



SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE VID LTJ-FAKULTETEN

Lantmästarprogrammet
10 hp



Vemmenhögsprojektet

- ett framgångsrikt sätt att minska läckage av bekämpningsmedel från odlad mark

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Ingemar Persson

2009

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ

Författare:

Ingemar Persson

Titel:

Vemmenhögprojektet - ett framgångsrikt sätt att minska läckage av bekämpningsmedel från odlad mark

Engelsk titel:

The Vemmenhög project - successful reduction of pesticide leakage from agricultural land

Program/utbildning:

Lantmästarprogrammet

Examen:

Lantmästarexamen

Huvudområde:

Växtbiologi

Nyckelord (6-10 st):

Bekämpningsmedel, bekämpningsmedelssubstanser, läckage av bekämpningsmedel, undersökningar om bekämpningsmedel, lagstiftning om bekämpningsmedel, åtgärder mot bekämpningsmedelsläckage, Vemmenhögprojektet

Handledare:

Marie Bengtsson

Examinator:

Peter Witzgall

Kurskod:

EX0353

Kurstitel:

Examensarbete för lantmästarprogrammet inom växtbiologi

Omfattning (hp):

10

Nivå och fördjupning:

AB

Utgivningsort:

Alnarp

Månad, År:

Maj, 2009

Serie:

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

Omslagsfoto:

Ingemar Persson



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

**VEMMENHÖGSPROJEKTET -
ETT FRAMGÅNGSRIKT SÄTT ATT
MINSKA LÄCKAGE AV
BEKÄMPNINGSMEDEL FRÅN
ODLAD MARK**

**THE VEMMENHÖG PROJECT –
SUCCESSFUL REDUCTION OF PESTICIDE
LEAKAGE FROM AGRICULTURAL LAND**

Ingemar Persson

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2009

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig universitetsutbildning omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,7 veckors heltidsstudier (10 hp).

Jag är själv intresserad av odling som inte belastar miljön med bekämpningsmedel och ville undersöka vilka metoder det finns idag för att motverka läckage av bekämpningsmedel och vilken forskning som bedrivs inom området. Det finns klara och entydiga forskningsresultat som visar på att det förekommer läckage från åkermark och att de aktiva substanserna påverkar miljön negativt. Bekämpningsmedel eller nedbrytningsprodukter av dem återfinns i ytvattnet och påverkar negativt alla former av levande organismer, speciellt utsatta är de vattenlevande. Dessutom finns risk att bekämpningsmedel förorenar grundvattnet och fördärvar vårt dricksvatten. Som en del av mitt examensarbete besökte jag Foma (Fortlöpande miljöanalys) dagen vid SLU i Ultuna i november 2008. Där kom jag i kontakt med Vemmenhögprojektet som gjort framgångsrika insatser för att minska läckaget av bekämpningsmedel från odlad mark och detta ledde till att jag valde just Vemmenhögprojektet som huvudämne för mitt examensarbete. Under arbetet har jag kommit i kontakt med lantbrukare, rådgivare och forskare som alla har medverkat till att jag både fått fördjupade och bredare kunskaper inom området.

Ett varmt tack riktas till Marie Bengtsson och Peter Witzgall, avd för kemisk ekologi, SLU Alnarp för deras råd och hjälp samt till Jenny Kreuger, avd vattenvårdslära, SLU Ultuna, Eskil Nilsson Vellinge och Sten Hansson Önnarp för deras råd och hjälp samt för medverkan i intervjuerna.

Ett tack riktas även till Rådet för fortlöpande miljöanalys vid SLU (FOMAR) som bidragit med resekostnader för mitt besök på Foma-dagen i Ultuna, november 2008.

Professor Peter Witzgall har varit examinator och handledare har docent Marie Bengtsson varit.

Alnarp mars 2009

Ingemar Persson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
2 SAMMANFATTNING	3
3 SUMMARY	4
4 INLEDNING	5
5 MÅL OCH SYFTE	5
6 LITTERATURSTUDIE.....	6
6.1 VAD ÄR ETT BEKÄMPNINGSMEDEL?	6
6.2 HISTORIK	6
6.2.1 <i>Historik om bekämpningsmedel</i>	6
6.2.2 <i>Historik om läckage av bekämpningsmedel</i>	7
6.3 LAGSTIFTNING KRING BEKÄMPNINGSMEDEL.....	8
6.3.1 <i>Miljöbalken</i>	8
6.3.2 <i>Miljö kvalitetsmål</i>	8
6.4 ÖVRIGA MYNDIGHETERS ANSVAR FÖR BEKÄMPNINGSMEDEL	10
6.5 BEKÄMPNINGSMEDEL I MILJÖN	10
6.5.1 <i>Bekämpningsmedel i vattendrag</i>	10
6.5.2 <i>Bekämpningsmedel i ytvatten</i>	11
6.6 UNDERSÖKNINGAR AV LÄCKAGE FRÅN BEKÄMPNINGSMEDEL	11
6.6.1 <i>Undersökning 1: Örebro län 2003-2004</i>	11
6.6.2 <i>Undersökning 2 Fyra små jordbruksdominerande avrinningsområden</i>	12
6.7 ÅTGÄRDER MOT LÄCKAGE.....	13
6.7.1 <i>Förvaring av bekämpningsmedel</i>	13
6.7.2 <i>Säker påfyllning</i>	14
6.7.3 <i>Skyddsavstånd</i>	14
6.7.4 <i>Säker spruta</i>	15
6.7.5 <i>Biobädd</i>	15
6.7.6 <i>Platta på mark</i>	16
6.7.7 <i>Begränsa vindavdrift</i>	16
6.7.8 <i>Ingen bekämpning vid kraftiga regn</i>	17
6.7.9 <i>Tidig höstbekämpning</i>	17
6.7.10 <i>Rengöring av sprutan</i>	17
6.7.11 <i>Emballage, förpackningar</i>	17
6.8 VEMMENHÖGSPROJEKTET	18
7 MATERIAL OCH METODER.....	20
8 RESULTAT	21
8.1 INTERVJU AV NYCKELPERSONER I VEMMENHÖGSPROJEKTET	21
8.1.1 <i>Jenny Kreuger</i>	21
8.1.2 <i>Eskil Nilsson</i>	22
8.1.3 <i>Sten Hansson</i>	23
9 DISKUSSION	25
10 REFERENSER	26

2 SAMMANFATTNING

Det är mycket viktigt att förhindra att bekämpningsmedelssubstanser läcker ut i miljön och orsakar skada. Lagstiftningen kräver därför att läckaget av bekämpningsmedel från odlad mark minskas. Olika myndigheter och organisationer har olika ansvarsområden beträffande bekämpningsmedel. Bekämpningsmedelssubstanser kan, om de inte hanteras rätt, vara skadliga och därför finns det tydliga bestämmelser om hur dessa substanser ska hanteras.

Många oberoende undersökningar visar tydligt på att det förekommer läckage av bekämpningsmedel i samband med att de används i behandlingar av odlad mark. Undersökningar har pågått under lång tid både i Sverige och i andra länder.

Ett flertal åtgärder och metoder mot läckage av bekämpningsmedel från odlad mark har framtagits och utvecklats som radikalt kan minska läckaget av bekämpningsmedel. I mitt examensarbete sammanställer och redogör jag för dessa metoder och hoppas på så sätt medverka till att sprida denna information till aktiva lantbrukare.

Det världsberömda Vemmenhögsprojektet som pågår i ett odlingsområde i södra Skåne sedan 1990, har redovisat framgångsrika resultat där man minskat läckaget av bekämpningsmedel med över 90 %.

3 SUMMARY

It is important that we prevent that pesticides leak into the environment and cause damage. Legislation claims today that leakage by pesticides from cultivated fields should be reduced. Different government authorities and organisations have different areas of responsibility concerning pesticides. Pesticides can, if they are not handled correctly, be very harmful and therefore there are rules and regulations about how these substance should be used and handled.

Research show clearly that leakage by pesticides occurs in connection with pesticide application on cultivated fields. Investigations about leakage of pesticides from cultivated fields have be going on under a long time in Sweden as well as in other countries. The majority of measures and methods against leakage of pesticides from cultivated fields are designed and developed and can radically reduce leakage of pesticides.

The methods to reduce leakage by pesticides are descibed in my work and may contribute to spread this information to active farmers.

The world-famous Vemmenhögprojekt has been going on since 1990 in agricultural land in southern Sweden. This project shows that leakage by pesticides can be reduced by over 90 %.

4 INLEDNING

Svensk lagstiftning kräver idag att läckaget av bekämpningsmedel minskas. Detta läckage som flertalet forskningsresultat klart och tydligt påvisar, belastar och i värsta fall fördärvar vår miljö. Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, har ett nationellt ansvar för fortlöpande miljöanalys (Foma).

Genom att i mitt arbete ta reda på och sammanställa vilka metoder som finns idag för att minska läckaget av bekämpningsmedel från odlad mark, vill jag medverka till att sprida information om dessa metoder framförallt till personer verksamma inom näringen och därmed förhoppningsvis också medverka till att läckaget minskar. ”Vi skall öka produktionen, men det får inte läcka” uttalade sig professor Håkan Fågelfors, SLU, på jordbrukskonferansen i Alnarp 2009.

Det är viktigt att vi alla värnar om vår miljö eftersom den utgör grundförutsättningen för allt liv som finns på jorden. Om vi inte utvecklar jordbruket med tanke på miljöns bästa kommer våra livsbetingelser på sikt att hotas. Eftersom omfattande forskningsresultat visar på att det förekommer läckage av substanser från bekämpningsmedel, är det ytterst viktigt att vi omedelbart gör allt för att minimera detta läckage.

Bekämpningsmedelsrester kan orsaka skada på vattenlevande organismer och riskerar att skada vårt dricksvatten genom att dessa substanser rinner ner i grundvattnet.

5 MÅL OCH SYFTE

Målet med arbetet är att redogöra för historik och fakta om bekämpningsmedel samt vilka metoder som finns tillgängliga idag för att minska läckaget av bekämpningsmedel. Syftet med detta arbete är att på ett enkelt sätt sammanfatta och sprida information till aktiva lantbrukare och på så sätt medverka till att minska läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Problemställningen är följande;

Vad är bekämpningsmedel?

Vilken lagstiftning finns det om bekämpningsmedel?

Vilka ansvarsområde har olika myndigheter?

Hur hamnar bekämpningsmedel i miljön?

Visar undersökningar på rester av bekämpningsmedel i miljön?

Vilka åtgärder och metoder mot läckage av bekämpningsmedel finns idag?

Arbetet innehåller en beskrivning av problemet, fakta och regelverk från myndigheter samt vilken forskning det finns idag. Vidare berörs historik om bekämpningsmedel. Huvudfokus läggs på Vemmenhögsprojektet som är ett projekt som forskare vid SLU genomför inom ett begränsat område i Sydsåne.

6 LITTERATURSTUDIE

6.1 VAD ÄR ETT BEKÄMPNINGSMEDEL?

För att bekämpa oönskade organismer som ogräs, skadeinsekter och svampar används olika typer av bekämpningsmedel. Andra organismer än målorganismen kan dock påverkas negativt av bekämpningsmedel och dessutom kan man finna bekämpningsmedelsrester på platser som inte var avsedda. Att skaffa sig en uppfattning om förekomsten av bekämpningsmedel i våra vatten är därför viktigt. Vilka risker som dessa rester av bekämpningsmedel utgör är också betydelsefullt att kunna bedöma.

När man talar om bekämpningsmedel så menar man huvudsakligen växtskyddsmedel. I ”Förordningen om växtskyddsmedel” definieras växtskyddsmedel att vara medel avsedda att skydda växter eller växtprodukter mot skadliga organismer. Växtskyddsmedel skall förhindra oönskad tillväxt hos växter, förstöra oönskade växter samt förstöra och hämma tillväxt hos växtätande skadeinsekter (*Kreuger m. fl., 2006*). Indelningen av bekämpningsmedel görs oftast efter deras användningsområde (*Andersson, 2003*). Mot ogräs använder man ogräsmiddel, *herbicer*. Bekämpning av skadeinsekter sker med insektsmedel, *insekticer*, och mot svampsjukdomar används svampmedel, *fungicer*. Tillväxtreglerare (stråförlängningsmedel) används t ex för att hos stråsäd hämma tillväxten.

Verknings sättet hos substanserna är olika (*Kreuger m. fl., 2006*). Upptaget av jordverkande medel sker via rot delar och liknande, medan hos bladverkande medel tas medlet upp av de gröna delarna av växten. Medel som har systemiskt verkande upptas i en del av organismen för att transporteras vidare till den del av växten där den har giftverkan. Verknings sättet hos kontaktverkande medel sker genom direktkontakt t ex med sugande insekter. Bekämpningsmedel indelas även efter sin kemiska struktur t ex organiska fosforföreningar, fenoxisyror, pyretroider och klorerade kolväten. Beroende på hur miljö- och hälsofarliga bekämpningsmedlen är, så delas de in i olika klasser. (*Kreuger m. fl., 2006*).

6.2 HISTORIK

6.2.1 Historik om bekämpningsmedel

Redan på slutet av 1800-talet användes kemikalier inom jordbruket för att bekämpa skadegörare, t ex svavelpreparat och koppar mot svampangrepp i potatis och fruktodlingar. Användningen av bekämpningsmedel inom jordbruket ökade explosionsartat i mitten av 1900 talet. DDT, det mest kända miljögiftet, hade egentligen upptäckts redan på 1800-talet, men under andra världskriget började det att användas mot löss och loppor, alltså parasiter som angrep soldaterna (*Kreuger m. fl., 2008*). Under 1940-talet började DDT att användas i stor skala för bekämpning av insekter och svampar. Första tecknen att DDT gav negativa effekter på miljön kom i början av 1950

talet. Allmänheten blev medveten om problemen med DDT genom Rachel Carsons bok ” Silent Spring” som kom ut 1962.

Trots tidiga varningssignaler om DDTs miljöpåverkan förbjöds det inte i Sverige förrän 1970, och användningen upphörde först 1975. Övriga länder i Västeuropa följde efter Sveriges beslut. I vissa delar av världen används DDT fortfarande och kan därifrån spridas med vindarna och på så sätt utgöra en risk långt ifrån där det sprids (*Kreuger m. fl., 2008*). DDT som spreds på 50- och 60-talet finns till största delen fortfarande kvar i miljön. DDT har mycket lång livslängd i alla tänkbara miljöer på grund av att DDT är extremt lipofilt (fettlösligt) och oreaktivt (*Sterner, 2003*).

Nya bekämpningsmedel utvecklades och användningen ökade under 1960-talet, vilket medförde stor belastning på miljön (*Kreuger m. fl., 2008*). De nya bekämpningsmedlen var organiska fosforföreningar som är närbesläktade med nervgaser (*Erne, 1970*). Fram till mitten av 1970-talet ökade användningen av bekämpningsmedel. Under mitten av 1980-talet började man på allvar studera vart de olika preparaten tog vägen och mer omfattande undersökningar började genomföras (*Kreuger m. fl., 2008*). Sedan mitten av 1980-talet har samhället arbetat med att minska kemiska bekämpningsmedel och mängden sålda bekämpningsmedel har också minskat sedan dess. I Sverige och övriga EU länder förbjuds allt fler farliga substanser.

Dagens bekämpningsmedel är huvudsakligen så kallade pyretroider som lättare bryts ner och därför inte finns kvar i miljön lika länge som de äldre substanserna. Dagens bekämpningsmedelssubstanser är dock giftigare än äldre vilket innebär att de kan orsaka stor skada i miljöer där det finns andra organismer vilka inte var för avsikt att bekämpa (*Kreuger m. fl., 2008*). Ingen minskning har kunnat observeras när det gäller risken för vattenlevande organismer att påverkas av växtskyddsmedel. Användningen av växtskyddsmedel har varit relativt oförändrad under senare år. Ambitionen är att hälso- och miljöriskerna vid framställning och användning av kemiska ämnen ska minska fortlöpande fram till år 2010 (*Kemikalieinspektionen, 2009*).

6.2.2 Historik om läckage av bekämpningsmedel

På 1960-talet gjorde man i Sverige de första undersökningarna av bekämpningsmedel i yt- och grundvattnet (*Torstensson, 1990*) där man kunde påvisa förekomst av framförallt fenoxisyror (*Erne, 1970*). Det togs prover på ytvattnet från dammar, diken, åar, älvar, sjöar, men provtagning gjordes också på grundvattnet i källor, brunnar och täckdiken. Framförallt fann man höga halter av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten tillsammans med andra utsläpp vid provtagningar som kunde sättas i samband med sköljning av sprutor (*Erne, 1970*). På 1980-talet bedrevs mera systematiska analyser för att studera förekomsten av bekämpningsmedel i vatten (*Jernlås m. fl., 1981*), (*Brink, 1985*), (*Kreuger m. fl., 1988*). Undersökningar i USA (*Wauchope, 1978*) studerade bekämpningsmedelsrester genom ytvattenavrinning och i England gjordes en studie för att påvisa om bekämpningsmedel avgått genom avdunstning till luften (*Hance, 1980*).

6.3 LAGSTIFTNING KRING BEKÄMPNINGSMEDEL

6.3.1 Miljöbalken

Miljöbalkens kapitel 14 berör hanteringen av bekämpningsmedel och producentens ansvar och förpliktelser (*Miljöbalken, 1998.808*).

Bekämpningsmedel får inte föras in eller ut ur landet utan tillstånd och medel som ska användas måste ha Kemikalieinspektionens (KemI, www.kemi.se) godkännande.

Yrkesmässig användning av bekämpningsmedel får ej ske utan tillstånd och utbildning. Sprutcertifikat erfordras av den som använder bekämpningsmedel yrkesmässigt. Vid spridning av bekämpningsmedel får det inte göras på sätt som kan skada människors hälsa eller vålla annan olägenhet. För att undvika att bekämpningsmedel sprids utanför avsett område skall åtgärder vidtagas (*Miljöbalken, 1998.808*).

6.3.2 Miljökvalitetsmål

Sverige har lagstiftat om 16 miljömål och flertalet av dessa har ett direkt samband med odling av åkermark och läckage av bekämpningsmedelssubstanser som kan orsaka skador i miljön. Dessa skador skall förhindras genom att användarna agerar efter det ansvar och skyldighet som miljölagarna kräver. Här återges de miljölagar som har betydelse för arbetet mot läckage av bekämpningsmedel.

Riksdagen har antagit de 16 miljökvalitetsmålen och regeringen har inrättat Miljömålsrådet, som har det övergripande ansvaret med att samordna miljömålsarbetet i Sverige. Miljömålsrådet administreras av ett kansli inom Naturvårdsverket (www.naturvardsverket.se). Det fortlöpande arbetet med att nå målen följs upp av rådet som publicerar en uppföljningsrapport varje år och var fjärde år lämnas en fördjupad utvärdering där rådet föreslår åtgärder och gör bedömningar. De som ingår i rådet är miljömålsmyndigheterna och länsstyrelser, samt andra myndigheter med ansvar för olika sektorer i samhället. I miljömålsrådets expertgrupp ingår landsting, kommuner, näringsliv och miljöorganisationer. Detta samarbete har till syfte att se till att myndigheternas resurser utnyttjas så effektivt som möjligt för att nå miljömålen. För det regionala miljömålsarbetet ansvarar länsstyrelserna vilka beslutar om regionala mål och arbetar med åtgärder samt uppföljning av målen. Kommunernas ansvar är att utveckla, förankra och möjliggöra miljömålsarbetet i samförstånd med kommuninvånarna, inom den egna verksamheten och samt med samhällets aktörer (*Naturvårdsverket, 2009*).

Kemikalieinspektionen, KemI, (www.kemi.se) har ansvar för miljökvalitetsmålet ”giftfri miljö” som innebär:

”Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapas i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden” (*Naturvårdsverket 2009*).

Kemikalieinspektionen ansvarar för klassificeringen av bekämpningsmedel och i samband med ett eventuellt godkännande meddelar de villkor som gäller för användning av det aktuella bekämpningsmedlet (*Kemikalieinspektionen, 2009*).

Sveriges geologiska undersökningar, SGU, (www.sgu.se) ansvarar för miljö kvalitetsmålet ”grundvatten av god kvalitet” vilken innebär:

”Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket, 2009).

”Ett rikt odlingslandskap” är ett miljö kvalitetsmål som Jordbruksverket (www.sjv.se) har ansvar för och som har innebörden:

”Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljö värdena bevaras och stärks”.

Jordbruksverkets övriga ansvar är rådgivning, utbildning och information om bekämpningsmedel. Jordbruksverket ansvarar även av utbildning för att få använda bekämpningsmedel yrkesmässigt (Naturvårdsverket, 2009).

Naturvårdsverket har ansvar för ett antal av miljö kvalitetsmålen som har samband med läckaget av bekämpningsmedel och som här återges.

”Myllrande våtmarker”:

”Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden” (Naturvårdsverket, 2009).

”Ett rikt växt och djurliv”:

”Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystem samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd” (Naturvårdsverket, 2009).

”Levande sjöar och vattendrag”:

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljö ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljö värden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas” (Naturvårdsverket, 2009).

”Hav i balans samt levande kust och skärgård”:

”Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktig hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar” (Naturvårdsverket, 2009).

De åtgärder mot läckage av bekämpningsmedel som genomförs, medverkar till att miljölagarna efterföljs och därmed förhindras miljön att ta skada.

6.4 ÖVRIGA MYNDIGHETERS ANSVAR FÖR BEKÄMPNINGSMEDEL

Övriga myndigheter som har olika ansvarsområden för bekämpningsmedel är Livsmedelsverket (www.slv.se) som ansvarar för restanalys i dricksvatten och livsmedel samt driver ett övervakningssystem för rester av pesticider. Skogsstyrelsen (www.svo.se) ansvarar för frågor som gäller bekämpningsmedel för skog. Arbetsmiljöverket (www.av.se) ansvarar för arbetsmiljö och säkerhet vid användning och hantering av bekämpningsmedel. Länsstyrelserna ansvarar för rådgivning och utbildning vid användning av bekämpningsmedel. Kommuner har hand om rådgivning och utbildning vid användning av bekämpningsmedel (*Naturvårdsverket, 2009*).

6.5 BEKÄMPNINGSMEDEL I MILJÖN

6.5.1 Bekämpningsmedel i vattendrag

Olika faktorer påverkar transportvägarna för hur bekämpningsmedel hamnar i miljön. Detta är t ex områdets topografi, klimat, substansens och jordens beskaffenhet, vilken gröda som odlas och hur den behandlas (*Kreuger, 1999*). Bekämpningsmedelsrester sprids efter användning i fält genom avdunstning, ytavrinning, vindavdrift och genom att bekämpningsmedelsresterna rinner ner genom marken till dräneringsledningar och grundvattnet och därifrån vidare till ytvatten.

I vilken omfattning och hur lätt en bekämpningsmedelssubstans hamnar i vattendrag, beror på olika processer i marken. Nedbrytningen av substanser i marken minskar betydligt om markstrukturen innehåller stora makroporer, vilka kan transportera omfattande flöden snabbt. Bildning av makroporer kan ske genom olika organismer som rötter eller daggmaskar och genom sprickbildning i tät lerjord. Nedbrytningen av substanserna i marken är också beroende av markens biologiska aktivitet som svampar, markdjur och aktiva bakterier. Om jordens infiltrationskapacitet är sämre, kan förekomsten av ytavrinning öka. Temperatur, pH och fuktighet samt markens tillgång på mineraler och organiska föreningar påverkar den biologiska aktiviteten (*Kreuger, 1999*). Olika egenskaper hos bekämpningsmedel är betydelsefulla för hur de fördelas i miljön. Avgörande för transporten till vattendrag är substansernas fysikaliska egenskaper, såsom löslighet, flyktighet och absorptionsförmåga, tillsammans med biologiska egenskaper, de mängder av substanser som är tillgängliga för biologisk nedbrytning. Klimatet påverkar också, liksom nederbördens varaktighet och intensitet men också vid vilken tidpunkt den faller är avgörande (*Carter, 2000*).

Då bekämpningsmedel sprids under odlings säsongen, uppmäts förhöjda koncentrationer vid vissa tidpunkter. Högsta halterna påträffas under eller närmast efter spridningen. Transporterna av substanser påverkas av flödet i vattendrag som varierar från dag till dag och från år till år beroende på mängden nederbörd. Ökade halter av bekämpningsmedel i vattendrag återfinns ofta när det är större flödesmängder under spridnings säsongen.

Mellan flödestopparna och halterna av substanser finns inget direkt samband, eftersom år med höga flödesvolymerna ofta späder ut halterna av substanser samtidigt som den transporterade mängden substanser blir stor. I större avrinningsområden påträffas ofta lägre maxhalter än i små avrinningsområden, där man finner högre halter av substanser. Eftersom man kan se samband mellan användningen av en substans och i vilka mängder den finns i vattendrag är storleken på bekämpningsmedelsanvändningen av betydelse (Törnqvist m. fl., 2006).

6.5.2 Bekämpningsmedel i ytvatten

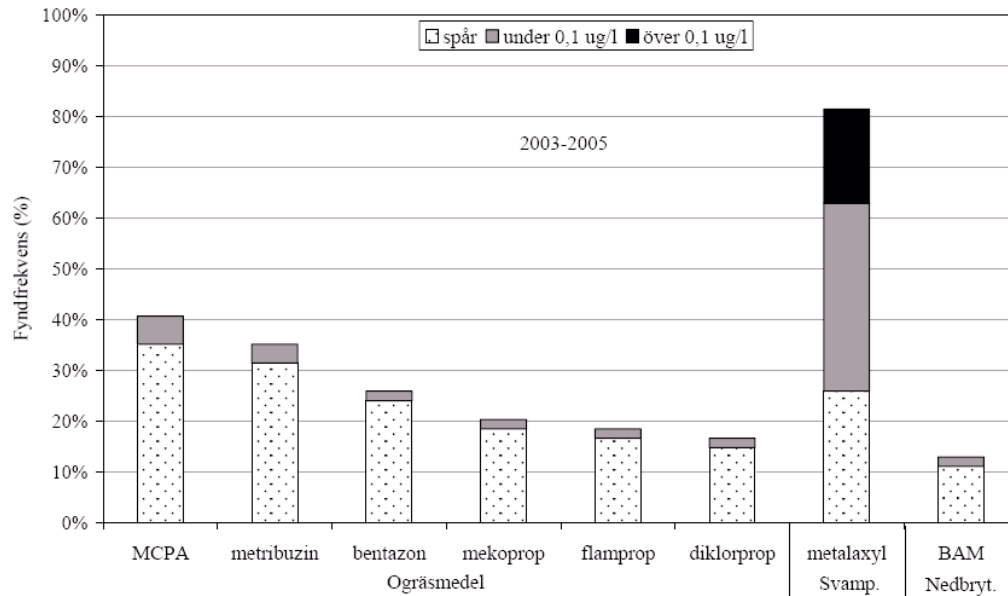
Alla uppmätta halter av bekämpningsmedel kommer från mänsklig verksamhet, eftersom det inte finns några naturliga bakgrundshalter av dessa substanser. Möjligheten finns att ett större antal arter kan påverkas än den art som bekämpningsmedlet är framtaget för och använt mot (Törnqvist m. fl., 2006). Organismer som lever i vattendrag kan skadas av de uppmätta halterna av bekämpningsmedel. Organismernas reproduktion kan påverkas negativt och långsiktigt äventyra en population. Effekterna av en substans behöver alltså inte synas omgående. I jordbruksintensiva områden i Sverige påträffas regelbundet rester av bekämpningsmedel i vattendrag, vilket nödvändigtvis inte behöver innebära en risk. Den effekt som olika substanser har på vattenlevande organismer skall sättas i relation till de funna resterna. Då kunskapen i dagsläget är begränsad när det gäller den sammanlagda effekten av samtidigt förekommande substanser (den sk cocktail effekten), är det viktigt att så långt som möjligt begränsa förekomsten av bekämpningsmedel i vattendragen. Kemikalieinspektionen har tagit fram olika riktvärden som kan vara ett hjälpmedel. Dessa riktvärden anger högsta halt av en substans som får finnas för att säkerställa att vattenlevande organismer inte skadas. (Törnqvist m. fl., 2006).

6.6 UNDERSÖKNINGAR AV LÄCKAGE FRÅN BEKÄMPNINGSMEDEL

6.6.1 Undersökning 1: Örebro län 2003-2004

Det är synnerligen viktigt att kunna upptäcka om det förekommer läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Flera forskningsprojekt har undersökt detta och samtliga visar klart på att det förekommer läckage.

Ett forskningsarbete utfördes av Länsstyrelsen i Örebro län mellan åren 2003 till 2005 och där man ville undersöka bekämpningsmedelsrester i ytvattnet i ett avrinningsområde (Törnqvist m. fl., 2006). 70 % av avrinningsområdet består av åkermark, där spannmål och potatis var de dominerande grödorna. I de 54 analyserade vattenproverna, fann man 79 olika substanser som kom från bekämpningsmedel. 9 olika substanser återfanns som mest i ett prov och minst en substans i samtliga prov utom i ett. Svampmedlet metalaxyl var den enskilda substans som återfanns i över 80 % av proven, se figur 1 (Törnqvist m. fl., 2006).



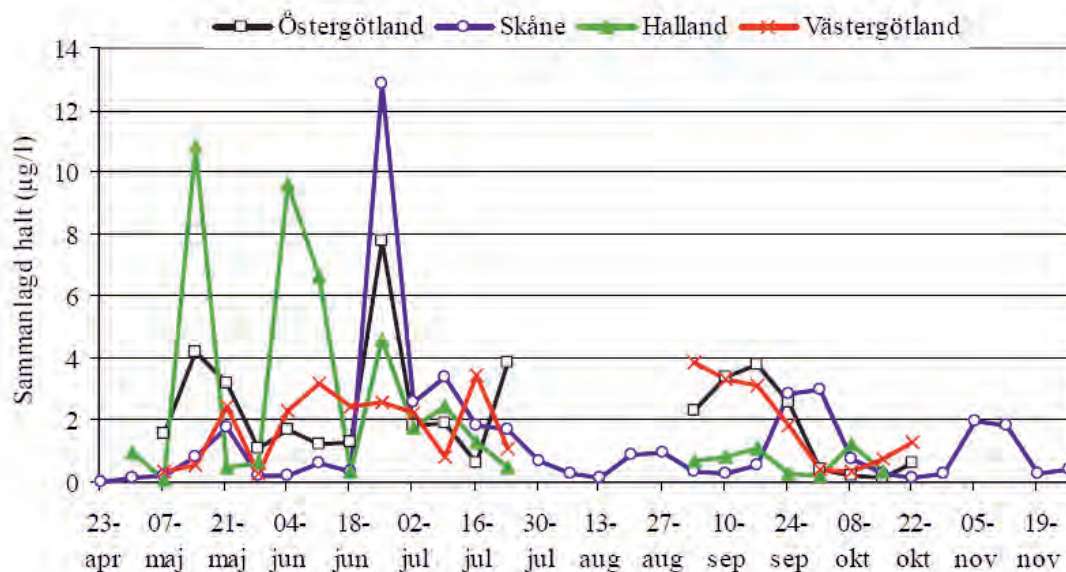
Figur 1. Substanser som återfanns i vattendraget under 2003-2005, ordnade efter typ av bekämpningsmedel. Substanser med fyndfrekvens över 10 % ingår i figuren (Kreuger m. fl., 2006)

Av de bekämpningsmedel som transporterats ut ur avrinningsområdet, varierade halterna från 56 till 370 gram per år under perioden. Största mängd av enskild uttransporterad substans var svampmedlet metalaxyl som uppmättes till 178 gram under ett år (2003). Det vanligaste ogräsmedlet som man fann var MCPA (fenoxisyra), se figur 1. Halterna av de funna substanserna överskred inte Kemikalieinspektionens riktlinjer. Tilläggas kan att under provtagningstiden fann man 4 substanser som inte är godkända för användning i Sverige (Törnqvist m. fl., 2006).

6.6.2 Undersökning 2: Fyra små jordbruksdominerande avrinningsområden

Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU har på regeringens uppdrag ett nationellt ansvar för fortlöpande miljöanalys, Foma (www.slu.se/?ID=47). SLU har på uppdrag av Naturvårdsverket gjort en kartläggning över förekomsten av bekämpningsmedelsrester i vatten och sediment i år samt i nederbörd under 2007.

I undersökningen har man tagit grundvattenprover, ytvattenprover och sedimentprover i fyra små jordbruksdominerande avrinningsområden. Områdena ligger i Östergötland, Halland, Västergötland och Skåne. Sediment och ytvattenprovtagning ingår också från två år i Skåne, samt från en plats på Söderåsen där man samlade in regnvatten. I undersökningen togs 64 grundvattenprover, 112 ytvattenprover, 12 regnvattenprover samt 6 sedimentprover (Adielsson m. fl., 2007).



Figur 2. Sammanlagda halter av bekämpningsmedel i vattenprover från bäckarna i typområdena 2007. Varje punkt motsvarar medelhalten under en vecka. (Adielsson m. fl., 2007)

Lantbrukarna inom områdena intervjuades för att samla information om användning av växtskyddsmedel samt vilka grödor som odlades. De olika proverna innehöll 46 till 82 olika substanser från bekämpningsmedel. I varje prov fann man minst två olika ämnen och som mest fann man 23 ämnen i samma prov, se figur 2. Man fann mellan 30 och 40 % av de olika substanserna i ytvattnet från de olika områdena. Vid stora nederbörder var förekomsten av bekämpningsmedel högre. I tre av de fyra områdena fann man bekämpningsmedelsrester i grundvattnet, förekomsten var högst i Skåne medan i Östergötland påvisade inga. I de Skånska åarna fanns nästan 50 % av de analyserade substanserna. Riktvärdena för de olika bekämpningsmedlen överskreds i 35 % av de analyserade ytvattenproverna. 33 substanser påträffades under säsongen i regnvattenprovtagningen. (Adielsson m. fl., 2007).

6.7 ÅTGÄRDER MOT LÄCKAGE

6.7.1 Förvaring av bekämpningsmedel

Förvaring av bekämpningsmedel märkta med dödskallesymbol skall enligt lag ske på ett sådant sätt att obehöriga inte kan komma åt dem, vilket innebär att de skall vara inlåsta. Alla preparat skall förvaras oåtkomliga för barn och andra obehöriga. Underlaget i utrymmet där bekämpningsmedel förvaras skall vara hårdgjord och utan golvbrunn. Vid spill av medel ska spillet kunna samlas upp och omhändertas (Bramstorp m. fl., 1997). Sågspån eller speciellt uppsugningsmaterial för vätskor bör finnas tillgängligt i lokalen (Hammar, 2002). I förvaringsutrymmet bör en tröskel finnas som förhindrar att spillt preparat rinner ut. Vid transport av bekämpningsmedel i fält ska dessa transporteras och

förvaras på ett säkert sätt. En låsbar låda monterad på traktorn eller sprutan är en bra lösning (*Bramstorp m. fl., 1997*).

Det ska sitta varningsskylt på ytterdörren och på dörren till bekämpningsmedelsförrådet. Varningsskyltarna ska förebygga att bekämpningsmedel bidrar till ohälsa och olyckor samt vara en bra upplysning till räddningskåren (*Hammar, 2002*).

6.7.2 Säker påfyllning

Tillredning av sprutvätska och påfyllning av vatten ska göras på säkert underlag och på ett betryggande avstånd från brunnar och vattendrag samt också i övrigt på ett sådant sätt att yt- och grundvatten inte förorenas. Normalt ska ett skyddsavstånd på 30 m hållas till brunnar och vattendrag (*Bramstorp m. fl., 1997*).

Även om påfyllning sker på säker plats som biobädd, se figur 4, eller platta med uppsamling, måste kravet på skyddsavstånd alltid hållas på grund av risken för slangbrott eller andra haverier. För säker påfyllning bör ett sugspjut, se figur 3, användas. Detta medför att man inte behöver öppna tanklocket och hälla i preparat. Ett annat sätt för säker påfyllning är att använda en preparatpåfyllare, som är en behållare som sitter på sprutans sida (*Hammar, 2002*).



Figur 3. Sugspjut för säker påfyllning av sprutvätska. (*Nilsson m. fl., 2000*)

6.7.3 Skyddsavstånd

Känsliga miljöer skall skyddas med tillräckliga skyddsavstånd. Markanpassat skyddsavstånd innebär det avstånd man skall hålla för att minska marktransporter av bekämpningsmedel. I normala fall skall skyddsavstånd till dräneringsbrunnar och diken vara 1 m, till sjöar och vattendrag 6 m samt till vattentäkter 12 m (*Bramstorp m. fl., 1997*).

Vid kraftig lutning på marken eller om man använder mycket fiskgiftiga preparat skall större avstånd hållas. Vid 10 % lutning skall 2 ggr angivet skyddsavstånd hållas och vid 20 % lutning, 4 ggr det angivna skyddsavståndet. Vid vindanpassat skyddsavstånd finns inga fasta regler att gå efter. Vindstyrka och vindriktning tillsammans med bomhöjd, temperatur, körhastighet och duschkvalitet bestämmer vilket avstånd som bör hållas (*Bramstorp m. fl., 1997*).

6.7.4 Säker spruta

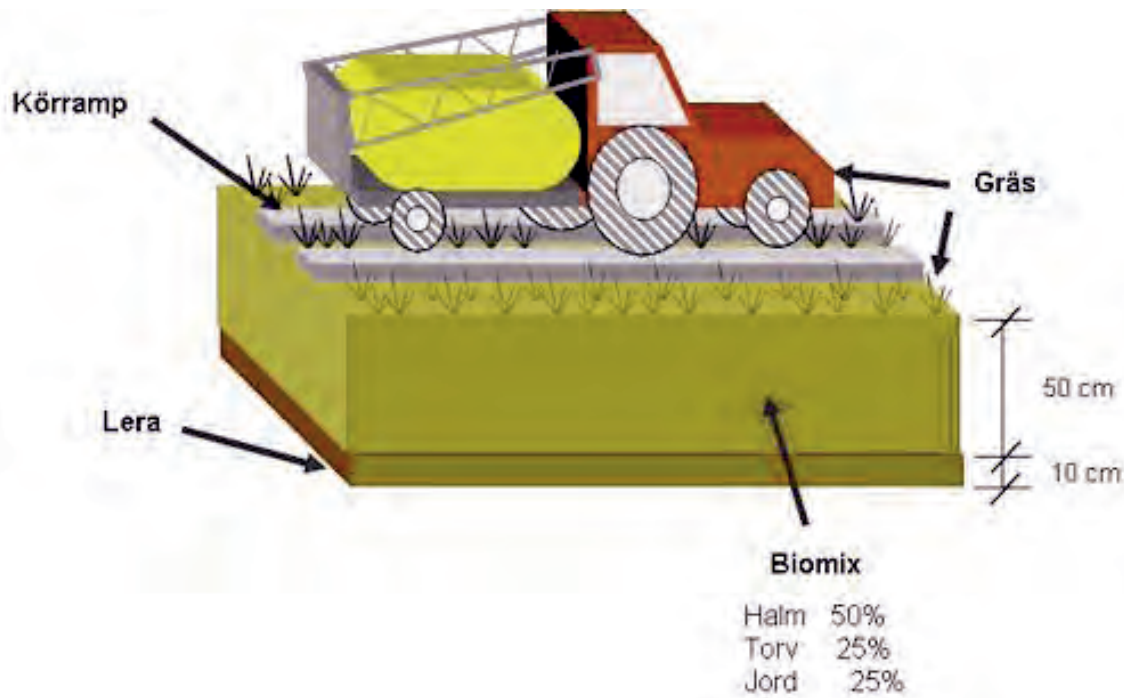
Genom årlig kontroll och regelbunden funktionstest av sprutan kan man förhindra läckage av bekämpningsmedel (*Naturvårdsverket, 1997*). Vid observationer och provtagningar har man kunnat konstatera läckage från sprutor när de var parkerade på en biobädd. I grästäcket överst på biobädden kunde man konstatera ett stort antal skador. Skadorna orsakades av läckande pump, slangkopplingar och läckande sprutmunstycke när man fyllde på sprutan (*Torstensson, 1994*). Genom att använda droppskydd förhindrar man läckage av bekämpningsmedel (*Hammar, 2002*).

6.7.5 Biobädd

Att använda en biobädd (figur 4) för att hålla kvar spill av bekämpningsmedel är en bra åtgärd mot läckage (*Torstensson m. fl., 1994*). Biobädden är en ca 60 cm djup grop som är väl tilltagen i bredd och längd och som fylls med en blandning av torvmull, matjord och halm, se figur 4. Biobäddens konstruktion ser till att hålla kvar spill av bekämpningsmedel, även stora mängder på begränsade ytor, samt att bryta ned substanserna så fort som möjligt (*Castillo m. fl., 2008*).

De mikroorganismer som bryter ned rester av bekämpningsmedel är vitrötesvamparna (*Torstensson m. fl., 1994*). För att få en maximal bindning av bekämpningsmedel i biobädden skall denna byggas av en blandning av torvmull, matjord och halm. Torvmullen ökar bindningen av bekämpningsmedel och hjälper till att reglera fuktighetsnivån. Matjorden tillför mikroorganismer och bindningskapacitet. Halmen innehåller substrat som är viktigt för mikroorganismerna. Det är viktigt att fylla på biobädden, då denna sjunker 5-10 cm varje år. Lämpligt är att fylla på nytt material på våren innan sprutsäsongen. Ovanpå biobädden läggs en körramp som man kör upp sprutan på (*Torstensson m.fl., 1994*). Det är osäkert hur ofta biobädden behöver bytas ut, men troligtvis inte förrän efter 8-10 år (*Bramstorp m. fl., 1997*).

Enligt Hammar (*Hammar, 2002*) är det viktigt att biobädden är tillräckligt stor, så inget tvättvatten som innehåller bekämpningsmedelsrester hamnar utanför biobädden. En viktig åtgärd är att parkera sprutan på biobädden av den anledningen att oavsiktlig tvättning av sprutan kan ske vid regn (*Torstensson m. fl., 1994*). Då vissa lättlösliga preparat kan passera genom biobädden, är en lämplig lösning att försegla biobädden genom att den placeras i en betongbassäng eller att man lägger en folie under och vid sidorna. Överflödigt vatten kan ledas till en uppsamlingsbrunn som återcirkuleras till biobädden eller så kan det spridas på biologisk aktiv mark (*Sundgren, 2005*).



Figur 4. Biobädd för att hålla kvar spill av bekämpningsmedel. (Castillo m. fl., 2008)

6.7.6 Platta på mark

En hårdgjord yta (platta) med uppsamlingsbehållare där spill och spolvatten samlas upp är en bra åtgärd mot läckage av bekämpningsmedel. Det är viktigt att man hanterar det uppsamlade vattnet på ett ur miljösynpunkt godtagbart sätt. Om man sedan sprider det uppsamlade vattnet på mullrik mark med liten genomsläpplighet, gör detta att preparatresterna hålls kvar tills de bryts ner (Naturvårdsverket, 1997).

Enligt Torstensson (Torstensson m. fl., 2001), kan spolplattan vara kopplad till en flytgödselbrunn. Det är dock viktigt att tänka på att vissa bekämpningsmedel som glyfosat och lågdosherbicider bryts ned långsamt i flytgödsel. Därför måste man vara försiktig med var man sprider flytgödseln eftersom även låga doser kan skada en känslig gröda. Lämpligt är att tillsätta spolvattnet i ytskiktet så att bekämpningsmedelsresterna kan brytas ned i flytgödselbehållaren (Torstensson m. fl., 2001). Om ingen biobädd eller platta på mark finns tillgänglig, kan man för påfyllning och tillredning av sprutvätska använda en plan odränerad och gräsbevuxen yta med ett ordentligt matjordslager eftersom sådan mark har hög biologisk aktivitet, gynnas nedbrytningen av bekämpningsmedelsrester (Bramstorp m. fl., 1997).

6.7.7 Begränsa vindavdrift

Genom att endast spruta i lugnt väder, förebygger man att bekämpningsmedel hamnar utanför fältet. Vindhastigheten vid behandling bör vara högst 3 meter per sekund (Bramstorp m. fl., 1997). Lufttemperatur och luftfuktighet påverkar också vindavdriften på så vis att vid torrt och varmt väder ökar avdriften. Vindavdriften minskas genom att

hålla sprutbommen på en låg höjd. En lämplig höjd är 40 cm över gröda eller mark. Låg körhastighet resulterar i mindre variation i bomhöjden, samt i att avdriften i de små sprutdropparna minskar genom att de i större utsträckning dras ned i beståndet. Lämplig körhastighet är 6 km/h och aldrig över 8 km/h (*Bramstorp m. fl., 1997*).

6.7.8 Ingen bekämpning vid kraftiga regn

Genom att undvika att spruta vid kraftiga regn, så minskar man läckagerisken av bekämpningsmedelsrester (*Johnson, 2005*). Undersökningar i Sverige och Danmark visar på att sprutning på vattenmättad jord i samband med kraftiga regn ökar läckaget av bekämpningsmedel (*Johnson, 2005*).

6.7.9 Tidig höstbekämpning

Utlakning av bekämpningsmedel ökar betydligt ju senare på hösten man sprutar (*Johnson, 2005*). På hösten är jorden mer vattenmättad eftersom regnmängderna är högre och grödorna förbrukar lite vatten. Dessutom sker ingen avdunstning. Vattentransporten blir då högre nedåt och bekämpningsmedelsrester transporteras med vattnet. Temperaturen är dessutom lägre på hösten vilket gör att nedbrytningen av substanser i marken minskar (*Johnson, 2005*).

Det kan ta 10 gånger längre tid för ett preparat att brytas ner vid 3-5 grader jämfört med vid 20 grader (*Bramstorp m. fl., 1997*). Om man sprutar så tidigt som möjligt på hösten kan man minska utlakningen av bekämpningsmedelsrester med hälften (*Johnson, 2005*).

6.7.10 Rengöring av sprutan

Om rengöringen alltid görs på samma plats, finns risken att stora mängder preparat samlas i marken vilket ökar risken för vattenförorening. Efter tvättning av sprutan är det lämpligt att sprida ut tvätt och sköljvattnet i grödan på fältet (*Nilsson m. fl., 2000*). Viktigt är att vid tvättning av sprutan skall tillräckligt skyddsavstånd hållas till brunnar och vattendrag. Det är lämpligt att rengöra sprutan i fält direkt efter avslutad sprutning. Med en extra färskvattentank placerad på sprutan och ett munstycke för invändig rengöring blir sprutan renare om man dessutom delar upp sköljningarna i tre moment (*Bramstorp m. fl., 1997*). Sköljvattnet sprids sedan ut på fältet efter varje moment. Vid preparatbyte och inför vinterförvaring krävs rengöring med särskilt rengöringsmedel. Detta sköljvatten skall också spridas på ett säkert sätt, som lämpligen görs i fält eller över bevuxen, plan och odränerad mark med ett rejält matjordslager (*Bramstorp m. fl., 1997*).

6.7.11 Emballage, förpackningar

Rengöring av förpackningar som det funnits bekämpningsmedel i bör göras direkt efter tömning, då kan sköljvattnet hållas till spruttanken. Förpackningar som är ordentligt tömda och rengjorda ska lämnas in till återvinningsstation. Överblivna och utgångna preparat samt förpackningar som rengjorts ska klassas som farligt avfall (*Hammar, 2002*)

6.8 VEMMENHÖGSPROJEKTET

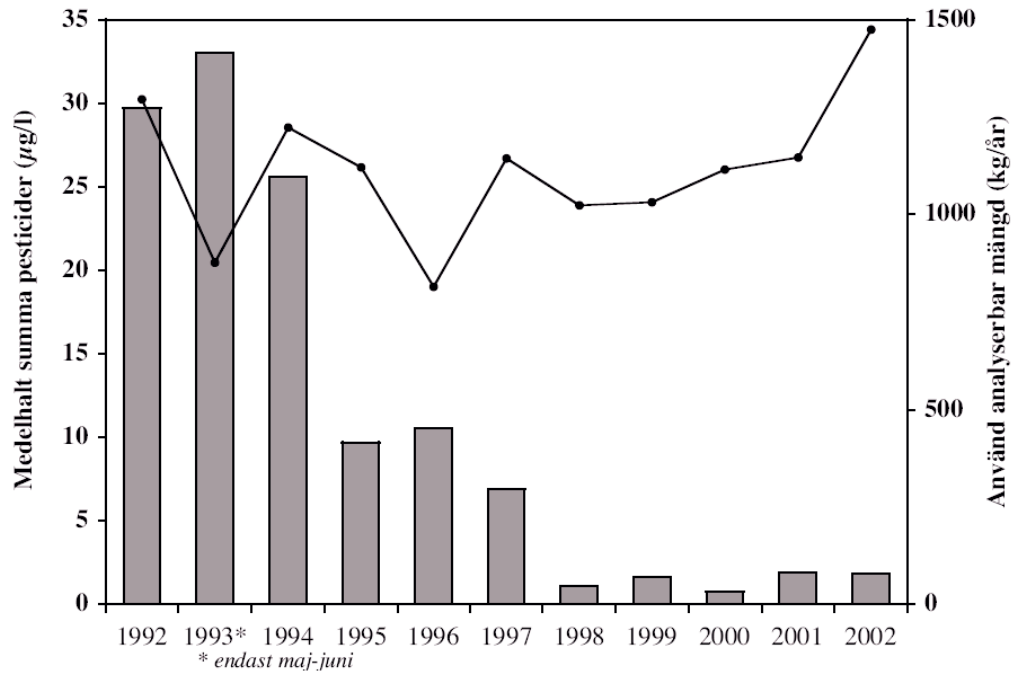
Under våren 1990 påbörjades ett forskningsprojekt för att undersöka förekomsten av bekämpningsmedel i ett mindre område i södra Skåne. Platsen för projektet är lagd till de övre delarna av Vemmenhögsåns avrinningsområde i södra Skåne och fortsatte under hela 90-talet och pågår fortfarande. Områdets storlek är 900 ha och 95 % är åkermark där den dominerande jordarten är moränlättilera. Målet med undersökningen var att kontrollera vilka halter, trender samt omfattning av bekämpningsmedelsrester som fanns i det avrinnande vattnet. Genom olika åtgärdsprogram har man undersökt och studerat möjligheterna att minska halterna av bekämpningsmedel i vattenmiljön. Projektområdet ingår i miljöövervakningsprogrammet ”Typområde för jordbruksmark” där man undersöker jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten i små jordbruksdominerande avrinningsområden. Då större delen av området är täckdikat samlar dräneringsledningarna in avrinning från gårdsplaner och fält samt dräneringsvatten från åkermarken.

Dräneringsledningarna mynnar ut i vattendrag som ligger ca 1 km uppströms i avrinningsområdets nedre punkt. I området odlas till större delen höstvetete, sockerbeter, vårkorn och höstraps, samt en mindre mängd stråsäd och vall. Samtliga lantbrukare inom området intervjuades varje år för att kunna följa utvecklingen. Lantbrukarna redogjorde för vilka grödor de odlade, samt omfattning, plats och tidpunkt för bekämpningsmedelsanvändning. 1300 kg aktiv bekämpningsmedelssubstans har använts i genomsnitt per år där 75 % sprids under april-juni och 25 % under september- oktober.

Bekämpningsmedelssubstanserna som användes var till största delen herbicider. Insekticider och fungicider användes regelbundet på en stor del av arealen. I området följdes den generella utvecklingen i Sverige när det gäller användningen av bekämpningsmedel. I området användes under 1990-talet över 50 olika aktiva substanser. I medeltal användes 30 substanser och 10 av dessa svarade för den huvudsakliga användningen. En automatisk vattenprovtagare användes till provtagning av pesticider i bäcken under perioden maj – november.

Från vintern 1994/95 fick lantbrukarna i området särskild rådgivning i säker hantering av pesticider, både i fält och på gården. I slutet av 1990-talet kom ny lagstiftning, och delvis EU-finansierade miljöstöd och kontraktskrav från industrin som tillförde lantbrukarna ekonomiska medel för att följa råden om god växtskyddssed.

I råden om god växtskyddssed ingår säker förvaring, säker plats för påfyllning och rengöring av sprutan, skyddsavstånd till brunnar och diken, undvika bekämpa och test av sprutan på gårdsplaner. I resultaten har halterna av bekämpningsmedel i vattnet från avrinningsområdet minskat med över 90 %, se figur 5.



Figur 5. Medelkoncentrationen av summa bekämpningsmedel i vatten från Vemmenhögsområdet i Skåne under maj-september åren 1992-2002 (staplar), Samt använd mängd i området av de medel som inkluderats i analyserna (punkter). (Kreuger m. fl., 2004)

Användningen av pesticider har under perioden varit oförändrad. Lantbrukarna har anpassat sin hantering och användning av pesticider till de nya miljöanpassade riktlinjerna på växtskyddsområdet, vilket lett till att spill och andra punktkällor i området har minskat. Resultaten pekar på en positiv trend med minskade koncentrationer av bekämpningsmedel i vattendraget från avrinningsområdet.

Åtgärderna mot läckage av bekämpningsmedel som man använt i Vemmenhögsprojektet kan sammanfattas så här (Kreuger m. fl., 2004).

- Förbättra påfyllningsplatsen och tänka på skyddsavstånd till vattendrag och brunnar.
- Vara försiktig och noggrann vid hantering av bekämpningsmedel, alltså vid påfyllning av sprutan och vid rengöring av förpackningar. Vara medveten om betydelsen av små spill av bekämpningsmedel.
- Rengöra sprutan i fält och sprida sköljningsvätskan.
- Undvika kemisk bekämpning på gårdsplaner. Vid behov tänka på skyddsavstånd till brunnar.
- Vid sprutning i fält, hålla skyddsavstånd till diken, dräneringsbrunnar och vattendrag.
- Viktigt att testa sprutan med jämna mellanrum så inga spridare, ledningar och annat på sprutan medför läckage.

En ökad medvetenhet bland jordbrukarna om bättre rutiner för bekämpningsmedelsarbetet och korrekt hantering av sprututrustning var en del av framgångarna till minskat läckage av bekämpningsmedel.

Vid ett möte med lantbrukarna i slutet av 1994 vilket innehöll rådgivning om säker användning av bekämpningsmedel och strategier för att minska riskerna för läckage av bekämpningsmedel. Råden var främst inriktade på att förklara för jordbrukarna vilka möjliga källor till läckage som fanns samt ge exempel på hur man kunde minska dessa källor. Strax efter mötet besöktes ca en tredjedel av jordbrukarna. Råden vid besöken var inriktade på säker förvaring av bekämpningsmedlen, förebygga läckage vid påfyllning och rengöring av sprutor samt lämplig plats för detta. Vidare gavs råd om skyddsavstånd till brunnar, dräneringar och öppna diken. Det diskuterades med lantbrukarna om de hade bekämpat med herbicider på gårdsplaner som är områden med lågt organisk material. I

början av 1995 träffade personer som ingick i projektet, försäljare som sålde bekämpningsmedel till lantbrukarna i regionen och gav dessa information och praktisk utbildning om säker användning av bekämpningsmedel. Jordbrukarna tog lättare till sig informationen om den gavs vid personliga och anpassade förhållanden än när informationen gavs via brev och broschyrer. Det var också viktigt att engagera jordbrukarna i arbetet och ge dem regelbunden positiva omdömen i deras framgångar att minska läckage av bekämpningsmedel (*Kreuger, 2001*).

7 MATERIAL OCH METODER

Detta arbete är upplagt som en litteraturstudie över vilka metoder och åtgärder som finns mot läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Sammanställningen kompletteras med intervjuer av ett par nyckelpersoner inom Vemmenhögprojektet, som är arbetets huvudämne.

Inledningsvis inhämtades information på Fomadagen i Ultuna, november 2008.

Litteratursökningen gjordes i:

SLU ekohydrologi, (www-mv.slu.se/Vv/publ/s_ekohy.htm)

Goolge, (www.Google.se)

Cabi-Cab international – knowledge for life, (www.cabi.org)

Intervjuer gjordes med följande personer;

Jenny Krueger, SLU, avdelningen för vattenvårdslära, SLU Ultuna.

Eskil Nilsson, Lantmästare, Vellinge, Skåne.

Sten Hansson, Lantbrukare, Önnarp, Skåne.

8 RESULTAT

8.1 INTERVJU AV NYCKELPERSONER I VEMMENHÖGS-PROJEKTET

Jag har intervjuat ett par personer som haft en nyckelroll i Vemmenhögprojektet och kommer här att återge deras arbetssätt och uppfattningar av projektet.

8.1.1 Jenny Kreuger

Jenny Kreuger är forskare och projektledare, avdelningen för vattenvårdslära, SLU och startade Vemmenhögprojektet 1990. Det var hennes ide att genomföra projektet på ett sådant sätt att man skulle ha ett samarbete och dialog med lantbrukarna under projektet. Jenny har arbetat tillsammans med en forskargrupp som består av: Arne Gustavsson, Nina Åkerblom, Katarina Kyllmar, Göran Johansson, samtliga från SLU.

– Vi har haft ett bra samarbete med lantbrukarna och förtroendet mellan lantbrukarna och oss har varit gott, förklarar Jenny.

Jenny framhåller lantmästare Eskil Nilsson, se nedan, som en bra rådgivare.

– När Eskil efter en tid kom med i projektet utökades och utvecklades rådgivningen på ett framgångsrikt sätt, berättar Jenny.

Också Sten Hansson, se nedan, vill Jenny framhålla som en viktig person för Vemmenhögprojektet.

– Sten har förutom att han tagit vattenprover, även fungerat som kontaktman mellan forskare och lantbrukarna på ett bra sätt, säger Jenny.

Jag frågar Jenny om det finns eller har funnits liknande projekt någon annanstans i världen.

– I USA och Tyskland började man ganska tidigt att göra undersökningar om läckage av bekämpningsmedel, men inte i projektform där man så aktivt samarbetat med lantbrukarna, svarar Jenny.

Hur ser då framtiden ut för Vemmenhögprojektet?, frågar jag Jenny.

– Vemmenhögprojektet fortsätter som en del av det nationella övervakningsprogrammet, avslutar Jenny Kreuger.



Jenny Kreuger, projektledare för Vemmenhögprojektet

8.1.2 Eskil Nilsson

Eskil Nilsson är Lantmästare (79), har en gård i Vellinge samt driver ett rådgivningsföretag som heter Visavi (www.visavi.se). Under slutet av 1980-talet jobbade Eskil på Länsstyrelsen som växtrådgivare åt lantbrukare. Den information om bekämpningsmedel som Länsstyrelsen förmedlade vid denna tidpunkt var enbart hur man skulle hantera bekämpningsmedel för att skydda sig själv mot risker av spill. I början av 1990-talet kom olika program om hur man skulle eliminera riskerna av bekämpningsmedel för den omgivande miljön. 1993 bjöd man från Länsstyrelsen in de företag som tillverkade bekämpningsmedel och som sålde dessa till lantbrukarna. – Lantbrukarna lyssnar på sin vanliga rådgivare, förklarar Eskil.

Tanken var därför att utbilda personalen från kemikalieföretagen för att dessa skulle kunna informera lantbrukarna hur man i största möjliga utsträckning minimerar riskerna med bekämpningsmedel. Informationen innehöll t ex moment som att fylla sprutan i fältet. Vid denna tidpunkt kom också den så kallade ”biobädden”, se beskrivning 6.7.5 sid 15, som är en säker påfyllningsplats där bekämpningsmedelsrester bryts ned. Vill man ha information om hur man gör en biobädd kan man ta kontakt med Maria Castillo, en av uppfinnarna av biobädden, på institutionen för mikrobiologi vid SLU i Ultuna, maria.castillo@microb.slu.se.

– 1993 kom forskaren Jenny Kreuger från SLU till Länsstyrelsen och ville engagera länsstyrelsen i ett projekt som pågått sedan 1990 och som var beläget i ett odlingsområde i södra Skåne och där man gjorde undersökningar av bekämpningsmedelsrester i vattnen, berättar Eskil.

– Jenny pratade med lantbrukarna och intresserade 35 av 36 stycken (!) och eftersom länsstyrelsen har krav på sig att åtgärda läckage av bekämpningsmedel tillförde Länsstyrelsen ekonomiska medel och rådgivning till projektet, fortsätter Eskil.



Eskil Nilsson, rådgivare inom Vemmenhögprojektet

Olika åtgärder togs 1994, t ex gavs gratis rådgivning vid besök hos lantbrukarna och halterna av bekämpningsmedelsläckage gick ned.

– Jenny lade grunden med rådgivning, berättar Eskil vidare, när lantbrukarna blev medvetna om vilka riskerna är, gick halterna ned.

Naturvårdsverket kom 1997 med tips och regler om hur man kan minska läckage av bekämpningsmedel och bidrag gavs till de lantbrukare som anlade en biobädd.

– Hela processen om att minska läckage av bekämpningsmedel, handlar om att prata med lantbrukarna, förklarar Eskil.

1997 kom ”säkert växtskydd” där ansvariga myndigheter och organisationer är Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, LRF, Lantmännen samt växtskyddsindustrin (*Naturvårdsverket 2008*).

Syftet med ”säkert växtskydd är” att ge lantbrukarna motivation, kunskap och förståelse när det gäller att förhindra läckage av bekämpningsmedel.

– Situationen idag är utbildning och rådgivning, säger Eskil och om man vill ha hjälp med detta kan man ta kontakt med Agneta Sundgren, Jordbruksverket, telefon: 036/156269, e-mail: agneta.sundgren@sjv.se.

8.1.3 Sten Hansson

En annan person som haft en viktig roll i Vemmenhögs projektet är lantbrukare Sten Hansson, som bor och drivit en gård inom projektområdet. Sten Hansson har varje vecka och år sedan 1979 hjälpt SLUs forskare genom att ta vattenprover i det område som han är verksam i. Sten har alltid värnat om miljön genom att han bland annat framhålligt hur viktigt det är att bara spruta efter behov. Sten har också i Vemmenhögs projektet fungerat som kontaktman mellan forskare och lantbrukare.

På frågan om vad han tycker ligger bakom de fina resultaten med Vemmenhögs projektet, så svarar han så här:

– Det beror på att lantbrukarna i området varit mycket intresserade och ställt upp till hundra procent.



Sten Hansson, kontaktman mellan forskare och lantbrukare

Vidare berättar Sten:

– Vi har kunnat utveckla projektet utan bidrag. Lantbrukarna har fått bra rådgivning från Eskil Nilsson och rådgivningen har varit helt gratis.

Då jag frågar hur situationen är idag med säker hantering av bekämpningsmedel, svarar Sten:

– Idag har femtio procent biobädd inom projektområdet, resten har platta på mark eller hanterar bekämpningsmedel i fält, ingen fyller eller tvättar sprutan på gårdsplanen.

Sten berömmar Jenny Kreuger, den forskare vid SLU och som startade Vemmenhögprojektet 1990.

– Jenny har pratat lantbrukarnas språk, hon har aldrig sagt att de måste, utan gett bra rådgivning som lantbrukarna lyssnat på, förklarar Sten.

Vemmenhögprojektet fortsätter och Sten Hansson fortsätter också att hjälpa SLU att ta vattenprover i projektområdet för att kontrollera halterna av bekämpningsmedel.

9 DISKUSSION

I den konventionella odlingen av åkermark används det idag stora mängder pesticider för att bekämpa skadeinsekter, ogräs samt svampar. Dessa bekämpningsmedel belastar miljön inte minst genom att de läcker ut på ett oönskat sätt till omgivningen och kan där orsaka skador. I Sverige har undersökningar sedan 1970 talet tydligt visat på att det förekommer läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Bekämpningsmedel läcker ut till ytvatten och kan där orsaka skador på vattenlevande organismer. Men bekämpningsmedel kan även läcka ned till grundvattnet och skada vårt dricksvatten. Den sammanlagda effekten av flera olika substanser, den sk cocktaileffekten, har man mycket lite kunskap om idag och den kan vara förödande för miljön. Det är således ytterst viktigt att vi gör allt vad vi kan för att förhindra denna oönskade spridning av pesticider.

I Sverige har Riksdagen antagit 16 miljökvalitetsmål, varav ett är ”giftfri miljö”. Eftersom forskning och undersökningar entydigt visar att bekämpningsmedel riskerar att skada miljön, borde man snarast leva upp till vad lagstiftningen säger och utveckla odlingen av åkermark så den kan utföras utan bekämpningsmedel. Tills detta är möjligt måste kraftanstängningar göras för att förhindra läckage av de ämnen som används.

Det finns idag flertalet bra åtgärder mot läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Åtgärder som säker förvaring av bekämpningsmedel, säker plats för påfyllning och rengöring av sprutan samt andra bra åtgärder som jag redogjort för i mitt arbete. Idag är det rådgivning och utbildning som gäller, men jag anser att det är viktigt att vi lagstiftar om att vidta alla tänkbara åtgärder mot läckage av bekämpningsmedel från odlad mark. Nyligen har vårt grannland Danmark ställt krav om säker påfyllningsplats vid bekämpningsmedelsarbete. När jag studerat vilka olika åtgärder mot läckage som finns och som används, så är det i stort samma åtgärder i Sverige som i andra länder. De olika åtgärderna mot läckage fungerar tillfredställande och är ett stort framsteg för att radikalt minska läckaget av bekämpningsmedel från odlad åkermark. Vemmenhögprojektet i södra Skåne har på ett framgångsrikt sätt visat att man kan minska läckaget av bekämpningsmedel med över 90 % från odlad mark. Jag anser om allt arbete med bekämpningsmedel bedrevs som i Vemmenhögprojektet skulle det vara en stor framgång för vår miljö.

Jag anser att det är viktigt att fortsätta med forskning och undersökningar om läckage av bekämpningsmedel då detta är stort hot mot vår miljö. Rådgivning och utbildning om bekämpningsmedelsarbete bör kraftfullt utökas. Metoden med ett nära samarbete mellan forskare och användare bör spridas till andra delar av landet och utvecklas då det i Vemmenhögprojektet visat på mycket positiva resultat för att minska läckage av bekämpningsmedel.

Det är också viktigt att vi använder och utvecklar samtliga av de olika åtgärderna som finns mot läckage. Världsberömda Vemmenhögprojektet med sina framgångsrika resultat bör vi exportera till andra länder då läckage av bekämpningsmedel är ett globalt problem.

10 REFERENSER

- Adielsson, S. och Kreuger, J. (2007). Bekämpningsmedel i vatten och sediment från typområde och åar samt i nederbörd under 2007. Uppsala, SLU, avd f vattenvård. Ekohydrologi 104.
- Andersson, I. (2003). Husöns avrinningsområde. Användning av bekämpningsmedel och bekämpningsmedelsrester i vatten. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ. Nr 2005:35.. (Elektronisk) http://www.t.lst.se/NR/rdonlyres/1548A95B-EB75-4B0C-9E39-3D7140DE8FEC/0/Huson_bekampnmedel_2003_35.pdf . (090314)
- Bramstorp, A., Nilsson, E. och Nilsson, I. (1997). Säker hantering av bekämpningsmedel Jordbruksverket. Jordbruksinformation nr 14. (Elektronisk) <http://chaos.bibul.slu.se/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN97-14/JIN97-14.HTM> (090322)
- Brink, N. (1985). Bekämpningsmedel i åar och grundvatten. Uppsala, SLU, avd f vattenvård. Ekohydrologi 20.
- Carter, A.D. (2000). Herbicide movements in soils principles, pathways and processors. Weed resarch 40 (1) s.113-122. (Elektronisk) <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/120189274/HTMLSTART>. (090413)
- Castillo, M., Torstensson, L., och Stenström, J. (2008). Biobäddar - Ett svenskt bidrag till skydd för miljön från förorening med bekämpningsmedel. SLU inst f mikrobiologi. (Elektronisk) http://www.mikrob.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=9352 (090426)
- Erne, K. (1970). Herbicider i den svenska miljön. Uppsala, Statens veterinärmedicinska anstalt.
- Hance, R.J. (Ed.) (1980). Interactions. Between herbicides and the Soil. London, Acad. Press.
- Hammar, O. (red) (2002) Säker bekämpning. Stockholm, Natur och kultur/ L T:s förlag.
- Jernlås, R. och Klingspor, P. (1981). TCA-utlakning från åker. Uppsala. SLU, avd f vattenvård. Ekohydrologi 8.
- Johnson, S. (2005). Bekämpningsmedelsläckage från fält – så här undviker du riskerna. Hushållningssällskapet. Miljöartikel 4 (Elektronisk) <http://www.hush.se/attachments/64/1049.pdf> (090311)
- Kemikalieinspektionen (13 oktober 2007). Miljökvalitetsmål och delmål. Delmål 1 för giftfri miljö. (Elektronisk) www.kemi.se/templates/page_2823.aspx (090415)

- Kreuger, J. och Brink, N. (1988). Losses of pesticides from arable land. Ogräs- och växtskyddskonferenserna 1988. Gemensam- och växtskyddsdel. Uppsala, avd f vattenvård. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 49.s. 50-61.
- Kreuger, J. (1999). Pesticides in the Environment – Atmospheric Deposition and Transport to Surface Waters. Uppsala SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sveciae Agraria 162.
- Kreuger, J. och Nilsson, E. (2001). Catchment scale risk-mitigation experiences - key issues for reducing pesticide transport to surface waters. In: (Ed. A. Walker) BCPC Symposium No. 78: Pesticide Behaviour in Soils and Water. s.319-324.
- Kreuger, J. och Nilsson, E. (2004). Sådan blev pesticidindholdet i overfladevand reduceret i Skåne. DJF rapport nr 98, Markbrug, Plantebeskyttelse 1. (Elektronisk) http://www-mv.slu.se/webfiles/vv/DJF_Rapport_98.pdf (090317)
- SLU, Centre for chemical pesticides (2008). Bekämpningsmedlen i ett historiskt perspektiv (Elektronisk) <http://ckb.slu.se/> (090405)
- Kreuger, J., Törnqvist, M. och Grahn, P. (2006). Bekämpningsmedelsrester i ytvatten 2003-2005 i ett avrinningsområde i Örebro län. Uppsala, SLU avd f vattenvård. Ekohydrologi 97.
- Miljöbalken. (1998). Svensk författningssamling nr.1998.808. (Elektronisk) <http://www.riksdagen.se/webbnav/index.aspx?nid=3911&bet=1998:808>. (090312)
- Naturvårdsverket. (1997). Spridning av kemiska bekämpningsmedel - Tillämpning av Naturvårdsverkets föreskrifter om spridning av kemiska bekämpningsmedel. Stockholm, naturvårdsverket. Allmänna råd 97:3. ISBN 91-620-0098-5.
- Naturvårdsverket. (2009) Sveriges miljömål. (Elektronisk) <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-8377-9.pdf> (090225)
- Nilsson, E. och Pålsson, L. (2000). Säkert växtskydd – en självklarhet. (Elektronisk) <http://www.greppa.nu/download/18.1c0ae76117773233f780006885/LRF%2Bboroschyr%2BSV%2Ben%2Bsjalvklarhet%2BKorr4.pdf>. (090412)
- Nilsson, E. och Hagenvall, H (2000) Säkert växtskydd. Hur du underhåller och förbättrar sprutan. (Elektronisk) http://chaos.bibul.slu.se/sll/lrf/utan_serietitel_lrf/UST01-30/UST01-30.PDF. (090314)
- Sterner, U. (2003) Förgiftningar och miljöhot. Lund : Studentlitteratur, ISBN 91-44-02242-5.
- Sundgren, A. (red) (2005) Säker bekämpning. Stockholm. Natur och kultur/ L T S förlag

Torstensson, L., Olsson, G., Norup, S. och Stenberg, B. (1994). Biobäddar minskar miljörisiker vid fyllning av lantbrukssprutor. SLU, Svenska Växtskyddskonferensen 1994, v. 35(2). (Elektronisk)
http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/svenska_vaxtsk_konf/SVS1994/SVS1994BA.HTM
(091323)

Torstensson, L., Börjesson, E., Sundin, P., Kylin, H. och Ramberg, Å. (2001) Långsam nedbrytning av bekämpningsmedel i flytgödsel., SLU. Fakta jordbruk Nr 20 (Elektronisk) <http://www2.slu.se/forskning/fakta/faktajordbruk/pdf01/Jo01-20.pdf>
(091220)

Törnqvist, M., Kreuger, J. och Grahn, P. (2006) Bekämpningsmedelsrester i ytvatten 2003 – 2005, ett avrinningsområde i Örebro län. Uppsala, SLU, avd f vattenvård. Ekohydrologi 97. (Elektronisk)
<http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/ekohydrologi/EHY97/EHY97.PDF>. (090220)

Wauchope, R.D. (1978). The pesticide content of surface water draining from agricultural fields. - A review. *Journal of environmental quality* 7 (4) s 459 -472..