicid; F = Fungicid; I = Insekticid; N = Nedbrytningsprodukt (i möjligaste mån insorterade under respektive modersubstans). * = vinklozolin analyserades i ett begränsat antal prover.

Högst halter påvisades i ytvatten från de två växthusområdena (V Skåne och NV Skåne), med högsta sammanlagda halt på upp till 19,9 µg/l i vatten från NV Skåne, i ett mindre biflöde till den större bäcken som provtogs vid ett tillfälle i början av juli (**Bilaga 3**). Även i det vattendrag som dränerar det ca 400 ha stora avrinningsområdet i V Skåne, med omfattande växthusodling, återfanns förhöjda halter av vissa substanser och med en högsta sammanlagd halt på 17,3 µg/l (**Tabell 13**). Som mest påträffades 31 olika substanser i ett enskilt vattenprov från detta område.

Resultaten visar att man finner en rad olika växtskyddsmedel i vatten som dränerar områden med växthusodling. Exempelvis påvisades imidaklopid (Confidor) och propamokarb (Previcur) i samtliga 7 vattenprov som togs under perioden 25 juni - 14 oktober i bäcken som dränerar området i V Skåne. Högsta halten av imidaklopid var 9,6 µg/l och för propamokarb var högsta halten 4,5 µg/l (**Bilaga 3**). Halterna av dessa bägge substanser var betydligt lägre i vatten från området i NV Skåne med frilandsodling av grönsaker. Även boskalid (Signum, som bl.a. används på dispens i växthus) återfanns i förhöjda halter från växthusområdet i V Skåne, med högsta halten 4,9 µg/l.



Figur 9. Intervall för påvisade halter (µg/l) av vissa växtskyddsmedel i vattendrag som dränerar områden med växthusodling (V Skåne och NV Skåne) i förhållande till dess riktvärde.

I bäcken som dränerar området med växthus i NV Skåne återfanns vissa substanser som kan knytas till växthusodling under hela säsongen (5 prov, varav ett i ett litet biflöde) 7 juli - 30 september. Högsta halten av imidaklopid var 15 µg/l i det lilla biflödet och 1,5 µg/l i det större vattendraget. För propamokarb var högsta halten 1,6 µg/l i det större vattendraget. I detta område togs också prover på överskottsvatten som samlas in från växthusen i dammar eller cisterner, för att i ett senare skede användas för bevattning av intilliggande fält. Resultaten visade att växtskyddsmedel som används i växthusodlingar fanns kvar i det vatten som lämnade växthusen.

Något oväntat var fynden av insektsmedlet endosulfan, inklusive dess nedbrytningsprodukt endosulfansulfat, och svampmedlet vinklozolin i vatten från växthusområdena (**Bilaga 3**). Både endosulfan (Cyclodan) och vinklozolin (Ronilan) avregistrerades i Sverige för drygt 10 år sedan (1995, respektive 1996) och är numera även förbjudna inom EU. Bägge substanserna förekommer regelbundet i de regnvattenprover som undersöks inom den ordinarie miljöövervakningen (Adielsson et al., 2008b). Halterna som påträffades i denna undersökning var genomgående högre än de som förekommer i regnvatten. Främst var det i vattendraget som avvattnar området i V Skåne med odling av prydnadsväxter i växthus som förhöjda halter av dessa bägge äldre substanser påträffades. En trolig förklaring till dessa fynd är import av sticklingar (små plantor) som importerats från länder där dessa medel fortfarande är godkända för användning.

Tabell 15. Substanser som överskred sitt respektive riktvärde i vattenprover från trädgårdsområden under 2008 (ej överskottsvatten) med information om aktuellt riktvärden, analysmetodens generella detektionsgräns (det.gr.), antal gånger substanser tangerade eller överskred riktvärdet (RV), påvisad maxhalt, samt kvoten mellan maxhalt och riktvärde

Substans	Riktvärde (µg/l)	Det.gr. (µg/l)	Antal ggr ≥ RV	Maxhalt (µg/l)	Kvot
acetamiprid (I)	0,1	0,001	2	0,41	4
alfacypermetrin (I)	0,001	0,001	2	spår	
azoxystrobin (F)	0,9	0,001	1	3,9	4
cyprodinil (F)	0,2	0,005	1	0,37	2
diflufenikan (H)	0,005	0,002	7	0,02	4
endosulfan-beta (I)	0,005	0,0001	3	0,01	2
endosulfansulfat (N)	0,005	0,0002	8	0,06	12
esfenvalerat (I)	0,0001	0,0005	5	spår	
fenpropimorf (F)	0,2	0,002	1	0,53	3
flupyrsulfuronmetyl-Na (H)	0,05	0,002	1	0,15	3
hexyiazox (I)	0,025	0,001	7	0,13	5
imidakloprid (I)	0,013	0,01	21	15	1154
kresoximmetyl (F)	0,1	0,001	1	0,13	1
metiokarb (I)	0,016	0,001	3	0,07	4
metribuzin (H)	0,08	0,001	1	4,0	50
pikoxystrobin (F)	0,02	0,01	3	0,70	35
pirimikarb (I)	0,09	0,002	2	0,14	2
prokloraz (F)	1,3	0,002	1	2,9	2
prosulfokarb (H)	0,9	0,002	1	1,9	2
protiokonazol-destio (N)	0,07	0,002	1	0,10	1
rimsulfuron (H)	0,01	0,003	1	0,06	6
terbutylazin (H)	0,02	0,002	2	0,04	2
DETA (N)	0,02	0,002	1	0,08	4

H = Herbicid; F = Fungicid; I = Insekticid; N = Nedbrytningsprodukt (i möjligaste mån insorterade under respektive modersubstans).

Resultaten från denna inledande undersökning av screeningkaraktär visar att det finns ett läckage av växtskyddsmedel som kan knytas till användning i svenska växthus. Arbete med att identifiera möjliga riskmoment i samband med växtskyddsarbete i växthus, i syfte att minska förlusterna av växtskyddsmedel till omgivande vatten bör därför vidareutvecklas. Se vidare den genomgång som gjordes av Löfkvist et al. (2009) där ett antal riskmoment identifierades, inklusive en diskussion kring lämpliga motåtgärder.

9. Utvärdering enligt riktvärden för ytvatten

I Sverige har Kemikalieinspektionen tagit fram riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten. Denna lista omfattar ca 100 aktiva substanser och nedbrytningsprodukter (Kemikalieinspektionen, 2009). Riktvärdet anger den högsta halt då man inte kan förvänta sig några negativa effekter av ett växtskyddsmedel i ytvatten. Dessa värden ska ses som ett verktyg vid bedömning av miljökvaliteten i svenska vattendrag. Under 2008 kom ett nytt EU-direktiv gällande miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område, vilket innehåller normer för bland annat tio växtskyddsmedel (EU, 2008).

Tabell 16. Antal prov i vilket riktvärdet för en enskild substans överskreds i vatten från respektive område

Substans	Frilandsodling				Växthus		
	SÖ Småland (n = 9)	NÖ Skåne (n = 11)	SÖ Skåne (n = 11)	Halland (n = 21)	V Skåne (n = 7)	NV Skåne (n = 5)	NV Skåne Överskottsv. (n = 4)
acetamiprid					2		
alfacypermetrin					1	1	1
azoxystrobin						1	2
cyprodinil				1			
diflufenikan	2	1			2	2	
endosulfan-beta					3		
endosulfansulfat					7	1	
esfenvalerat				3	2		
fenpropimorf				1			
flupyrsulfuronmetyl-Na						1	
hexytiazox					6	1	3
imazalil							1
imidakloprid		8	1		7	5	2
kresoximmetyl						1	
metiokarb					3		
metribuzin				1			
pikoxystrobin				3			
pirimikarb				1	1		
prokloraz				1			
prosulfokarb		1					
protiokonazol-destio				1			
rimsulfuron				1			
terbutylazin		1			1		
DETA					1		

Eftersom svenska riktvärden är baserade på den lägsta koncentrationen vid jämförelse av akuta och kroniska ekotoxikologiska värden så har samma metod använts vid urval av värden från denna lista. En del av de substanser som ingick i denna undersökning saknar dock ett svenskt eller EU riktvärde. För dessa har därför riktvärden hämtats från i första hand Holland eller så har temporära svenska riktvärden tagit fram. Samtliga värden som använts i denna undersökning, och varifrån de är hämtade, framgår av **Bilaga 4**. Av de substanser som vid något tillfälle detekterades i denna undersökning är det endast mepanipyrim som saknar ett riktvärde.

För flertalet av de undersökta substanserna är analysgränsen lägre än riktvärdet, dvs. under den nivå då man kan förvänta sig några negativa effekter av ämnet i fråga. För några substanser ligger dock detektionsgränsen högre än riktvärdet, vilket gör att man för dessa substanser inte helt säkert kan uttala sig om risken för eventuella negativa effekter. I denna undersökning var det pyretroiderna betacyflutrin, cypermetrin, deltametrin, esfenvalerat och tau-fluvalinat som hade en högre detektionsgräns än sitt respektive riktvärde (5-25 ggr).

Totalt var det 23 substanser, varav 6 ogräsmedel, 6 svampmedel, 8 insektsmedel och tre nedbrytningsprodukter, som påträffades någon gång över riktvärdet i de vattendrag som undersöktes (**Tabell 15**). Ytterligare en substans (svampmedlet imazalil) överskred riktvärdet vid ett tillfälle i det överskottsvatten som undersöktes (**Tabell 16**).

Tabell 17. Områdesvis översikt över antalet substanser, antalet enskilda fynd, samt antalet prov som överskred riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten under 2008

Substans	Frilandsodling				Växthus		
	SÖ Småland	NÖ Skåne	SÖ Skåne	Halland	V Skåne	NV Skåne	NV Skåne Överskottsv.
Totalt antal substanser ≥ riktvärdet	1	4	1	9	12	8	5
Totalt antal fynd # ≥ riktvärdet	2 (0,2 %)	11 (0,8 %)	1 (0,1 %)	13 (0,5 %)	36 (4,1 %)	13 (2,1 %)	9 (1,8 %)
Totalt antal prov ≥ riktvärdet	2 (22 %)	9 (82 %)	1 (9 %)	6 (29 %)	7 (100 %)	5 (100 %)	4 (100 %)

Antalet möjliga fynd = antalet prov * antalet undersökta substanser

Vanligaste substanser att påträffas i halter över riktvärdet var (i fallande ordning):

imidaklopid, endosulfansulfat, diflufenikan, hexytiadox och esfenvalerat (**Tabell 15**).

Imidaklopid var den enskilt vanligaste substansen att överskrida riktvärdet (0,013 µg/l) i denna undersökning, med överskridanden i samtliga prover från de två växthusområdena (V Skåne och NV Skåne) (**Figur 9**) och i 8 av 11 prover från området med grönsaksodling (NÖ Skåne) (**Tabell 16**). Eftersom hela avrinningsområdet inte inventerades i detalj kan man inte utesluta att det även i detta område (NÖ Skåne) finns något eller några mindre växthusanläggningar som eventuellt kan ha bidragit till att imidaklopid påträffades i vatten även från detta område under större delen av provtagningsperioden.

Flest antal fynd över riktvärdet påträffades i vatten från de två växthusområdena (2-4 %), jämfört med de fyra områden som inkluderade frilandsodling (0,1-0,8 %) (**Tabell 17**). I vatten från växthusområdena innehöll samtliga prover en eller flera substanser över riktvärdet. I området med grönsaksodling (NÖ Skåne) var det imidaklopid som bidrog till en högre procentsats än för övriga frilandsområden.

10. Förklaringar

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

Biprodukt = substans som kan ingå i ett preparat utöver själva aktiva substansen.

DEA = deetylatriazin, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet atrazin.

DETA = deetylterbutylazin, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet terbutylazin.

DIPA = deisopropylatriazin, nedbrytningsprodukt av ogräsmedlet atrazin

Fungicid = svampmedel.

HCH = hexaklorcyklohexan, i denna grupp ingår lindan (gamma-HCH) och dess biprodukt alfa-HCH.

Herbicid = ogräsmedel.

Insekticid = insektsmedel.

MCPA = aktiv substans som är registrerad under det namnet (2-metyl-4-klorfenoxiättiksyra).

Nedbrytningsprodukt = ämne som bildas när den aktiva substansen bryts ner.

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

Tillväxtreglerare = stråförlängningsmedel, ibland även kallat retarderingsmedel.

11. Tackord

Undersökningen har utförts på uppdrag av Naturvårdsverket (Kontrakt nr 222 0810). Medfinansiering till projektets genomförande har erhållits från KompetensCentrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB) vid SLU.

Flera personer har bidragit till projektets genomförande genom bl.a. provtagning och intervjuer: Stina Andersson (Hushållningssällskapet Kristianstad), Torbjörn Hansson (Grön Kompetens, Alnarp), Magnus Håkansson (Hushållningssällskapet Halland), Klas Kling (Hushållningssällskapet Kalmar), Pär Persson, (Helsingborgs kommun), Sven Persson (Hushållningssällskapet Kristianstad), Göran Tuesson (Hushållningssällskapet Kristianstad), Richard Åkesson (Höganäs kommun).

Analyser av bekämpningsmedel i vattenprover har genomförts av Gunborg Alex, Christer Jansson, Eva Lundgren, Märিত Peterson och Åsa Ramberg vid Institutionen för vatten & miljö, SLU.

12. Referenser

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

Adielsson, S., Törnquist, M. & Kreuger, J. 2008a. Utredning inför screening av växtskyddsmedel i vattendrag från odling av trädgårdsgrödor. *Teknisk rapport 120* (2008-01-31). Avd. för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

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

Andersson, M., Graaf, S. & Kreuger, J. 2009. Beräkning av temporära riktvärden för 12 växtskyddsmedel i ytvatten. *Teknisk rapport 135*. Avd. för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Asp, J. & Kreuger, J. 2005. Riskvärdering av bekämpningsmedel i ytvatten – Utveckling och utvärdering av indikatorer baserade på riktvärden och miljöövervakningsdata. *Ekohydrologi 88*. Avd. för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

EU. 2008. Miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område. Europaparlamentet och rådets direktiv 2008/105/EG (16 december 2008). 14 s.

Jansson, C. & Kreuger, J. 2009. Multiresidue analysis of 95 pesticides at low nanogram per liter level in surface waters using on-line pre-concentration and liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Accepted for publication in special issue of *Journal of AOAC International*.

Jordbruksstatistisk årsbok 2007, med data om livsmedel. Statistiska centralbyrån och Jordbruksverket.

Jordbruksverket, 2006a. Godkända växtskyddsmedel i fruktodling 2007.

Jordbruksverket, 2006b. Godkända växtskyddsmedel i bärodling 2007.

Jordbruksverket, 2006c. Godkända växtskyddsmedel i frilandsgrönsaker 2007.

KemI. 2007. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2006. Kemikalieinspektionen, Sundbyberg. Juni 2007. Sveriges officiella statistik.

Löfkvist, K., Hansson, T. & Svensson, S.A. 2009. Förluster av växtskyddsmedel till omgivande mark och vatten vid användning i svenska växthus - en genomgång av möjliga riskmoment (Losses of pesticides to soil and water from greenhouse uses – an overview of possible risk factors). Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU Alnarp. *Rapport 2009:6*. <http://pub-epsilon.slu.se/>

Ludvigsen, G.H. & Lode, O. 2005. Tap av pesticider fra jordbruksareal – utvikling over tid. Resultater fra Jord- og vannovervåkning 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.

SCB, 2006. Trädgårdsproduktion 2005. *Statistiska meddelanden, JO 33 SM 0601*. Statistiska centralbyrån.

SCB. 2007. Växtskyddsmedel i jord- och trädgårdsbruket 2006, den 18 december 2007. Användning i grödor. *Statistiska meddelanden, MI 31 SM 0701 korrigerad version*. Statistiska centralbyrån.

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

Övriga källor

Bekämpningsmedelsregistret, 2007. Kemikalieinspektionens hemsida 2007-12-01 till 2008-01-30. <http://apps.kemi.se/bkmregoff/>

Kemikalieinspektionen. 2009. Rikvärden för ytvatten. http://www.kemi.se/templates/Page_3294.aspx

PPDB. 2009. The Pesticide Properties DataBase (PPDB) developed by the Agriculture & Environment Research Unit (AERU) at the University of Hertfordshire, from the database that originally accompanied the EMA (Environmental Management for Agriculture) software (also developed by AERU), with additional input from the EU-funded FOOTPRINT project (FP6-SSP-022704). <http://www.herts.ac.uk/aeru/footprint>. Februari, 2009.

13. Bilagor

Bilaga 1. Preparatanvändning i respektive undersökningsområde, samt verksam substans och användningsområde

Bilaga 2. Översikt över normalt använda detektionsgränser vid analyser av vattenprover under 2008

Bilaga 3. Påvisade halter ($\mu\text{g/l}$) av bekämpningsmedelsrester i trädgårdsbäckarna 2008

Bilaga 4. Riktvärden för växtskyddsmedel i akvatisk miljö för analyserade substanser

Bilaga 5. Fysikaliska egenskaper för aktiva substanser som används inom frukt- och grönsaksodling

Bilaga 1. Preparatanvändning i respektive undersökningsområde (grödor inom parentes), samt verksamt substans och användningsområde

Område	Preparat	Verksam substans	Typ
SÖ Småland (<i>jordgubbar, gurka, potatis</i>)			
	Acrobat WG	mankozeb # dimetomorf	F
	Aliette 80 WG	fosetylaluminium #	F
	Amistar	azoxystrobin	F
	Basta	glufositammonium #	H
	Betanal SC	fenmedifam	H
	Centium 36 CS	klomazon	H
	Decis	deltametrin	I
	Epok 600 EC	fluazinam	F
		metalaxyl-M	
	Fastac 50	alfacypermetrin	I
	Fenix	aklonifen	H
	Focus Ultra	cykloksidim	H
	Gallery	isoxaben	H
	Goltix WG	metamitron	H
	Matricon	klopyralid #	H
	Ranman	cyazofamid	F
	Reglone	dikvat dibromidsalt #	H
	Round Up	glyfosat #	H
	Rovral 75 WG	iprodison	F
	Select	kletodim	H
	Sencor	metribuzin	H
	Signum	boskalid	F
		pyraklostrobin	
	Switch 62.5 WG	cyprodinil	F
		fludioxonil	
	Teldor WG 50	fenhexamid	F
	Vertimec	abamectin #	I
NÖ Skåne (<i>morötter</i>)			
	Amistar	azoxystrobin	F
	Danadim Progress	dimetoat	I
	Fenix	aklonifen	H
	Roundup	glyfosat #	H
	Signum	boskalid	F
		pyraklostrobin	F
	Stomp SC	pendimetalin	H
SÖ Skåne (<i>äpplen</i>)			
	Candit	kresoximmetyl	F
	Delan WG	ditianon #	F
	Scala	pyrimetanil	F
	Signum	boskalid	F
		pyraklostrobin	
	Topsin WG	tiofanatmetyl #	F

Område	Preparat	Verksam substans	Typ
V Skåne (gurka)			
	Confidor WG 70*	imidaklopid	I
	Fungazil 100	imazalil	F
	Previcur N*	propamokarb	F
NV Skåne (gurka)			
	Amistar	azoxystrobin	F
	Confidor WG 70*	imidaklopid	I
	Conserve*	spinosad #	I
	Fungazil 100	imazalil	F
	Nissuron*	hexyiazox	I
	Previcur N*	propamokarb	F
	Scala*	pyrimetamil	F
	Warrant 700 WG*	imidaklopid	I
Halland, N 34 (lök)			
	Pyramin DF	kloridazon	H
	Stomp	pendimetalin	H
	Totril	ioxinil	H

= Denna substans ingår inte i analyserna.

* = Detta preparat används främst inom växthusodling (KemI. 2009)

F = Fungicid; H = Herbicid; I = Insekticid.

Bilaga 2. Översikt över normalt använda detektionsgränser vid analyser av vattenprover under 2008

Substans	Detektionsgränser (µg/l)				Använd analysmetod	
	analysmetod nr				(OMK nr)	
	OMK 49	OMK 50	OMK 51	OMK 57	Område N 34	Övriga områden
acetamiprid	-	-	-	0,001	57	57
aklonifen	-	-	0,005	-	51	51
alaklor	-	-	0,005	0,01	51	57
alfacypermetrin	-	-	0,001	-	51	51
amidosulfuron	0,007	-	-	0,002	49	57
atrazin	-	-	0,003	0,001	51	57
DEA	-	-	0,004	0,002	51	57
DIPA	-	-	-	0,003	57	57
azoxystrobin	-	-	0,01	0,001	51	57
BAM	-	-	0,007	0,003	51	57
benazolin	-	0,005	-	0,01	50	57
bentazon	-	0,004	-	0,003	50	57
betacyflutrin	-	-	0,002	-	51	51
bitertanol	-	-	0,008	0,01	51	57
boskalid	-	-	-	0,001	57	57
cyanazin	-	-	0,008	0,003	51	57
cyazofamid	-	-	-	0,003	57	57
cyflutrin	-	-	0,001	-	51	51
cykloxidim	-	-	-	0,001	57	57
cypermetrin	-	-	0,003	-	51	51
cyprodinil	-	-	0,002	0,005	51	57
2,4-D	-	0,004	-	0,01	50	57
deltametrin	-	-	0,002	-	51	51
diflubensuron	-	-	-	0,001	57	57
diflufenikan	-	-	0,002	0,002	51	57
diklorprop	-	0,004	-	0,003	50	57
dimetoat	-	-	0,009	0,002	51	57
dimetomorf	-	-	-	0,001	57	57
diuron	-	-	0,004	0,002	51	57
endosulfan-alfa	-	-	0,0001	-	51	51
endosulfan-beta	-	-	0,0001	-	51	51
endosulfansulfat	-	-	0,0002	-	51	51
epoxikonazol	-	-	-	0,003	57	57
esfenvalerat	-	-	0,0005	-	51	51
etofumesat	-	-	0,005	0,003	51	57
fenarimol	-	-	-	0,01	57	57
fenhexamid	-	-	-	0,001	57	57
fenitrothion	-	-	0,01	0,01	51	57
fenmedifam	-	-	0,08	0,001	51	57
fenoxaprop-P	-	0,008	-	0,003	50	57
fenpropimorf	-	-	0,004	0,002	51	57
fenpyroximat	-	-	-	0,01	57	57
flamprop	-	0,005	-	0,005	50	57
florasulam	0,025	-	-	0,001	49	57
fluazinam	0,001	-	-	0,002	49	57
fludioxonil	-	-	-	0,003	57	57
flupyrsulfuronmetyl-Na	0,006	-	-	0,002	49	57

Substans	Detektionsgränser (µg/l)				Använd analysmetod	
	analysmetod nr				(OMK nr)	
	OMK 49	OMK 50	OMK 51	OMK 57	Område N 34	Övriga områden
fluroxipyr	-	0,006	-	0,01	50	57
flurtamon	-	-	0,01	0,001	51	57
flusilazol	-	-	-	0,002	57	57
flutriafol	-	-	-	0,002	57	57
fuberidazol	-	-	0,007	0,003	51	57
hexazinon	-	-	-	0,001	57	57
hexytiazox	-	-	-	0,001	57	57
imazalil	-	-	0,04	0,003	51	57
imidakloprid	-	-	0,5	0,01	51	57
ioxinil	-	-	-	0,001	57	57
iprodition	-	-	0,01	-	51	51
isoproturon	-	-	0,006	0,001	51	57
isoxaben	-	-	-	0,001	57	57
jodsulfuronmetyl-Na	0,006	-	-	0,002	49	57
karbofuran	-	-	0,004	0,001	51	57
karfentrazonetyl	-	-	-	0,002	57	57
karfentrazonsyra	0,01	-	-	0,003	49	57
kletodim	-	-	-	0,001	57	57
klomazon	-	-	-	0,001	57	57
klorfenvinfos	-	-	0,0002	0,003	51	57
kloridazon	-	-	0,01	0,003	51	57
klorpyrifos	-	-	0,0002	-	51	51
klortoluron	-	-	-	0,002	57	57
kresoximmetyl	-	-	-	0,001	57	57
kvinmerak	-	0,006	-	0,005	50	57
lambda-cyhalotrin	-	-	0,0005	-	51	51
lindan	-	-	0,003	-	51	51
HCH-alfa	-	-	0,0002	-	51	51
linuron	-	-	-	0,003	57	57
MCPA	-	0,004	-	0,003	50	57
mekoprop	-	0,004	-	0,003	50	57
mepanipyrim	-	-	-	0,003	57	57
mesosulfuronmetyl	-	-	-	0,003	57	57
metabensiazuron	-	-	-	0,001	57	57
metalaxyl	-	-	0,01	0,002	51	57
metamitron	-	-	0,02	0,001	51	57
metazaklor	-	-	0,005	0,002	51	57
metiokarb	-	-	-	0,001	57	57
metribuzin	-	-	0,005	0,001	51	57
metsulfuronmetyl	0,007	-	-	0,002	49	57
pendimetalin	-	-	0,006	0,01	51	57
penkonazol	-	-	-	0,003	57	57
permetrin	-	-	0,01	-	51	51
pikoxystrobin	-	-	0,01	0,002	51	57
pirimikarb	-	-	0,004	0,002	51	57
procymidon	-	-	-	0,01	57	57
prokloraz	-	-	0,01	0,002	51	57
prometryn	-	-	-	0,002	57	57

Substans	Detektionsgränser ($\mu\text{g/l}$) analysmetod nr				Använd analysmetod (OMK nr)	
	OMK	OMK	OMK	OMK	Område	Övriga
	49	50	51	57	N 34	områden
propamokarb	-	-	-	0,001	57	57
propikonazol	-	-	0,009	0,003	51	57
propoxikarbazon-Na	-	-	-	0,001	57	57
propyzamid	-	-	0,004	0,003	51	57
prosulfokarb	-	-	0,007	0,002	51	57
protiokonazol	-	-	-	0,01	57	57
protiokonazol-destio	-	-	-	0,002	57	57
pyraklostrobin	0,006	-	-	0,002	49	57
pyretriner	-	-	-	0,01	57	57
pyrimetanol	-	-	-	0,002	57	57
rimsulfuron	0,006	-	-	0,003	49	57
siltiofam	-	-	-	0,003	57	57
simazin	-	-	0,004	0,002	51	57
spiroxamin	-	-	-	0,002	57	57
sulfosulfuron	0,01	-	-	0,002	49	57
tau-fluvalinat	-	-	0,005	-	51	51
tepraloxidim	-	-	-	0,001	57	57
terbutryn	-	-	0,005	0,005	51	57
terbutylazin	-	-	0,003	0,002	51	57
DETA	-	-	0,002	0,002	51	57
tiaklopid	-	-	-	0,002	57	57
tiametoxam	-	-	-	0,003	57	57
tifensulfuronmetyl	0,01	-	-	0,003	49	57
tolklofosmetyl	-	-	0,007	-	51	51
tolyfluanid	-	-	-	0,005	57	57
tribenuronmetyl	0,01	-	-	0,002	49	57
trifloxystrobin	-	-	-	0,002	57	57
trifluralin	-	-	0,002	-	51	51
triflusulfuronmetyl	0,01	-	-	0,001	49	57
tritikonazol	-	-	-	0,002	57	57
vinklozolin	-	-	0,0001	-	51	51

Bilaga 3. Påvisade halter ($\mu\text{g/l}$) av bekämpningsmedelsrester i trädgårdsbäckarna 2008. Halterna gäller för angivet datum i alla områden utom Halland (N 34) där värdet gäller medelhalten under veckan före angivet datum. Halter i fet stil tangerar eller överskrider det akvatiska riktvärdet (se **Bilaga 4**) och halter i kursiv stil anger spårvärden inom analysmetod OMK 57 (se **Bilaga 2**). Värden benämnda ”spår” har framtagits enligt ordinarie metoder OMK51:5, OMK49:6 samt OMK50:8 (se **Bilaga 2**). Summahalter är beräknade exklusive spårvärden.

Område SÖ Småland (bärodling, ffa jordgubbar, men även gurka och potatis)

Substans	6 maj	12 maj	20 maj	26 maj	2 jun	9 jun	16 jun	8 jul	25 aug
atrazin								<i>0,001</i>	
DIPA		<i>0,003</i>							
azoxystrobin	0,003		0,004	0,005	0,004	<i>0,002</i>	0,004	0,04	0,01
BAM	0,01	0,03	0,02	0,05	0,05	0,02	0,05	<i>0,008</i>	
bentazon	0,02	0,05	0,02	0,04	0,06	<i>0,009</i>	0,06	<i>0,003</i>	
boskalid			0,009	0,009	0,007				0,009
cyanazin	0,009		0,006						
diflufenikan								<i>0,009</i>	<i>0,009</i>
fenhexamid			0,008						
fenpropimorf				<i>0,002</i>					
imazalil								0,03	<i>0,007</i>
isoproturon	0,28	0,10	0,12	0,06	0,04	0,008	0,03	0,02	0,009
isoxaben	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>	<i>0,002</i>	<i>0,001</i>					0,12
kletodim									0,003
kvinmerak		0,01	0,01	0,04	0,04		0,02		
MCPA								<i>0,005</i>	0,08
mekoprop	<i>0,003</i>	<i>0,003</i>			<i>0,003</i>	0,008	<i>0,003</i>		
mepanipyrim			0,01						
metalaxyl	0,005		0,005					0,003	0,04
metamitron	0,007	0,004	0,006						0,14
metazaklor	0,01	0,03	0,03	0,06	0,08	0,01	0,03		
pikoxystrobin						0,002	0,004	0,002	
propamokarb									0,002
prosulfokarb						0,01			<i>0,006</i>
protiokonazol-destio							0,01	0,005	
Summa halt ($\mu\text{g/l}$)	0,34	0,22	0,25	0,26	0,28	0,06	0,21	0,10	0,41
Antal fynd	10	9	13	9	8	8	9	11	12

Bilaga 3 (forts.)

Område NÖ Skåne (grönsaksodling, ffa morötter, men även jordgubbar och potatis)

Substans	14 maj	26 maj	2 jun	16 jun	21 jul	28 jul	4 aug	11 aug	18 aug	25 aug	8 sep
aklonifen				0,07							
atrazin			0,003	0,003	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,001	0,004
DEA							0,002		0,003		
azoxystrobin	0,02	0,05	0,003	0,008	0,01	0,02	0,09	0,01	0,008	0,02	0,57
BAM	0,01		0,02	0,02	0,01	0,02	0,008	0,01	0,02	0,01	0,02
bentazon	0,06	0,06	0,08	0,08	0,05	0,09	0,02	0,04	0,08	0,04	0,07
boskalid	0,02	0,17	0,36	0,01	0,05	0,01	0,03	0,03	0,01	0,04	0,02
cyazofamid							0,02				
cyprodinil		0,06	0,06	0,01	0,006						
diflufenikan					0,004			0,005		0,004	
dimetoat							0,01	0,004		0,01	
diuron				0,008	0,003		0,006		0,01		
etofumesat					0,03						
fenmedifam					0,01		0,01				
fluazinam					0,004		0,01			0,004	
fludioxonil		0,07	0,04	0,004							
fluroxipyr	0,01			0,02						0,05	
flurtamon								0,01	0,005		
hexytiazox						0,003	0,005				
imazalil									0,005		
imidakloprid		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,68	0,01	0,01	0,02	0,01
isoproturon	0,002	0,001	0,002	0,005	0,02			0,003		0,002	0,002
isoxaben										0,001	
kloridazon				0,007					0,004	0,003	
klorpyrifos									0,001		
MCPA		0,007	0,01	0,18	0,007	0,004	0,02		0,02		0,005
mekoprop				0,003			0,004				
metabenstiazuron		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003				
metalaxyl			0,003	0,003	0,008	0,006	0,008	0,004	0,004	0,004	0,004
metamitron		0,004	0,14	0,02	4,4	0,09	0,12	0,15	0,07	0,12	0,09
metazaklor											0,005
metribuzin	0,005	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,009	0,01	0,01	0,01	0,01
penkonazol		0,003									0,02
propamokarb				0,001	0,004	0,03	0,07	0,003	0,003	0,003	0,001
propikonazol											0,01
prosulfokarb		0,10	1,9	0,06	0,09						0,009
protiokonazol-destio				0,006							
pyraklostrobin		0,005	0,006				0,006	0,002			
pyrimetanil								0,003			
simazin							0,14				
terbutylazin				0,008	0,003		0,04	0,002	0,002		
DETA				0,007	0,002		0,009		0,002	0,002	
tiakloprid							0,002				
tolyfluanid							0,005	0,005			
Summa halt (µg/l)	0,13	0,56	2,66	0,52	4,73	0,30	1,29	0,28	0,26	0,33	0,82
Antal fynd	7	14	16	24	22	13	26	18	19	18	16

Bilaga 3 (forts.)

Område SÖ Skåne (fruktodling, ffa äpple)

Substans	4 maj	11 maj	18 maj	25 maj	1 jun	8 jun	16 jun	22 jun	20 jul	3 aug	24 aug
acetamiprid		0,001						0,001			
atrazin		0,002		0,002	0,003		0,003			0,004	
DEA				0,004	0,007	0,002	0,004			0,007	
DIPA				0,003							
azoxystrobin									0,006	0,003	0,001
BAM	0,01	0,01	0,01		0,02	0,007	0,009	0,008	0,009	0,01	0,01
boskalid	0,004		0,003	0,006	0,005		0,003		0,003	0,005	0,03
diklorprop	0,005	0,006		0,02						0,003	0,007
diuron									0,005		
endosulfansulfat											spår
fluroxipyr											0,01
imazalil								0,003			
imidakloprid											0,03
kloridazon				0,009							0,004
kresoximmetyl					0,006		0,003	0,003	0,006		
MCPA			0,03	0,02							0,05
mekoprop	0,008	0,004	0,003	0,007	0,003			0,003			0,003
penkonazol							0,003				
pirimikarb											0,002
propamokarb											0,01
propikonazol					0,05	0,02	0,006				
prosulfokarb						0,05					
pyrimetaniil	0,01				0,004			0,004			
simazin	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002		0,002	0,003		0,004	0,002
Summa halt (µg/l)	0,04	0,02	0,04	0,06	0,10	0,07	0,01	0,004	0,02	0,03	0,15
Antal fynd	6	6	5	9	9	4	8	6	6	7	13

Bilaga 3 (forts.)

Område Halland (N 34, grönsaker **blandad odling**)

Substans	5 maj	12 maj	19 maj	26 maj	1 jun	9 jun	16 jun	23 jun	30 jun	7 jul	14 jul
aklonifen									spår		
amidosulfuron				spår	0,07						
atrazin	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DEA	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DIPA											
BAM		spår	spår		spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
bentazon	0,04	0,03	0,04	0,05	0,16	0,28	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04
boskalid									0,005		
cyazofamid											
cyprodinil		0,37	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
diflufenikan	spår						spår	spår			spår
dimetomorf											
esfenvalerat						spår	spår		spår		
etofumesat				spår	spår	spår	spår	spår	spår		spår
fenmedifam							0,23				
fenpropimorf				0,13	0,53	spår	spår	spår	0,09	spår	spår
fluazinam									0,10	0,007	0,007
fluroxipyr		0,13	spår	0,03	0,04	spår	0,06	spår	spår	spår	spår
isoproturon	0,13			spår			spår				
karfentraonsyra					0,09						
kloridazon										spår	spår
klorpyrifos											
kvinmerak											
MCPA			0,04	spår	0,02	0,02	0,18	0,11	0,04	spår	spår
mekoprop	0,19	0,25	0,30	0,34	0,58	0,68	0,41	0,34	0,50	0,45	0,28
metalaxyl	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	0,20	spår	0,07
metamitron		0,06	0,05			0,08	3,0	0,05	spår		spår
metazaklor											
metribuzin	spår	spår	spår	spår	4,0	0,07	spår	0,05	spår	spår	0,08
pikoxystrobin						0,20		0,70	0,10	spår	
pirimikarb							spår	spår	0,14	spår	
prokloraz								2,9	0,46	spår	spår
propamokarb	<i>0,001</i>							0,81	0,01	0,02	0,008
propikonazol		0,13		0,09	0,22	spår	spår	spår	spår		spår
prosulfokarb											
protiokonazol						spår					
protiokonazol-destio						0,10	0,01				
pyrimetaniil											
rimsulfuron						0,06					
terbutylazin	spår							spår	spår		spår
DETA	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
tifensulfuronmetyl					0,04		spår				
tolyfluanid					<i>0,008</i>						
tribenuronmetyl					spår						
Summa halt (µg/l)	0,36	0,97	0,43	0,64	5,75	1,49	3,93	5,00	1,71	0,52	0,49
Antal fynd	11	12	12	15	19	20	22	22	23	18	21

Bilaga 3 (forts.)

Område Halland (N 34, grönsaker **blandad odling**) (forts.)

Substans	21 jul	28 jul	1 sep	8 sep	15 sep	22 sep	29 sep	6 okt	13 okt	20 okt
aklonifen										
amidosulfuron										
atrazin	0,02	0,02	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DEA	spår	spår		spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
DIPA		0,004								
BAM	spår	spår				spår	spår			
bentazon	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
boskalid					0,007		0,004			0,002
cyazofamid		0,004	0,01							
cyprodinil	spår									
diflufenikan	spår							spår		spår
dimetomorf							0,009			
esfenvalerat										
etofumesat	0,03									
fenmedifam										
fenpropimorf								spår		
fluazinam										
fluroxipyr										
isoproturon									spår	0,20
karfentrazonsyra										
kloridazon										
klorpyrifos								spår		
kvinmerak								0,07	spår	0,06
MCPA	spår	spår	0,09	0,02						
mekoprop	0,32	0,32	0,13	0,26	0,24	0,36	0,33	0,13	0,13	0,10
metalaxyl	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår
metamitron								spår		
metazaklor				spår	spår			0,06	spår	spår
metribuzin	0,05	spår	spår	spår	spår	spår		spår	spår	spår
pikoxystrobin										
pirimikarb										
prokloraz	spår									
propamokarb	0,02	0,004	0,003	spår	0,005	spår	0,02	spår	spår	0,02
propikonazol										
prosulfokarb										spår
protiokonazol		0,04	spår							
protiokonazol-destio										
pyrimetanol							spår			
rimsulfuron										
terbutylazin	spår									
DETA	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår	spår		spår
tifensulfuronmetyl										
tolyfluanid										
tribenuronmetyl										
Summa halt (µg/l)	0,48	0,42	0,28	0,32	0,28	0,39	0,39	0,29	0,17	0,41
Antal fynd	15	13	10	10	10	9	11	14	10	14

Bilaga 3 (forts.)

Område V Skåne (växthusodling med prydnadsväxter och gurka)

Substans	25 jun	2 jul	28 jul	19 aug	10 sep	23 sep	14 okt
acetamiprid			0,002	0,01	0,41	0,40	0,007
alfacypermetrin		spår		spår	spår	spår	
azoxystrobin	0,12	0,18	0,16	0,13	0,10	0,05	0,07
BAM	0,009	0,01	0,005	0,02	0,03	0,01	0,03
bitertanol				0,02		0,04	
boskalid	1,0	1,1	4,9	3,4	0,88	1,0	2,0
DEA					0,003		
diflufenikan			0,01				0,02
dimetomorf	0,05	0,05	0,01	0,03	0,15	1,5	0,17
endosulfan-alfa	spår	spår	spår	spår	spår	0,004	spår
endosulfan-beta	0,004	spår	spår	0,006	0,009	0,01	0,004
endosulfansulfat	0,01	0,009	0,01	0,03	0,06	0,05	0,03
esfenvalerat			spår			spår	
fenpropimorf			0,006				
hexyiazox	0,08	0,10	0,13	0,03	0,02	0,03	0,04
imazalil	0,76	1,0	0,81	0,53	0,26	0,21	0,25
imidakloprid	3,9	4,2	9,6	7,7	5,2	1,7	2,6
isoproturon	0,002	0,005	0,004	0,003	0,004	0,003	0,09
kloridazon			0,003				
klorpyrifos				spår			
kresoximmetyl	0,03	0,05	0,09	0,04	0,002	0,04	0,04
kvinmerak	0,02	0,03	0,01		0,04	0,04	0,09
MCPA			0,009	0,004			0,004
mekoprop	0,003	0,005					0,004
metabenstiazuron	0,003	0,006	0,003				0,006
metaxyl	0,002	0,003		0,04	0,01	0,003	0,002
metazaklor	0,006	0,01	0,003	0,01	0,03	0,05	0,02
metiokarb	0,02	0,07	0,001	0,04	0,005		0,001
penkonazol		0,003					
pikoxystrobin	0,005	0,002					
pirimikarb	0,006	0,02	0,01	0,03	0,10	0,01	0,03
prokloraz	0,04	0,02		0,005			
propamokarb	0,37	0,22	0,75	2,6	1,2	2,4	4,5
propikonazol	0,003	0,005	0,02				
prosulfokarb							0,12
protiokonazol-destio			0,004				
pyrimetanil	0,02	0,05	0,79	0,19	0,11	1,3	1,6
simazin					0,002		
terbutylazin	0,002		0,004	0,005	0,04	0,003	0,005
DETA	0,004	0,003	0,02	0,009	0,08	0,005	0,009
tiametoxam				0,16	0,04	0,005	
tolyfluanid			0,008				
vinklozolin	0,005	0,003	spår	-	0,0007	0,0007	0,0008
Summa halt (µg/l)	6,46	7,15	17,34	15,03	8,78	8,86	11,73
Antal fynd	27	28	31	28	27	26	28

- = Ej analyserad.

Bilaga 3 (forts.)

Område NV Skåne (växthusodling med gurka och tomat)

Substans	7 jul #	17 jul	12 aug	27 aug	30 sep
alfacypermetrin	spår		spår		
amidosulfuron				0,003	
atrazin			0,002		
azoxystrobin	3,9	0,42	0,06	0,01	0,03
BAM	0,007	0,009	0,02	0,02	0,02
bentazon		0,01	0,01	0,01	0,01
boskalid			0,003	0,37	0,04
diflufenikan		0,008	0,01		
diklorprop			0,29	0,007	0,004
endosulfan-alfa			spår	spår	0,004
endosulfan-beta			spår	spår	0,003
endosulfansulfat		0,003	spår	spår	0,006
etofumesat			0,04		0,04
flupyrsulfuronmetyl-Na					0,15
fluroxipyr			0,03	0,07	
flurtamon			0,002	0,001	0,04
hexytiazox	0,05			0,016	
imazalil	0,88	0,07	0,04	0,35	0,02
imidakloprid	15	0,94	1,5	0,12	0,05
isoproturon		0,003	0,01	0,007	0,01
karbofuran				0,008	
kloridazon				0,01	
kresoximmetyl				0,13	
kvinmerak					0,07
MCPA		0,005	0,23	0,01	0,004
mekoprop			0,26	0,006	0,007
metalaxyl		0,003	0,008	0,01	0,003
metamitron			0,07	0,06	0,13
metazaklor				0,002	0,15
metribuzin				0,005	
metsulfuronmetyl			0,002		
pikoxystrobin			0,002		
pirimikarb			0,003	0,002	
propamokarb	0,002	0,02	1,6	0,02	0,02
propikonazol			0,009		
propoxikarbazon-Na			0,02	0,005	
terbutylazin	0,003				0,003
DETA	0,004				0,005
tiametoxam			0,003		
tolyfluanid			0,005		
Summa halt (µg/l)	19,84	1,46	4,22	1,24	0,78
Antal fynd	9	11	29	27	23

Provet 7 juli togs i ett mindre biflöde till det ordinarie vattendraget (dvs. närmare växthusen).

Bilaga 3 (forts.)

Område NV Skåne (Överskottsvatten från växthus)

Substans	Damm A	Damm Ba	Damm Bb	Cistern
	7 jul	7 jul	12 aug	12 aug
alfacypermetrin	0,01			
azoxystrobin	19	0,20	0,009	2,5
BAM				0,01
boskalid			0,004	
fenpropimorf	0,007			
hexyiazox	0,06	0,05	0,008	0,07
imazalil	17	0,27		2,0
imidaklopid	34			89
isoproturon			0,001	
klomazon			0,001	
linuron			0,01	
MCPA			0,01	spår
metalaxyl			0,02	
metazaklor		0,003	0,03	
propamokarb	0,006		0,001	0,52
protiokonazol-destio			0,004	
pyrimetaniil		0,05	0,07	
spiroxamin	0,002			
terbutylazin			0,003	0,006
DETA			0,01	0,005
tolyfluanid			0,005	
vinklozolin	-	spår	-	spår
Summa halt (µg/l)	70,08	0,57	0,17	94,11
Antal fynd	8	6	15	10

- = Ej analyserad.

Bilaga 4. Riktvärden för växtskyddsmedel i akvatisk miljö för analyserade substanser. När inget annat anges är riktvärdet det officiella svenska (Kemikalieinspektionen, 2009)

Substans	Riktvärde (µg/l)	Substans	Riktvärde (µg/l)
acetamiprid ^a	0,1	iprodion	0,2
aklonifen	0,2	isoproturon*	0,3
alaklor*	0,3	isoxaben	0,7
alfacypermetrin	0,001	jodsulfuronmetyl-Na ^b	24
amidosulfuron	0,2	karbofuran	0,3
atrazin*	0,6	karfentrazonetyl	0,06
DEA ^f	0,6	karfentrazonsyra	0,8
DIPA ^f	0,6	kletodim	10
azoxystrobin	0,9	klomazon ^a	5
BAM ^b	1000	klorfenvinfos*	0,1
benazolin ^b	325	kloridazon	10
bentazon	30	klorpyrifos*	0,03
betacyflutrin	0,0001	klortoluron	saknas
bitertanol	0,3	kresoximmetyl	0,1
boskalid ^a	10	kvinmerak	100
cyanazin	1	lambda-cyhalotrin	0,006
cyazofamid	1	lindan (HCH) * #	0,02
cyflutrin ^b	0,0014	MCPA	1
cykloxidim ^b	2,6	mekoprop	20
cypermetrin	0,0002	mepanipyrim	saknas
cyprodinil	0,2	metsulfuronmetyl	0,016
2,4-D ^b	26	metabenstiazuron	1
deltametrin	0,0002	metalaxyl	60
diflubensuron	0,004	metamitron	10
diflufenikan	0,005	metazaklor	0,2
diklorprop	10	metiokarb ^a	0,016
dimetoat	0,7	metribuzin	0,08
dimetomorf	2	metsulfuronmetyl	0,02
diuron*	0,2	pendimetalin	0,1
endosulfan*#	0,005	penkonazol	0,7
endosulfansulfat ^c	0,005	permetrin ^b	0,0003
epoxikonazol	saknas	pikoxystrobin ^a	0,02
esfenvalerat	0,0001	pirimikarb	0,09
etofumesat	30	procymidon	saknas
fenarimol	saknas	prokloraz ^b	1,3
fenhexamid	10	prometryn	saknas
fenitrothion	0,009	propamokarb	90
fenmedifam	2	propikonazol	7
fenoxaprop-P	2	propoxikarbazon-Na ^b	53
fenpropimorf	0,2	propyzamid	10
fenpyroximat	saknas	prosulfokarb	0,9
flamprop ^c	19	protiokonazol ^a	6
florasulam	0,01	protiokonazol-destio ^a	0,07
fluazinam	0,4	pyraklostrobin ^a	0,01
fludioxonil	0,98	pyretriner ^a	0,25
flupyrsulfuronmetyl ^d	0,05	pyrimetanol	30
fluroxipyr	100	rimsulfuron	0,01
flurtamon	0,1	siltiofam ^a	10
flusilazol	saknas	simazin*	1
flutriafol	saknas	spiroxamin	0,03
fuberidazol	saknas	sulfosulfuron	0,05
hexazinon ^b	0,56	tau-fluvalinat	0,0002
hexytiazox ^b	0,025	tepraloxidim ^a	70
Imazalil	5	terbutryn ^b	0,05
imidakloprid ^b	0,013	terbutylazin	0,02
ioxinil ^b	0,044	DETA ^f	0,02

Substans	Riktvärde (µg/l)
tiakloprid ^b	0,025
tiametoxam ^a	0,2
tifensulfuronmetyl	0,05
tolklofosmetyl	1
tolyfluanid	0,2
tribenuronmetyl	0,1
trifloxystrobin	0,054
trifluralin*	0,03
triflusulfuronmetyl	0,03
tritikonazol ^a	1
vinklozolin ^b	1,6

* = Miljö kvalitetsnorm (AA-MKN) för inlandsvatten enligt EU-direktiv (EU, 2008). Maximalt tillåten koncentration till skydd mot akuta skador (MAC-MKN) är vanligen 2-5 ggr högre.

= Gäller den totala koncentrationen av alla isomerer.

^a = Temporärt riktvärde enligt Andersson et al., 2009.

^b = Holländskt riktvärde enligt Otte & Evers, 2005, samt Schrap's et al., 2006.

^c = Norskt riktvärde enligt Ludvigsen & Lode, 2005.

^d = Vid beräkningar antas riktvärdet vara detsamma även för flupyrsulfuronmetyl-Na.

^f = I brist på offentliga riktvärden har antagits att nedbrytningsprodukten har samma riktvärde som modersubstansen enligt Asp & Kreuger, 2005.

Bilaga 5. Fysikalisk-kemiska egenskaper för aktiva substanser som används inom trädgårdsodling och som inte tidigare analyserats inom miljöövervakningen för pesticider

Substans	Typ	CAS nr	Vatten- löslighet (mg/l)	log P _{ow}	Ångtryck (mPa)	DT ₅₀ jord (d)	K _{oc} (ml/g)
acetamiprid	I	135410-20-7	2950	0,8	0,0002	3	107
boskalid	F	188425-85-6	4,6	3,0	0,0007	200	809
cyazofamid	F	120116-88-3	0,1	3,2	0,01	5	1780
cykloxdim	H	101205-02-1	53	1,4	0,01	5	59
diflubensuron	I	35367-38-5	0,08	3,9	0,0001	3	4620
dimetomorf	F	110488-70-5	0,03	2,7	0,001	44	348
fenhexamid	F	126833-17-8	20	3,5	0,0004	1	475
fenpyroximat	I	134098-61-6	0,02	5,0	0,01	4	52067
fludioxonil	F	131341-86-1	1,8	4,1	0,0004	21	75000
hexytiazox	I	78587-05-0	0,1	2,7	0,001	60	6188
isoxaben	H	82558-50-7	0,9	3,9	0,0006	123	601
kletodim	H	99129-21-2	5450	4,1	0,01	3	40
klomazon	H	81777-89-1	1102	2,5	19,2	43	287
kresoximmetyl	F	143390-89-0	2	3,4	0,002	16	308
mepanipyrim	F	110235-47-7	2,1	3,3	0,02	57	874
metiokarb	I	2032-65-7	27	3,2	0,02	35	660
pyretriner	I	8003-34-7	0,001	5,9	0,001	12	100000
pyrimetanil	F	53112-28-0	121	2,8	1,1	30	301
tepraloxidim	H	149979-41-9	430	0,2	0,01	63	20
tiaklopid	I	111988-49-9	184	1,3	0,0000003	18	615

Källa: PPDB, 2009.



Fruktodling (Foto: Sven-Axel Svensson)

Distribution

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
Institutionen för mark och miljö
Box 7014
750 07 Uppsala
SWEDEN

Tfn 018-67 24 60
Fax 018-67 27 95
<http://www.mark.slu.se>
