



Säkrare hantering av bekämpningsmedel i växthus

Safer handling of pesticides in greenhouses

Sven Axel Svensson¹⁾ och Klara Löfkvist²⁾

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

1) Område Jordbruk - odlingssystem, teknik och produktkvalitet, SLU Alnarp

2) LRF Konsult, Malmö



Sveriges
lantbruksuniversitet

LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie

Säkrare hantering av bekämpningsmedel i växthus

Safer handling of pesticides in greenhouses

Sven Axel Svensson ¹⁾ och Klara Löfkvist ²⁾

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

1) Område Jordbruk - odlingssystem, teknik och produktkvalitet, SLU Alnarp

2) LRF Konsult, Malmö

Rapport 2007:3

ISSN 1654-5427

Alnarp 2007

Förord

Föreliggande rapport är resultatet av ett samarbete mellan näringsliv, myndigheter och universitet och behandlar riskerna för förorening av mark och vatten i samband med användning av kemiska bekämpningsmedel. Rapporten vänder sig främst till växthusodlare, rådgivare och myndigheter.

Projektet har fokuserat på växthusnäringens förutsättningar och problem och då speciellt på s.k. punktkällor och arbetsmiljöaspekter. Detta område har varit dåligt integrerat i den omfattande kunskapsuppbyggnad och rådgivningsarbete som hittills skett inom jordbruket, genom t.ex. Säkert Växtskydd och Greppa Näringen.

Rapporten omfattar första delen, kartläggningen av risker, av ett planerat projekt, där kommande avsnitt skall föreslå lämpliga åtgärder och förbättringar. Projektets resultat kommer att föras ut till växthusodlarna främst genom kursverksamhet i samverkan med rådgivare och behörighetsutbildning.

Ett stort tack till de odlare som har ställt upp i studien. Arbetet skulle inte ha kunnat genomföras utan er medverkan.

Dr Sven Axel Svensson är försöksledare vid SLU:s Alnarpsfakultet och hortonom Klara Löfkvist har under projekttiden arbetat som rådgivare vid LRF Konsult i Malmö.

Projektet har finansierats av LRF Konsult, Malmö, Partnerskap Alnarp samt av Jordbruksverket.

Alnarp i oktober 2007

Jan Erik Mattsson

Chef för område Jordbruk - odlingssystem, teknik och produktkvalitet

SLU Alnarp

Sammanfattning

Vid användning av kemiska bekämpningsmedel finns risk för förorening av vatten. Man skiljer på diffus förorening och punktkällor. Punktkällor är normalt relaterade till hantering och förvaring av bekämpningsmedel och arbetsoperationer som påfyllning, tvättning av sprutor och liknande. Denna aspekt har inte tidigare studerats speciellt för växthusnäringen, trots att många av de lösningar och metoder som anges för lantbruket, svårigen kan tillämpas i växthussammanhang.

Syftet med projektet har varit att genom fallstudiemetod undersöka och samla information om hur man i verkligheten gör vid hantering av kemiska bekämpningsmedel, för att kunna kartlägga riskmoment och behov av förbättringar. Med hantering menas alla aktiviteter, utom själva sprutningen. I fallstudierna ingick 18 krukväxtföretag, där arbetsmomenten dokumenterades och sprutförarna intervjuades. Studien ger en ögonblicksbild från dessa företag och kan inte generaliseras till svensk prydnadsväxtodling i sin helhet. Studien visar också att hanteringen varierar mellan företagen och att det i många fall fanns utrymme för förbättringar.

Projektets resultat kan sammanfattas i följande punkter:

- Förvaringen av kemiska bekämpningsmedel var tillfredsställande, men placeringen av förrådet innebar osäkra transporter inom anläggningen
- Uppmätning av bekämpningsmedel skedde på platser, där eventuellt spill innebar risker för förorening av mark och vatten
- Påfyllning av sprutan skedde på platser, där eventuellt spill innebar risker för förorening av mark och vatten
- Några företag hade inrättat biobäddar eller slutna tankar, som reducerade riskerna betydligt vid blandning, påfyllning och tvätt
- Rengöring och tvätt av sprutan skedde sällan
- Den mest uppenbara minskningen av riskerna skulle uppnås om kemikalieförrådet placeras nära påfyllningsplatsen **och** påfyllningsplatsen säkras med en koppling till biobädd eller slutna tank
- Användning av skyddsutrustning försvårade och gjorde arbetet omständligt, vilket gjorde att det personliga skyddet prioriterades ner. Utrymme för produktutveckling konstaterades.

Projektets ursprungliga syfte var, förutom dokumentationen, att utveckla säkra och ändamålsenliga system (en lämplig kombination av teknisk utrustning, byggnadsdelar, arbetsrutiner, etc), motsvarande de som finns inom lantbruket, men anpassade för växthusodlingens förutsättningar. Eftersom projektet endast delvis kunnat finansieras, har detta avsnitt måst tonas ner och de förslag som presenteras har karaktären av preliminära skisser. En fortsättning på projektet med inriktning på utvecklingsförslag har sökts.

Projektet är finansierat av LRF Konsult, Malmö, Partnerskap Alnarp samt av Jordbruksverket.

Projektets resultat kommer att föras ut till växthusodlarna främst genom samverkan med rådgivare och behörighetsutbildning.

Summary

When agrochemicals are used, there is a risk for polluting soil and water, expressed as diffuse pollution and pollution through point sources. Point sources are normally related to handling and storage of pesticides and operations such as filling, cleaning, etc. This aspect has not earlier been studied for the greenhouse industry, in spite the fact that many of given advice and methods for field agriculture are hardly possible to imply in greenhouse production.

The objective of this project has been, through case studies, to investigate and collect information on real life handling of chemicals, in order to survey high risk operations and need for improvements. The term 'handling' covers all operations, except spraying. The case studies covered 18 pot plant producers, where operations were documented and spray operators were interviewed. The study shows snapshots from these operations and must not be generalised to Swedish pot plant production as a whole. The study showed differences between companies and in many cases space for improvement.

The result of the project could be summarised in the following points:

- Storing of chemicals was satisfactory, but the location of the storage room implied unsafe transports within the greenhouse complex
- Measuring of pesticides were made at places, where a possible spill would cause pollution of soil and water
- Filling of sprayers were made at places, where a possible spill would cause pollution of soil and water
- Some companies had established bio-beds or closed tanks, which considerable reduced the risks in mixing, filling and cleaning
- Cleaning of sprayers was a rare operation
- The most obvious reduction of risks would be obtained if the chemical storage was moved close to the filling position **and** the filling site was hard surfaced with a drain pipe connected to a bio-bed or closed tank
- Use of equipment for personal protection made work operations difficult and complicated, thus giving lower priority to personal protection. Improvements seemed possible.

The original objectives of the project were, besides the documentation, to develop safe and appropriate systems (a suitable combination of technical equipment, structural components, working routines, etc), corresponding to what we find in field agriculture, but suitable for the conditions of greenhouse production. As the project only was financed partly, the later part has been reduced, giving the suggestions a character of preliminary sketches. A continuation of the project has been applied for.

The project has been financed by LRF Konsult, Malmö, Partnership Alnarp and by the Swedish Board of Agriculture.

The results will be distributed to greenhouse growers, mainly through cooperation with advisers and at spray operator license courses.

Innehållsförteckning

Bakgrund	7
Syfte	8
Projektförmalia.....	8
Metod	8
Begränsningar.....	9
Resultat.....	9
Basfakta.....	9
Dokumentation.....	9
Förråd	10
Uppmätning av preparat.....	13
Sköljning av förpackningar och mätglas.....	13
Påfyllning av vatten.....	15
Biologiskt aktiv mark och uppsamling av kemikalierester	18
Personlig skyddsutrustning och arbetsmiljö.....	19
Diskussion och slutsatser	22
Dokumentation.....	22
Förråd	23
Uppmätning av preparat.....	24
Påfyllning av preparat och påfyllningsplats	26
Behörighetskurserna.....	30
Påpekanden om projektets metod.....	31
Sammanfattande slutsatser	31
Samarbete	35
Projektets fortsättning och spridning av kunskaper	35
Referenser.....	35

Bakgrund

”Giftfri miljö” är ett av de miljö kvalitetsmål som vi kommer att ha svårt att nå upp till. Alla som hanterar kemikalier måste därför ta sitt ansvar och minska riskerna kring hanteringen av dessa. Att bibehålla vattenresursen och dess kvalitet ingår i detta arbete och har hög prioritet i det svenska miljöarbetet. Förorening via punktkällor utgör en av de stora riskerna för vattenkvaliteten, när man tänker på kemiska bekämpningsmedel. Punktkällor är vanligast vid hantering och förvaring av bekämpningsmedel och vid påfyllning, tvättning av sprutor och liknande arbeten. För jordbrukets del har man arbetat aktivt med rutiner och utrustning för att eliminera riskerna. Man kan nämna introduktion av biobäddar, plattor med uppsamling, säkrare påfyllningsutrustning samt möjligheterna att utnyttja det odlade fältets biologiska aktivitet för buffring och nedbrytning (se t ex Hammar, 2002; Sandrup, 2000; SJV, www)

I sitt examensarbete anger Nilsson (2004) ett antal möjliga händelser där det finns risk för förorening på grund av punkttutsläpp: spill vid påfyllning och blandning, rengöring, förvaring av sprutan, spill och dumpning av preparatrester, läckande utrustning, etc. För växthusnäringens del finns kunskap, information och praktisk vägledning om biobäddar och liknande åtgärder (Löfkvist, 2000; Torstensson & Börjesson, 2002; Svensson & Hansson, 2004; Torstensson *et al.*, 2005). Emellertid har dessa rön fått begränsat genomslag i verkligheten. Anledningen bedömer vi vara att växthusens förutsättningar är helt annorlunda än jordbrukets och att det därigenom är svårt att kopiera jordbrukslösningarna. De största skillnaderna är att i jordbruket sker påfyllning normalt på en och samma plats, som därför går att göra säker och anpassad för ändamålet. Därefter kör man med sprutekipaget till fältet där sprutning sker. En annan metod är att göra preparatpåfyllningen i fält, på biologiskt aktiv mark. Ingen av dessa förutsättningar finns i växthusodlingen.

I växthus finns det tyvärr exempel där fyllning och blandning sker utan att några åtgärder för att förhindra läckage eller olyckor sker. Dessutom förekommer det inte alltför sällan att en stamlösning bereds på central plats, varefter en hink med lösningen bärs genom växthusen eller över gårdsplanen till sprutan. Växthusens sprutor tvättas sällan, förmodligen beroende på att det saknas någon lämplig plats att göra det på. Sprututrustningen drivs normalt med elmotor. Detta ställer speciella krav vid t ex utvändigt tvättning av sprutan (som ofta sker med högtryckstvätt i jordbruket).

Som redovisas i Löfkvists nyhetsblad (2000) karaktäriseras växthusgolven av att de antingen består av betongytor eller är utformade för att kunna dräneras på ett bra sätt. Det förekommer aldrig en bevuxen, biologiskt aktiv mark i växthus. Sprutning sker också med annan sprututrustning och med helt andra rutiner än i lantbruket. Sprutorna är ofta av typen kärrenspruta och dras för hand. Vätskemängderna per hektar är större än i lantbruket och en fylld spruta innehåller ofta ca 100 – 600 liter. Den blir därigenom mycket tung och svårmanövrerad, speciellt om man dessutom skall passera flera dörrar och det finns nivåskillnader mellan olika växthusblock.

Sammantaget krävs det andra insatser för att begränsa riskerna i samband med hantering, påfyllning, etc i växthus. De måste vara anpassade till växthusodlingens förutsättningar, arbetsrutiner och teknisk utrustning. Det är dock rimligt att många av de komponenter som används i jordbruket skulle kunna utnyttjas, t ex biobädd, platta med uppsamling, speciella påfyllningshjälpmedel, etc. Det finns redovisat flera olika goda exempel på hur biobäddars funktion kan utformas för att fungera bättre i växthus, där man t ex har tagit hänsyn till att bekämpning pågår året runt (Runmark, 2003; Torstensson *et al.*, 2005). Det saknas dock lämpliga helhetslösningar för en praktisk hantering av hjälpmedlen.

Syfte

Projektets övergripande målsättning är att minska riskerna av punktutsläpp från hantering av bekämpningsmedel. Målet är att utveckla system som är säkra, har en hög användbarhet (dvs inte upplevs som omöjliga och hindrande) samt kan genomföras inom en rimlig kostnadsram. Med system avses en lämplig kombination av teknisk utrustning, byggnadsdelar, arbetsrutiner, etc. Ett konkret mål för det här redovisade projektet (se nedan) är att dokumentera hanteringen av bekämpningsmedel i växthusföretag och på så sätt kunna kartlägga riskmoment och behov av förbättringar.

Projektformalia

Projektet ansöktes hösten 2005 hos SJV, som ett treårigt projekt, uppdelat på en inventeringsfas (år 1) och en förändrings/utvecklingsfas (år 2 och 3). Projektet beviljades endast år 1, med ett reducerat anslag om 40 000 kr. Efter nya ansökningar kunde projektet stödjas med 60 000 kr från Partnerskap Alnarp och 60 000 kr från LRF Konsult.

Arton företag har studerats, varav 15 st under 2006 och 3 st under 2007. Dokumentationen inom projektet har till vissa delar kunnat samordnas med ett annat projekt; ”Applicerings-teknik för växthuskulturer, speciellt prydnadsväxter”, finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning.

Metod

Projektet har utförts som en fallstudie av hur hanteringen av bekämpningsmedel sker i ett antal växthusföretag. Fokus har legat på risk för förorening av mark och vatten genom punktkällor samt risker i arbetsmiljön. En fallstudie omfattar i regel från början ett mindre antal indata än en kvantitativ studie. Syftet med fallstudien är mer att upptäcka och identifiera än att kvantifiera och generalisera. Fallstudien ger ofta upphov till fler och nya frågor, men också underlag för mer reguljära studier med ett större underlag.

Fallstudien i detta fall innebar att sprutföraren följdes och dokumenterades under hela hanteringsprocessen med preparatlagring, uppmätning, blandning, påfyllning, transporter, rengöring och parkering. Efter observationerna följde en intervju, som till stora delar byggde på vad som tilldragit sig under arbetets gång och som syftade till att söka förklaringar och motiv till olika rutiner och arbetsmoment. Själva sprutningsmomentet ingår ej i denna studie. Växthusens förutsättningar observerades och noterades, bl a för att finna de goda exemplen. Sådana förutsättningar kan gälla t ex golvets utformning vid blandningsplatserna och hur biobädd användes. Fotografering av intressanta detaljer skedde i den mån företaget tillät det. Direkt efter besöket antecknades övriga synpunkter och funderingar om företaget. Tillsammans med fotografierna var detta ett stöd för att komma ihåg de speciella förutsättningar som fanns i det enskilda företaget. Varje företag rapporterades i en öppen beskrivning, styrd av en checklista. Listan modifierades efter hand, beroende på nya företeelser som kom upp eller andra som inte var relevanta.

Företagen har varit mycket tillmötesgående och intresserade av frågeställningen. De har varit medvetna om vissa risker de har och inom vilka områden som de skulle kunna förbättra säkerheten inom. Odlarna är generellt sett mest intresserade av de delar som behandlar tekniska hjälpmedel.

Studien, dess planering och metod bygger till stora delar på tidigare studier inom forskargruppen inom appliceringsteknik på SLU Alnarp, där speciellt Johan Nilssons examensarbete (2004) har utgjort en viktig grund. Fallstudien som metod har i andra sammanhang varit en ovärderlig källa för att skaffa kunskap om hur man i verkligheten gör.

Begränsningar

Projektets begränsningar ligger främst i att studierna inom ramen för detta projekt endast omfattar ett begränsat antal företag. Som angavs i föregående kapitel, kan man inte använda fallstudien för att generalisera och dra långtgående slutsatser, utan för att identifiera problem och möjligheter samt få bilder av hur arbetsmomenten genomförs.

De studerade företagen är uteslutande krukväxtproducerande företag i Skåne, Halland, Stockholm och Blekinge. Inga grönsaksproducenter ingår.

Resultat

I resultatredovisningen nedan har vissa uppgifter om företagen utelämnats eller förändrats, för att de ej skall gå att identifiera. Förändringarna gäller inte de aspekter som har varit i fokus för projektet, utan kan gälla vad som odlas, antal anställda, typ av hus, exakt växthusyta, osv. När foto och planlösningar presenteras, har de på olika sätt förändrats för att försvåra identifieringen.

Basfakta

Företagen som besöktes har varit allt ifrån mindre odlingar på 2 000 m² till företag som har över 20 000 m² med medelstorleken 9 300 m². Produktionsinriktningen har varierat mycket mellan de olika företagen, men samtliga finns inom prydnadsväxtodling. Flera av dem är anslutna till IP, dock inte alla. Antal personer i odlingen med behörighet för sprutning varierar från 1 till 5 personer, beroende på företagets storlek. Både män och kvinnor ingick i fallstudierna. Åldern varierade från 29 till 64 år med medelåldern 49 år. Uppdelat på kön var 4 st kvinnor och 14 män.

I stort sett alla tillgängliga sprutfabrikat för växthusproduktion finns representerade i studien (högtryckssprutor, kalldimningsaggregat, lågtryckssprutor samt ramper). Även några specialbyggda sprutor finns med. Golvmaterialet under växthusborden, i anläggningarna, var av jord eller sand, och i samtliga fall var sammanbindningsgångar, packhallar och liknande av betong. Marken under borden kunde inte räknas som biologiskt aktiv, speciellt då den alltid skall hållas ogräsfri, för att hålla nere skadetrycket i växthusen. Bevattningsvattnet cirkulerades hos alla företagen i den största andelen av anläggningen. Fler hade dock mindre ytor i gamla hus eller i extensivt odlade hus där vattnet inte recirkulerades p.g.a. att uppsamling saknas. Vattnet recirkulerades oftast utan någon speciell reningsutrustning.

Dokumentation

Både förteckning/inventeringslista och säkerhetsdatabladerna fanns i regel på kontoret, i kemikalieförrådet, eller i direkt anslutning till detta. Sprutjournalen förvarades oftast på kontoret. Den kunde vara en egenhändigt producerad journal, eller en journal från Grön Produktions IP-system. Ibland utgjordes den av en vanlig fickalmanacka.

Förråd

Generellt sett uppfyllde kemikalieförråden gällande lagkrav och bestämmelser, vad gäller att utrymmet skall vara låst, frostfritt, ventilerat och kunna kvarhålla eventuellt spill. Många gånger utgjordes de av små enkelt byggda rum (12 st) eller plåtskåp av karaktären omklädnings-skåp, där vissa hade satt in hyllplan (6 st). Denna typ av förvaring hade också förbättrats genom att förpackningarna i skåpet/förrådet stod i baljor eller liknande, så att eventuellt spill stannade kvar i förrådet och inte kom ut på golv och vidare.

Det noterades att i ca fem fall var lukten av bekämpningsmedel mycket stark och påträngande i förrådet. Den rimliga förklaringen var att dessa förråd hade träytor som sugit upp tidigare läckage. Träytorna utgjordes av arbetsbänkar, hyllplanen för förvaring eller till och med golvplankorna i förrådet (se figur 2).

Kemikalieförrådet var oftast placerat i en packhall (7 st) eller liknande förrådsutrymme i anslutning till växthusen (5 st), i en separat byggnad nära växthusen (5 st) eller i pannrummet (1 st). Det var sällan placerat i anslutning till biobädd eller vid platsen för påfyllning av sprutan.

I sex företag fanns rinnande vatten och vask inne i eller i direkt anslutning till kemikalieförrådet. Vatten användes för att slamma upp torra bekämpningsmedel samt i vissa fall för att skölja av mätglas, skopor och liknande. I tre fall var vasken ansluten till kommunalt eller enskilt avlopp.

Påfyllningsplats för preparat

Beroende på vilket preparat som användes såg förfarandet för påfyllning av sprutan olika ut. För pulverformiga preparat vägdes de i regel upp inne i kemikalieförrådet eller i ett fåtal fall precis utanför. Pulvret slammades upp i en spann, med vatten hämtat från en kran över en vask (9 st) eller en vattenslang i närheten av kemikalieförrådet. Sprutföraren bar sedan ut den uppslammade mängden i en bringare eller i en spann (utan lock) (Figur 2 och 3).

De flesta som använde flytande preparat tog med sig hela preparatbehållaren/flaskan ut till platsen, som skulle behandlas. Den vanligaste platsen för preparatpåfyllning i sprutan blev därför ute i växthusen (14 st), vid platsen för sprutningen. På dessa platser var golvet i regel av betong, med makadam, grus eller annat väl-dränerat material strax intill. Det fanns även något exempel med golvbrunn i närheten.



Figur 1. Bilder med olika exempel på kemikalieförråd. På bilden syns olika hyllmaterial. Hårda material som plast, plåt eller glas är att rekommendera. Trägolv, som på den nedre bilden i mitten är olämpligt. Däremot står preparatförpackningarna föredömligt i lådor för att förhindra läckage. Nederst till höger ett förråd som kräver städning.



Figur 2. Uppmätning och blandning av pulverformigt preparat.



Figur 3. Transport av det uppslammade blandningen till sprutplatsen (spillrisk).



Figur 4. Påfyllning av spruta i växthus.



Figur 5. Föredömlig påfyllning på platta med slutet avlopp, kopplat till tank.

Andra ställen för påfyllning var där sprutan normalt stod parkerad, t ex i packhall eller i sammanbindningsgång. Även här var golvet vanligen av betong och golvbrunnar vanligt förekommande.

Slutligen noterade vi tre goda exempel där påfyllningen skedde på biobädd eller platta med slutet avlopp (Figur 5).

Uppmätning av preparat

Den vanligaste platsen för uppmätning av preparat var antingen i, eller i närheten av kemikalieförrådet eller på den plats där sprutningen skedde. I samtliga fall var användningen av traditionella köksredskap vanlig. Som framgår av figur 6 är inte alla redskap lämpligt utformade för hantering av bekämpningsmedel.

I några fall fanns uppvägningsplatsen arrangerad ute i växthuset. Bekämpningsmedelsförpackningar blev då lätt stående kvar utan tillsyn, samtidigt som preparatspill blev kvar på våg, bord, mätglas, osv (se figur 6). Ett speciellt bekymmer ligger i de situationer där sprutföraren skall mäta upp bekämpningsmedel med hjälp av små mätglas från stora dunkar. Det är ingen enkel operation, vilket också finns illustrerat i figur 7. Risken för att det rinner över eller att behållaren välter är stor.

Sköljning av förpackningar och mätglas

I växthus är det små arealer som sprutas, men med liknande doser som för lantbrukets fältgrödor. Detta innebär att förpackningarna varar längre och tomma förpackningar uppstår inte så ofta. Sköljningen av förpackningar sker således sällan, men sker då i regel över sprutans öppning. Det som man istället måste skölja vid varje spruttillfälle är de mätglas eller bringare, som man har använt för att mäta upp den avsedda mängden.

Mätglaset sköljdes av över den spann som bekämpningsmedlen slammades upp i innan de hölldes i sprutan. Det fanns tyvärr också exempel där mätglas sköljdes av i en vask, ansluten till allmänt avlopp eller motsvarande. Mätglas och hinkar sköljdes också i sprutans tanköppning eller sil. När man lade mätglaset i silen och spolade rent vatten över vid slutfyllningen, blev måtten väl rengjorda. Slutligen fanns exempel på avsköljning i sprutans öppning, när sprutan stod parkerad på biobädd eller motsvarande (Figur 8).

Sammanfattningsvis kan sägas att riskerna för att bekämpningsmedelsrester hamnar på fel ställe blev helt beroende på vilken metod som användes och på vilken plats sköljningen skedde.



Figur 6. Olika uppmätningssituationer och hjälpmedel. Observera på bilden längst upp till höger, hur den icke behandskade tummen har blivit blöt i hanteringen och hur koncentrerat preparat rinner från det olämpligt utformade måttet. På bilden syns också svårigheterna att mäta upp de små mängderna från de otympliga dunkarna. Vidare ses exempel på ordinarie köksredskap i hanteringen.



Figur 7. Uppmätning på en bänk ute i växthuset ökar risken för spill och för att förpackningar blir stående utan tillsyn.



Figur 8. Sköljning av mått i silen innebär en effektiv rengöring, men kan innebära stänk.

Påfyllning av vatten

Vattenpåfyllning kan delas upp i olika steg, beroende på ändamålet. Vi kunde identifiera olika kombinationer av steg, beroende på arbetsrutiner och planlösningar.

Den första delen gällde påfyllning av en liten mängd vatten för att bereda en ”stamlösning” eller ”koncentrat”. Detta omfattade främst torra preparat, som rördes ut till en smet eller flytande blandning. Detta vatten hämtades oftast i kemikalieförrådets närhet.

Nästa steg som iaktogs var att denna stamlösning hölls i sprutan och späddes med en liten mängd vatten. Detta gjordes för att dels slippa bära stamlösningen till sprutningsplatsen, dels för att slippa dra en fylld spruta genom växthusen fram till sprutplatsen. Vattnet togs i dessa fall från ett vanligt tappställe. I samband med detta noterades också att vattenslangen i flera fall kom i kontakt med sprutvätskan och/eller att sprutföraren tog i slangen med handskar, smutsiga av bekämpningsmedel.

Slutligen handlar det om att slutfylla sprutans tank innan sprutningen. Detta skedde vanligen ute i växthuset, vid de bord som skulle sprutas. Även detta vatten togs från ett vanligt tappställe. Det noterades tillfällen, då slangen hängde ner i tanken och blev nedsmutsad av sprutvätskan. Det fanns också en risk för återsug.

Endast ett företag hade en separat slangbit med koppling för att fylla sprutan. Denna koppling fanns alltid med på sprutan och kunde användas både när stamlösningen fylldes i sprutan och när sprutan slutfylldes ute i växthuset.



Figur 9. Slangen sticks ner i sprutans tank, med risk för att den blir nedsmutsad av bekämpningsmedel.

Förflyttning av sprutan

Sprutan var oftast placerad i packhallen eller i närheten av kemikalieförrådet och fanns därmed sällan i det växthus som skulle sprutas, vilket gjorde att den måste förflyttas inom anläggningen. Det var därför logiskt att man inte fyllde tanken, innan man drog iväg med den (Figur 10). Oftast behövde sprutan flyttas långa distanser och många gånger flyttades den tom, för att sedan fyllas på ute i husen med vatten. Nivåskillnader fanns i anläggningarna och det kunde vara praktiskt svårt att flytta en fylld spruta genom en hel trädgård. Det fanns dock ett exempel där sprutan gjordes klar med färdig sprutvätska vid kemikalieförrådet. Därefter förflyttades sprutan iväg med truck till sprutplatsen.

Vid sex spruttillfällen kunde vi notera hur sprutan förflyttades tom, dragen med en hand och med det uppvägda koncentrerade preparatet i andra handen (se t ex Figur 3).

Rengöring av sprutan

Inre rengöring gjordes endast hos nio av de studerade företagen. Det viktigaste motivet till rengöringen var att få ut den mängd sprutvätska som fanns kvar i den långa sprutslangen. Det vanligaste förfarandet var att sprutan fylldes på med 5 – 10 liter rent vatten, som sedan sprutades ut över den nyss behandlade kulturen eller som i sju fall över en biobädd eller tät platta med slutet avlopp. Genomgående var det ovanligt att överbliven sprutvätska uppstod. Många uppgav att de hellre blandade två gånger än att de blandade för mycket vid första tillfället. Om man mot förmodan ändå skulle ha blandat för mycket, spred man sprutvätskan på den nyss behandlade ytan eller, om det var retarderingsmedel, gav det till en omgång som står näst på tur att få retardering. Två sprutförare angav att de ibland sparar sprutvätskan i tanken till nästa sprutning, medan en spädde ut sprutvätskan och sprutade ut den på golvet under borden.



Figur 10. Vanlig bild av hur sprutan förflyttades till sprutplatsen. Sprutoperatören på bilden har fullgod skyddsutrustning och bär inte på några öppna kärl med koncentrerat preparat.

Åtta företag uppgav att de aldrig gjorde rent sprutan utvändigt. I det fall det skedde regelbundet efter varje spruttillfälle, var det i de företag som hade en tillrättalagd, säker yta, dvs bio-bädd eller annan speciell uppsamlingsplats. I något enstaka fall skedde avspolning av sprutan i det växthus där sprutning skett. Ett undantag var dock sprutslangen, som rengjordes ofta. Den släpade nämligen undantagslöst på golvet och blev smutsig.

I uppföljningsarbetet och vid odlarträffar har också sprutförare påpekat att de känner en oro för slangbrott. Skulle det inträffa, kommer det att ske någonstans mellan sprutföraren och sprutans avstängningsventil eller strömbrytare, med risk för att sprutföraren träffas av en sprutvätskedusch på väg till avstängningen.



Figur 11. Utvändig rengöring av spruta på platta, som är kopplad till biobädd (syns i bakgrunden utanför glaset).

Biologiskt aktiv mark och uppsamling av kemikalierester

Sju av de studerade företagen hade någon typ av insats för att förhindra kemikalieläckage. Tre av dessa företag hade biobäddar. I två av dessa fall var de utformade så att biobädden fanns utomhus med en invändig uppsamlingsplats med avlopp ut till biobädden. Det var dock endast i ett av dessa fall som man använde biobädden för såväl påfyllnad, rengöring och omhändertagande av överblivet spill. Det andra företaget använde den endast vid rengöringstillfället samt för omhändertagande av överbliven sprutvätska. I det tredje företaget med biobädd fanns den placerad under ett bord i växthusen och kunde endast användas för att ta hand om överbliven sprutvätska som pumpades direkt från sprutan.

Tre av de företag, som hade ett alternativ till biobädd, hade en betongplatta med separat golvbrunn och en dränkbar pump som ledde till en cistern, där sprutvätska och vatten samlades upp. Vätskan spreds över en biologiskt aktiv mark under den delen av året då det finns växande gröda. I två av båda dessa företag mättes kemikalierna upp över denna plats, och bara i två fylldes sprutan här. I alla fallen skedde såväl rengöring av sprutan som omhändertagande av överbliven sprutvätska över betongplattan. Hos det fjärde företaget med uppsamling kunde endast överbliven sprutvätska efter sprutning tas omhand.



Figur 12. Plats för spruta. Under gallret leds spill och tvättvatten till en biobädd.

Personlig skyddsutrustning och arbetsmiljö

Variationen hos de studerade företagen var mycket stor när det gällde användning av skyddsutrustning. Skalan sträckte sig från dem som inte använde något skydd alls, till de som använde samtliga tänkbara skydd. I ett fall skedde beredningen av sprutvätska med klädseln: barfota i sandaler, ärmlöst linne, långa bomullsbyxor samt handskar. I samband med sprutningen klädde sig sprutföraren i skjorta (uppkavlade ärmar och öppen i halsen) samt skyddsmask.



Figur 13. Oskyddade kroppsdelar i samband med blandning eller sprutning.

I ett annat exempel användes regnställ, gummistövlar och handskar innan uppvägning och blandning. Vid sprutningen togs även en helmask på. Efter sprutning och rengöring av sprutan duschade sprutföraren med skyddskläder på i en speciell duschkabin. Därefter togs skyddsutrustningen av och vanlig dusch skedde i en annan duschkabin.

Det förekom således en stor variation när det gäller skyddskläder och när de tas på. Detta gäller såväl material som utnyttjandet av dem. På fyra företag användes engångsskyddskläder som slängdes efter ett par - tre gångers användning. Det varma och fuktiga klimatet i växthus gör täta och heltäckande skyddskläder obekväma och påfrestande. Detta gjorde också att i 9 av företagen togs inte masken på från början, utan först efter det att sprutvätskan hade blandats, dvs just innan sprutningen skulle påbörjas. En viktig synpunkt som framfördes var att det är svårt att få tag i skyddskläder som passar kvinnor.

Man använde endast i tre fall särskild huvudbonad vid sprutning (förutom kapuschongen på regnjackan). Tvättningen av skyddskläder varierade. I tre fall användes vanliga tygkläder som tvättades i tvättmaskin direkt efter arbetet. Regnkläder sköljdes vanligen av eller doppades i spann eller balja med rent vatten. Några bytte regnkläder efter ett år, medan andra väntade tills de gick sönder.

Förvaring av skyddskläderna skedde i flera fall på direkt olämpliga platser i nära anslutning till personalutrymmen. Ej rengjord utrustning förvarades ibland så att man lätt strök mot den när man passerade (Figur 14).

Utrustning för ögonsköljning, i de fall det fanns någon sådan, var vanligen placerad i närheten av kemikalieförrådet. Handtvättmöjligheter fanns oftast i närheten, antingen som en vanlig vask eller som en vattenkran till gödselblandaren i packhallen.



Figur 14. Skyddskläder som hänger så att man lätt kan stryka mot dem.

Det framfördes i flera fall en uppfattning om att retarderingsmedel och biologiska preparat var ofarliga medel som inte krävde något skydd. Denna uppfattning medförde att skyddsmask inte användes och i två fall inte ens handskar vid hanteringen av det koncentrerade preparatet.

Den skiftande uppfattningen om riskerna avspeglas också i intervjuerna. Här framställs riskerna mycket olika, men också att man i många fall var medveten om att man slarvade, men att man inte orkade göra något åt det då det var praktiskt arbetsamt att rätta till eller tog mer tid än själva sprutningen då denna kanske endast utfördes på en mycket begränsad yta av odlingen.



Figur 15. Exempel på sprutförare som använde heltäckande klädsel av olika typ och kvalitet.

Diskussion och slutsatser

Risk för förorening av mark och vatten

I studien har flera olika situationer som innebär risk för spill och förorening av mark och vatten identifierats. De mest uppenbara felen (här kan vi inte längre tala om risk) var när sköljning av mått och bringare rutinmässigt skedde över en vask, ansluten till kommunalt eller enskilt avlopp.

I andra fall fanns uppenbara risker för förorening genom spill i samband med olika typer av hantering över täta (= betong-) golv, där det fanns golvbrunnar i närheten, anslutna till vanligt avlopp. En annan stor risk var när man bar uppvägt, uppslammat, bekämpningsmedel i öppen bringare i ena handen, samtidigt som man drog sprutan med andra handen genom växthuset till sprutplatsen. Det fanns exempel där man passerade företagets dricksvattenbrunn med preparat i bringare.

Det finns också omedelbara och uppenbara risker i samband med all avsköljning av slangar, sprutor, mm, när detta sker på betonggolv, utan speciellt avlopp till uppsamlingsplats. Man måste komma ihåg att marken under krukväxtborden inte uppfyller vad man menar med biologiskt aktiv mark. Ur växtskyddssynpunkt skall marken inte heller ha den beskaffenheten.

Utan att göra anspråk på att vi har tagit fram genomarbetade förslag på lösningar, anser vi att en viktig del i förbättringar kan uppnås genom enklare förändringar i planlösningen, dvs var olika funktioner kan placeras i förhållande till varandra. Med bra förutsättningar kan också arbetsrutinerna förbättras. Många företag byggs ut efter hand och då är risken stor att man glömmer varför vissa funktioner ligger där de gör. Förvaringsplatsen av kemikalierna har ofta funnits i anläggningarna sedan generationer tillbaka och är inte alltid ändamålsenliga även om odlarna många gånger har försökt göra det bästa möjliga av situationen. Då större krav på brandsäkra kemikalieförvaringar ställs via branschens miljöledningssystem finns ett behov av nyinvesteringar i hanterings och förvaringsplatserna. Det är då viktigt att vi som rådgivare och forskare tar vårt ansvar och ser till att framtidens kemikalieförråd också blir utformade på ett sådant sätt att säker hantering och användning av preparaten underlättas.

Det är viktigt att poängtera att i alla företag som följdes upp fanns det bra väl genomtänkta praktiska lösningar på vissa moment av sprutningen och hanteringen, men samtliga företag hade också avsnitt med förbättringspotential.

Dokumentation

Journalföringen var i de flesta fall fullt tillräcklig för att uppfylla de gällande lagkraven, men betraktades av flera som ett arbetsmoment, som i störst utsträckning syftade till att tillgodose myndighetskraven. Journalföringen är också bland det lättaste för en utomstående att kontrollera vid ett snabbt besök. Det vi saknar är en insikt om nyttan med journalen och rutiner för att utnyttja dessa anteckningar.

De kan användas för uppföljning, så att de kommande insatserna kan bli bättre, ge bättre beslut och för planeringen så att exempelvis rätt sprutmängd blandas vid nästa bekämpningstillfälle. Vi föreslår därför att det görs insatser som syftar till att integrera noteringarna om bekämpningsmedel med övriga växtskyddsregistreringar, t ex om angrepp, klimat, åtgång av bekämpningsmedel, etc.

Förråd

Förrådets placering

Undersökningens resultat visar att preparatförråden inte är placerade efter hanteringen som högsta prioritet, utan mer baserat på andra faktorer, t ex om det är frostfritt, svårtillgängligt för utomstående, leveransaspekter, mm. Vi anser att preparatförrådets placering bör vara baserat på en genomtänkt planering av sprutarbetet, från uppvägning till rengöring. Då kan man minska riskerna vid hanteringen och slippa de onödiga och riskabla transporterna till blandningsplatsen. Växthusodlare använder generellt ganska små mängder bekämpningsmedel och förråden behöver därför inte vara så stora. Med ett litet förråd, placerat långt från blandningsplatsen, bygger man in en risk för punktkällor.

Vi föreslår därför att förrådet samlokaliseras med blandnings- och påfyllningsplatsen och för övrigt så att det gör hanteringen så säker och enkel som möjligt. Som framgår av förslagen nedan, skall detta inte behöva innebära en konflikt med kravet på att det blir placerat lättillgängligt för leveranser, centralt placerat i anläggningen samt säkert utformat. Klimatkraven på bekämpningsmedlen är viktiga, särskilt då det gäller preparat i pulver eller granulatform. I växthusmiljön är luftfuktigheten hög och temperaturen är under vissa delar av året också mycket hög.



Figur 16 Exempel på enkel, men ändamålsenlig säkring mot läckage, genom att förpackningarna har satts i täta lådor. Notera dock att hyllor av trämaterial är olämpligt.

Förrådets inredning och utformning

Förrådets tekniska standard skall självfallet uppfylla de gällande lagkraven, vad gäller täthet, läsbarhet, brandsäkerhet, ventilation, mm. Man kan också föreslå att fler odlare tar till sig av de goda exempel som finns för att få en bättre och säkrare miljö. Vi har sett intressanta inredningsexempel, som innebär att man använder material som plåt, plast eller glas, som inte suger upp eventuellt läckage. Trähyllor och trägolv är olämpliga. Det visar också på omtanke och förutseende, när småflaskor och dunkar har ställts i plåtlådor eller avskurna plastdunkar för att förhindra läckage. Lådornas volym skall minst vara lika stor som den största förpackningens volym och rymma minst 50% av den totala mängden som förvaras i lådan, för att fånga upp eventuellt läckage.

Uppmätning av preparat

Den vanligaste platsen för uppmätning av preparat är antingen i eller i närheten av kemikalieförrådet eller på den plats där sprutningen skall ske. Ingen av dessa platser kan anses vara speciellt säker vad beträffar risken för att bekämpningsmedel når vatten, så vida inte speciella säkerhetsåtgärder vidtas.

Med ett förråd helt nära påfyllnings- eller blandningsplatsen, kan man lämpligen göra förrådet aningen större, så att man får plats med en ändamålsenlig inredning och utrustning för uppmätning och förblandning. Man kan t ex använda ”grovköksbänkar” och/eller begagnade laboratorieskåp. Med denna utrustning, slipper man balansakter som i den överkorsade bilden i Figur 17.

Med ett ”köksfläktsliknande” luftutsug minskar risken för att pulverpreparat dammar upp i ansiktet vid uppmätningen. Vid arbetsplatsen skall finnas bra belysning, vågar, mått och de redskap som behövs och som endast skall användas för detta arbete. De skall dessutom hållas rena.

Vi har kunnat notera att det går att välja bättre och sämre redskap för hantering av bekämpningsmedel. Den tidigare visade figur 6, där tummen måste ner i den koncentrerade vätskan för att få grepp, är ett belysande exempel på felaktig utformning. Observera att det vi ser är koncentrerat bekämpningsmedel och inte utspädd sprutvätska. Om man av olika anledningar är tvungen att göra uppmätningen ute vid sprutplatsen eller på annat ställe, är det viktigt att mått och vågar är tydligt märkta, så att de inte av misstag används till annat ändamål, medförande risk för människor eller djur.

En mycket viktig komponent i en ändamålsenlig inredning är också rinnande vatten och en vask. Över vasken slammar man upp exempelvis pulverpreparat. Om man inte har möjlighet att skölja av mått och bägare i spruttankens öppning, har man en möjlighet att skölja dem här. Detsamma gäller spill på handskar, etc. Otroligt viktigt är att denna vask kopplas till separat tank eller biobädd och absolut inte till det vanliga avloppet. Med vasken inne i förrådet, riskerar man inte att den används för annan sköljning och liknande, vilket skulle ställa stora krav på storleken hos den separata tanken eller biobädden.

Vi har i studien identifierat ett kompletterande alternativ för uppmätning av preparat. Det kan speciellt tillämpas när det gäller små preparatmängder. På sprutan placerar man en tät låda eller hink, där preparatet, mått och blandningsbägare förvaras under transport och under sprutning. Mätning och ev uppslamning sker över den täta behållaren. Alla mått och behållare sköljs av i sprutans inloppssil. För att minska risken för spill och stänk, kan man använda en

större injektionsspruta med slang för att suga upp korrekt mängd. Efter avslutad sprutning, när man återkommit till den "säkrade ytan" (biobädd eller tät platta med tank), sköljs samtliga redskap och mått, inkl den täta plåtlådan/hinken över den säkra ytan, t ex i samband med att sprutan tvättas utvändigt. Alternativet med en tät låda på sprutan praktiseras av vissa odlare och fungerar bäst för flytande preparat, men kräver en rutinemässig rengöring efter varje sprutning. I annat fall, med en otvättad och nersmetad låda, utgör den tvärtom en ökad risk både för arbetsmiljön och för vattenmiljön.



Figur 17. Olika lösningar med vaskar och inredning.



Figur 18. Principbild som visar ett sätt att arrangera en låda på sprutan.

Det har framkommit flera klagomål på förpackningarnas utformning. Man menar att det kan vara svårt att få ut preparatet ur förpackningarna utan att spilla. Liknande uppfattningar har även noterats i tidigare undersökningar (Nilsson, 2004). Växthusnäringen efterlyser också mindre förpackningar, eftersom arealerna är så mycket mindre än lantbrukets (gäller för preparat som är gemensamma för många olika grödor).

Påfyllning av preparat och påfyllningsplats

I ovanstående stycke om uppmätning har en del synpunkter om påfyllningen behandlats, eftersom uppmätning och påfyllning hänger så nära samman. Nedan tas upp speciella aspekter som hänger ihop med var man befinner sig och vilka förutsättningar som finns vid påfyllningen.

Vi kunde konstatera att påfyllning skedde på flera olika ställen i växthusanläggningen och i flera fall utan att riskerna beaktades.

Påfyllning på biobädd eller på en tät platta med separat uppsamlingstank ("säker plats") är det förfarande som vi kan rekommendera. Eventuellt spill hamnar på plats där riskerna för vattenmiljön är som minst. Placerar man kemikalieförrådet i direkt anslutning till den säkra platsen, minimerar man också risken för att spilla eller tappa något på vägen, samtidigt som det är naturligt att ställa tillbaka behållarna bakom lås efter påfyllning.

Detta förfarande är lämpligt både för flytande (som kan mätas upp i förrådet eller över tanköppningen) och pulverformiga som vägs upp och slammas upp i förrådet. I samtliga fall sköljs mått och "mellanbägare" över tanköppningen. En mindre mängd vatten används för detta och sprutan blir inte tung att dra.

Slutfyllningen av sprutans tank före sprutningen sker vanligen ute i växthuset, vid de bord som skall sprutas. Även detta vatten tappas i med en slang från ett vanligt tappställe. Allvarli-

ga risker noterades, där slangen hängde ner i tanken och blev nedsmutsad av sprutvätskan. Det finns också alltid en risk för återsug.

Ett företag hade en separat slangbit med koppling för att fylla sprutan. Denna koppling fanns alltid med på sprutan. Man kan förmodligen utöka redskapet med backventil och ett tätt förvaringsutrymme ("hölster"), där utrustningen kan placeras. I så fall bör riskerna minskas betydligt. För nya sprutor bör det också finnas möjligheter att integrera en säker påfyllningsteknik i sprutans konstruktion.

I vilka situationer kan det accepteras att man fyller sprutan i växthuset vid sprutplatsen? Vi ser endast två reella anledningar: Det ena är att man behöver göra en så omfattande sprutning att det går åt flera tankar och det andra är att man behöver ändra koncentration eller preparatblandning under sprutningen. I dessa fall, som vi bedömer som undantag, skall man använda det tidigare nämnda möjligheten med en tät låda på sprutan; en låda som rengöres efter varje sprutning, tillsammans med sprutan. Vi hoppas kunna återkomma i framtiden om hur denna utrustning lämpligen skall utformas (ett odlarförslag visas i Figur 18).

Det finns en annan situation, som har anförts, nämligen att man av misstag har blandat till för liten mängd sprutvätska och behöver komplettera med en liten mängd på slutet. Man menar att det är orimligt att dra tillbaka sprutan till den säkra platsen och göra en ny påfyllningsprocedur. Man kan undvika detta genom att kontrollera och bedöma om den återstående sprutmängden räcker, när 50 %, resp 75 % av ytan har sprutats. Bedömer man att man har blandat till i underkant, kan man spä den återstående sprutvätskan något, så att det säkert räcker. Den lilla minskning av koncentration som därigenom sker, är så liten att det inte har någon större inverkan på resultatet. Är man redan från början mycket osäker, t ex när man använder ett nytt medel, eller när det är en ny kultur som skall sprutas, bör man arrangera med en tät låda på sprutan och ta med preparatförpackningen till sprutplatsen och låta den finnas på sprutan under sprutningen.

Det viktiga är att man så långt som möjligt undviker att bära runt uppmätt koncentrerat preparat, eller dåliga uppmättningsförhållanden vid sprutplatsen. Anvisningarna innebär att vi kan eliminera den mest riskabla situationen; förflyttningar genom stora delar av växthusanläggningen med en nästan tom spruta som dras med ena handen och en halvfylld bringare med uppslammat bekämpningsmedelskoncentrat i den andra handen!

Utformning av den "säkra platsen"

Som anges i rapportens inledning, finns det forskningsresultat och tillämpningsanvisningar att tillgå om hur biobäddar utformas på lämpligt sätt för växthus (exempelvis Torstensson et al., 2005; Torstensson et al., 2005; Löfkvist, 2000). I resultatdelen visas att det endast är något enstaka företag som har arrangerat biobädden så att den kan användas för såväl påfyllning, rengöring och omhändertagande av överblivet spill.

Det är vår uppfattning att biobäddar både generellt och speciellt för växthus kan utvecklas vidare. Vi överlåter dessa forsknings- och utvecklingsinsatser på de forskare och rådgivare som är experter på detta område. Slutna betongplattor med en tät uppsamlingsbrunn, som tömmer på säkert sätt och där innehållet sedan späds och sprids på lämpligt sätt, är mer ett avloppstekniskt och dimensioneringsmässigt problem.

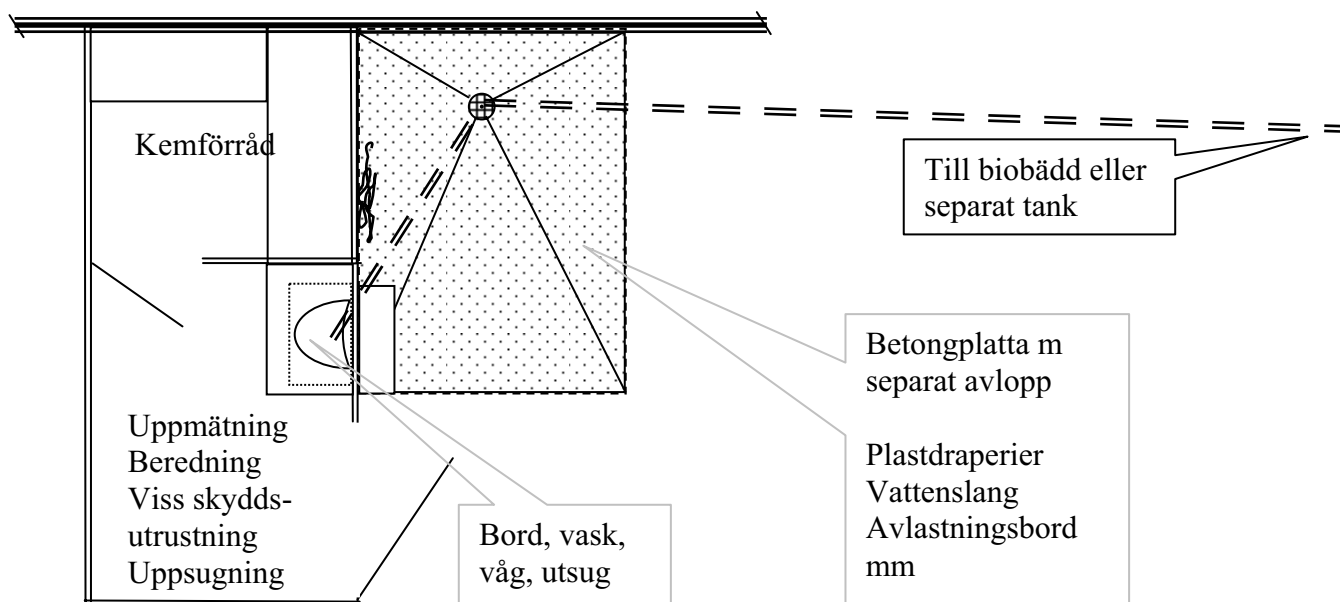
Våra synpunkter på biobädden och plattan med separat tank ligger främst i placeringen och att vi har synpunkter på hur platsen utformas. Vi föreslår att man undviker en placering av bio-

bädden inne i växthuset. Riskerna för en förmodad uppförökning av skadegörare är stor, samtidigt som bortventilation av farliga ångor och gaser från bädden måste göras säker. Det är därför en fördel att biobädden anläggs utanför växthuset, eller på ett sådant sätt att riskerna ovan undviks. Vi har sett exempel där bädden läggs utanför växthuset, men omgiven av växthus på minst två sidor. Då bör man, kanske med viss tillsatsvärme, kunna hålla biobäddens processer igång året runt, något som är ett måste i växthussammanhang.

Vi menar också att påfyllningsplatsen inte behöver vara direkt ovanpå biobädden, utan man kan förbinda den "säkra platsen" med biobädden via en rörledning. På så sätt får man frihet att placera påfyllningsplats och kemikalieförråd tillsammans. Detta ser vi som en viktig punkt för att minska riskerna för vattenmiljön. Exakt samma resonemang gäller för tät platta med uppsamling i separat tank.

Den säkra platsen bör vara tillräckligt stor, så att den rymmer sprutan och sprutföraren och ha sluttande golv, ner till en avloppsbrunn, som för vätskan vidare till biobädden eller uppsamlingsbrunnen (Nilsson, 2004). Den skall naturligtvis ha vattenslang med lämpliga munstycken eller strilar för påfyllning och tvättning av sprutan utvändigt. Backventil eller annan anordning krävs för att skydda mot återsug till vattenledningen. Någon form av bord eller bänk som avställningsyta kan behövas för förpackningar. Ett vikbart eller fördragbart stänkskydd kan förhindra att vätska från tvättningen stänker runt i växthuset.

I figur 19 ges ett första, mycket preliminärt och principiellt förslag till hur en sådan plats skulle kunna inrättas. Det krävs en vidareutveckling av detta samt utprovning ute hos odlare, för att fånga upp fler synpunkter på hur man kan arbeta på en sådan plats.



Figur 19. Ett första förslag till utformning av en säker plats, där riskerna för vattenmiljön har minskats, genom att kemikalieförråd, uppmättningsplats och plats för påfyllning, tvättning och parkering har integrerats.

Rengöring av sprutan

Både inre och yttre rengöring skedde ganska sällan, med undantag för själva sprutslangen. Rengöringen skedde ofta på sprutplatsen. Vi föreslår att **inre** rengöring sker genom att den tomma sprutan fylls med 5 – 10 liter rent vatten, som efter rundpumpning sprutas ut över den behandlade ytan. Detta får gärna upprepas mer än en gång. Man kan jämföra med jordbruket, där rekommendationen är att upprepa rengöringsproceduren tre gånger, innan sprutan kan anses vara tillräckligt ren. Det är bättre att upprepa rengöringen med mindre mängd vatten varje gång, än att göra en enda rengöring med större mängd.

Våra noteringar visar att det är sällan det blir överbliven sprutvätska i sprutan. Man anger att man hellre blandar för lite än för mycket. Om man ändå skulle ha blandat för mycket, bör man späda ut sprutvätskan och sprida ut den på den nyss behandlade ytan, eller om det är retarderingsmedel, ger det till en omgång som står näst på tur att få retardering.

Det var i stort sett endast företag med biobädd eller motsvarande som angav att de regelbundet gör en **yttre** rengöring av sprutan. En ren spruta håller längre och det är lättare att observera om något läcker eller är trasigt. Ur arbetsmiljösynpunkt är det också viktigt att man kan använda reglage och ventiler utan att bli nedsmutsad med bekämpningsmedel. I avsnittet ovan om den ”säkrade platsen” ges en del preliminära anvisningar för hur man kan arrangera för att kunna göra en yttre spruttvätt, vilket även inkluderar avsköljning av sprutslangen. Hur man skyddar sprutans elmotor vid rengöringen, eventuellt kapslar in den, är inte utrett, utan måste diskuteras vidare med tillverkarna och med experter på elsäkerhet.

Sammanfattat rekommenderar vi att **inre** rengöring görs på sprutplatsen och att ”tvättvätskan”, dvs utspädd sprutvätska, sprutas ut på kulturen och ingen annan stans. Den **yttre** rengöringen görs på den säkra platsen, så att de yttre bekämpningsmedelsresterna hamnar i biobädden eller i den slutna tanken.

Det är intressant att sprutförare själva påpekar riskerna med ett slangbrott och att slangbrottet logiskt sker mellan sprutförare och sprutan, vilket gör att man måste passera slangbrottet för att stänga av pumpen. Detta måste ses som en allvarlig risk ur både miljö- och arbetsmiljösynpunkt och man borde försöka finna förebyggande insatser mot detta. Förslag har framkommit på antingen en fjärrstyrning av sprutans pump, eller en tryckkännande ventil, liknande den som finns på moderna tvätt- och diskmaskiner (om tryckfall uppstår, stängs vattentillförseln). Här kan också noteras att några företag hade rullar vid bordsbenen för att slangen skulle gå lättare att dra. Det innebar också mindre slitage och mindre risk för slangbrott.

Skyddsutrustning

Då det gäller odlarnas skyddsutrustning är det som tidigare nämnts stor variation i vad de använder; engångskläder av olika kvalitet, regnkläder, tygoveraller, m.m. Generellt är många nöjda med sin skyddsutrustning, men många efterfrågar också var man kan få tag på bättre utrustning. Många menar att de får tips på bra utrustning på behörighetsskurserna, men att det sedan är svårt att hitta denna utrustning själv på egen hand. Flera har också nämnt att det kan vara svårt att få tag på kläder sydda för kvinnor, trots att det blir allt vanligare att även kvinnor utför bekämpningsarbete. Detta gäller även storlekar på handskar, vilket också berör dem som inte själva är med vid spruttillfället utan endast jobbar i produktionen, men som behöver skydda sig efter utförd behandling.



Figur 20. Bord med rullar, som skyddar sprutslangen mot skador och slitage.

Inställningen att skydda sig minskar när man kommer till de biologiska preparaten. Det är speciellt uppseendeväckande att man uppfattar retarderingsmedlen som betydligt mindre farliga än fungicider och insekticider med tanke på att upp emot 80 % av den mängd aktiv substans av kemikalier som används i svensk prydnadsväxtodling är retarderingsmedel (Miljödatatabasen 2006). Några angav att de inte använde någon skyddsutrustning alls när de ”bara” retarderade. Många tycker det är jobbigt, obekvämt och varmt att arbeta i skyddsmask och vill använda den så kort tid som möjligt. De har därför inte mask på vid tillblandning, utan tar på masken först då de skall påbörja själva sprutningen.

Behörighetskurserna

Flera har kommenterat behörighetskurserna. En genomgående kritisk synpunkt är att kurserna har ett jordbruksperspektiv och att det därför är svårt att få information om hur olika situationer skall kunna lösas i växthussituationen. Flera har dock nämnt att en förbättring har skett de senaste två åren.

Praktiska demonstrationer och fler bra exempel från växthussammanhang är viktiga att få in. Det bör dock noteras att flera växthusodlare faktiskt har delar av produktionen ute på friland. Det är därför viktigt att informationen även innefattar de regler och föreskrifter som gäller frilandsodling, dock anpassad till en storlek som växthusodlare känner sig hemma i.

Påpekanden om projektets metod

Syftet med undersökningen var att kartlägga arbetet med hanteringen av bekämpningsmedel, med speciellt syfte att upptäcka risker för yttre miljön och arbetsmiljön. Därför användes en metod som har mycket gemensamt med en fallstudie. Metoden är lämplig när man måste vara öppen för oväntade situationer och när man egentligen inte vet vad man kommer att möta. Till grund för den checklista som användes, låg egen erfarenhet från växthusbranschen, kombinerad med kunskap om gällande lagar och regler. Checklistan justerades efter hand som nya företeelser dök upp.

En kritisk synpunkt är om sprutförarna verkligen gjorde som de brukar under besöket och dokumentationen. Det är lätt att misstänka att de försökte göra påfyllningsarbetet bättre och säkrare när de kontrollerades. Men för att göra detta måste de i så fall veta om och ha praktiska möjligheter att skapa en bra och säker hantering, samt ha tillgång till den utrustning som krävs. Vår bedömning är att i de allra flesta fall skedde arbetet utan några större förändringar.

Det är viktigt att diskutera urvalet av företag, speciellt för ett så litet antal. Urvalet är inte slumpmässigt, utan utgjordes av de företag som ställde upp frivilligt. Detta förutsätter att det fanns ett visst intresse för frågeställningen. Man kan nog också förutsätta att en företagare som vet med sig att han har uppenbara missförhållanden skulle ha förhållit sig avvisande till ett besök. Själva urvalet kan därför medföra att den rapporterade bilden är bättre än verkligheten, men här kan vi bara gissa.

Det är mycket viktigt att läsaren av denna rapport inser att vi förmedlar en ögonblicksbild från några få företag. Man kan inte och får inte generalisera resultatet till att gälla svensk prydnadsväxtodling i sin helhet. Vårt syfte har varit att hitta och dokumentera såväl riskabla situationer som goda exempel på hur risker kan minskas. Man hittar då förmodligen också fler än om man gör ett generellt besök.

Sammanfattande slutsatser

Vi vill påstå att vi har identifierat så pass många risksituationer att det är en tillräcklig signal för att förbättra situationen. Alla de studerade företagen hade potential till att förbättra sin hantering och hos alla företag fanns bra lösningar på vissa delar av sprutningen och hanteringen kring denna. För att belysa de farliga momenten respektive de positiva lösningarna har vi i slutet av detta avsnitt konstruerat två typexempel på förfarande. De är utformade som situationsplaner med en beskrivning över vad som händer vid sprutningen. I det första exemplet har vi kombinerat ett antal av de riskabla beteendena och momenten. Samtliga är hämtade från studien, men inget av de studerade företagen hade alla dessa brister på en gång. Bilden får därför inte tolkas som ett genomsnitt eller en verklig representation. Det andra exemplet är komponerat av de goda och föredömliga exemplen som noterats på ett eller flera ställen, kompletterat med våra spontana förslag på förbättringar. Tyvärr finns inte heller detta företag i verkligheten. Se Figur 21 och 22.

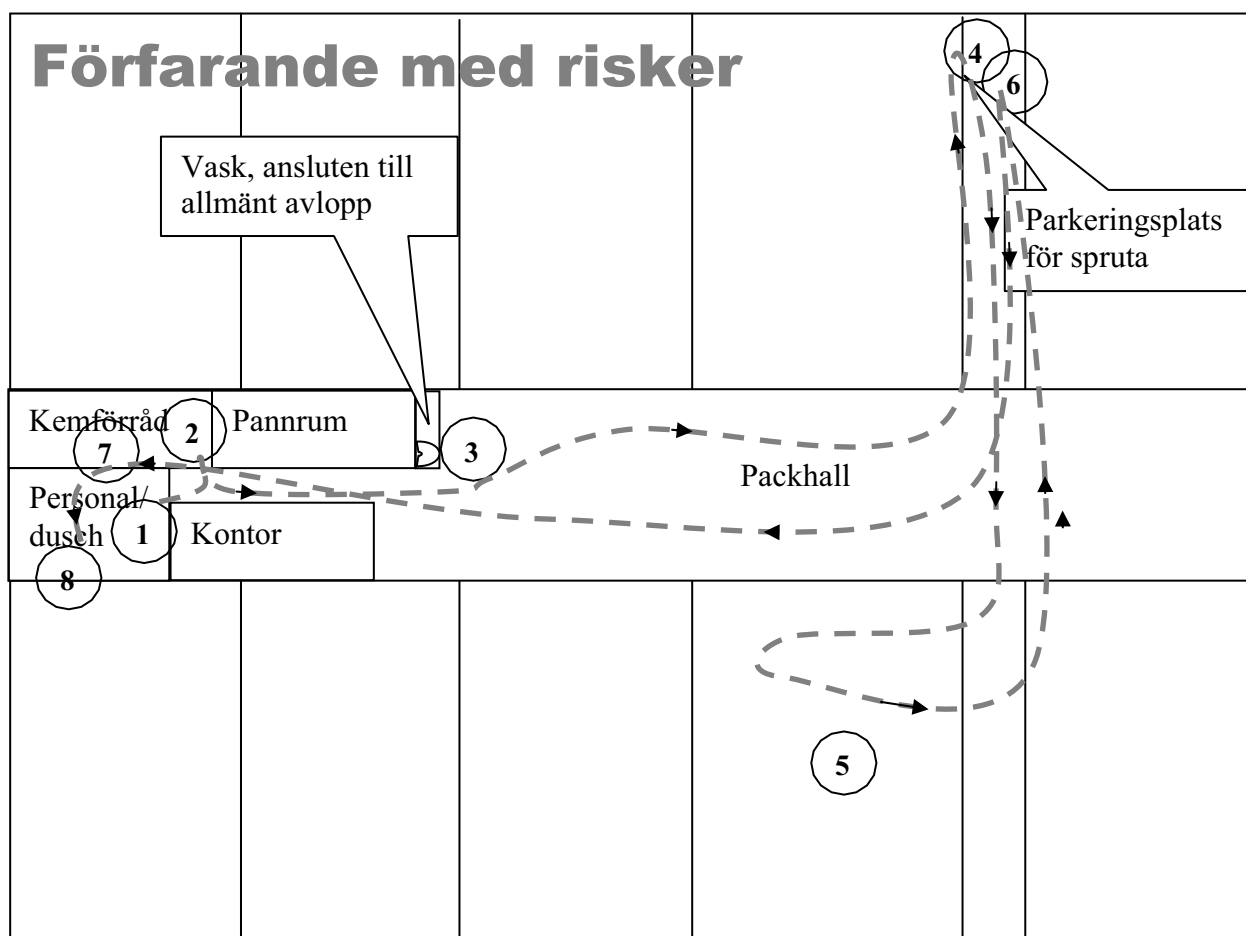
Baserat på våra ”nedslag” i verkligheten ser vi sammanfattningsvis att det finns ett stort intresse och en tydlig vilja till att förbättra sin hantering. Det finns också en principiell, översiktlig kunskap om riskerna, ofta baserat på paralleller från jordbrukets värld, men man saknar handgripliga råd om olika lämpliga förändringar för växthusbranschen. Man har därigenom inte kunnat koppla kunskapen till en förändring av de egna praktiska arbetsrutinerna tillsammans med en översiktlig riskbeskrivning och till det riskförebyggande arbetet. Det är förmod-

ligen därför som vi i vårt material ser flera lovvärda exempel i form av punktinsatser i rätt riktning, men som inte är tillräckligt genomtänkta i ett helhetsperspektiv för anläggningen.

Vi menar att det finns en koppling mellan risker för den omgivande miljön och arbetsmiljön. Ofta är de väl strukturerade arbetsoperationerna med tydliga rutiner den bästa utgångspunkten för ökad säkerhet inom båda riskområdena. Den sämsta situationen är när arbetet sker mer eller mindre slumpmässigt och olika från gång till gång. För arbetsmiljön är det viktigt att man går från en allmän uppfattning om att kemiska bekämpningsmedel är ohälsosamma till en specifik kunskap om riskerna med långsiktig exponering för respektive preparat. I detta ingår också att få fram mer korrekt information om preparat, som av vissa anses mer eller mindre ofarliga, som t ex biologiska bekämpningsmedel och retarderingsmedel.

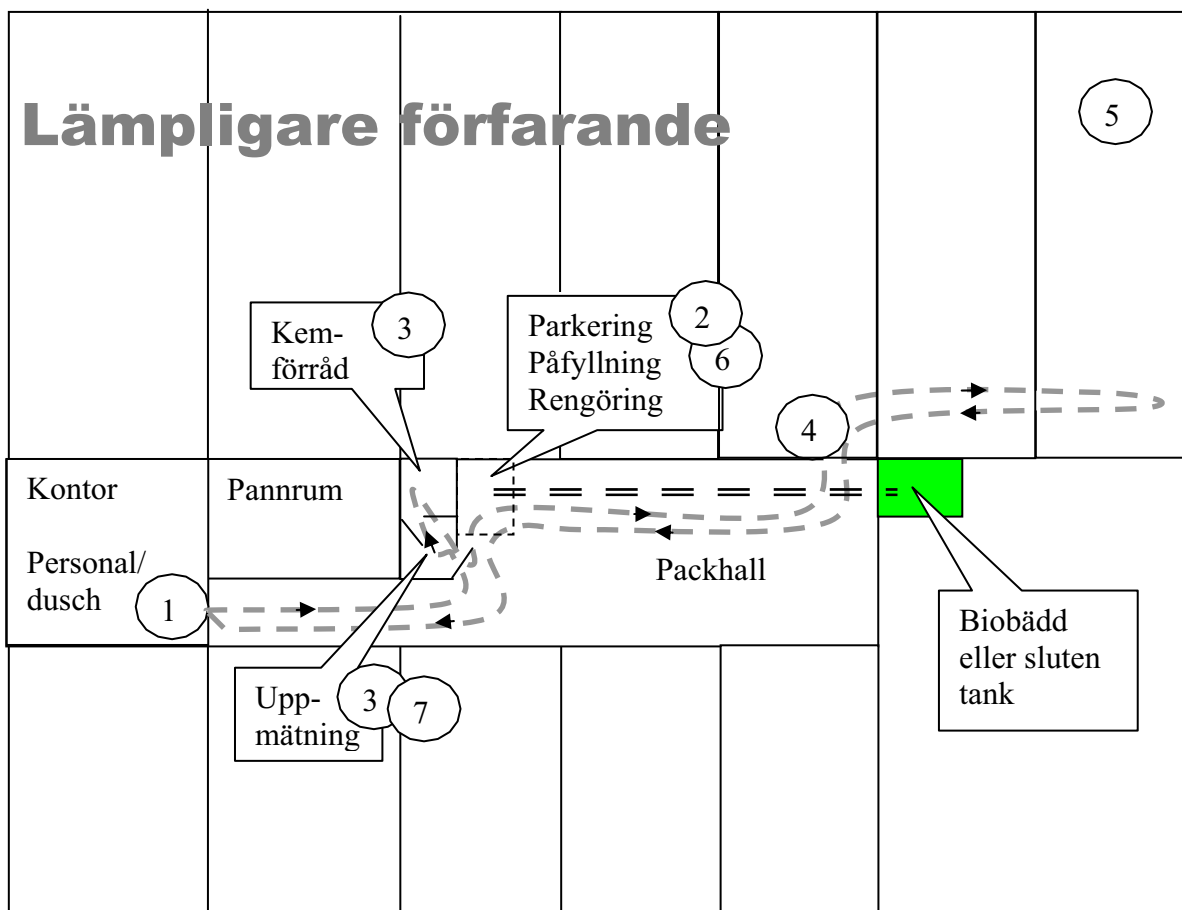
Sammanfattat vill vi presentera projektets resultat i följande punkter:

- Förvaringen av kemiska bekämpningsmedel var tillfredsställande, men placeringen av förrådet innebar osäkra transporter inom anläggningen
- Uppmätning av bekämpningsmedel skedde på platser, där eventuellt spill innebar risker för förorening av mark och vatten
- Påfyllning av sprutan skedde på platser, där eventuellt spill innebar risker för förorening av mark och vatten
- Några företag hade inrättat biobäddar eller slutna tankar, som reducerade riskerna betydligt vid blandning, påfyllning och tvätt
- Rengöring och tvätt av sprutan skedde sällan
- Den mest uppenbara minskningen av riskerna skulle uppnås om kemikalieförrådet placerades nära påfyllningsplatsen **och** påfyllningsplatsen säkras med en koppling till biobädd eller slutna tank
- Användning av skyddsutrustning försvårade och gjorde arbetet omständligt, vilket gjorde att det personliga skyddet prioriterades ner. Utrymme för produktutveckling konstaterades.



1	Hämtar och tar på handskar
2	Tar fram bekämpningsmedel, väger upp i mått – inne i förrådet
3	Blandar upp det koncentrerade preparatet i en spann, som hämtas i packhallen. Sköljer måttet i vasken
4	Går till sprutan som är parkerad i en förbindelsegång. Fyller lite vatten i sprutan och häller i preparatet. Spann sköljs i tanköppningen. Sköljd spann hänger på sprutan.
5	Hämtar skyddsmask och vanlig overall Drar sprutan till ytan som skall sprutas. Fyller på vatten till lämplig koncentration. Använder vanlig vattenslang som stoppas ner i tanken. Tar på skyddsmask och overall Testar så att duschen är lämplig genom att spruta under bordet. Sprutar kulturen. När tanken är tom, återfylls tanken med ca 20 l vatten – omrörning – utsprutning över sprutad yta. Sprutslangen spolav i växthuset. Tar av skyddsmask och handskar.
6	Åter till sprutans parkering. Spolar av sprutan utvändigt. Vattnet rinner från betonggången ner i marken under borden.
7	Går tillbaka till kemikalieförrådet med mått och spann.
8	Tar av skyddsutrustning och duschar

Figur 21. Ett konstruerat exempel med förfarande som innebär ökade risker. Inget av de studerade företagen hade alla dessa risker, men de förekom i studien.



1	Hämtar skyddsutrustning, tar på minimiutrustningen (stövlar, förkläde, handskar, visir, ev ärmskydd – plus vanliga arbetskläder, inkl huvudbonad). Inga bara armar, ben eller fötter! Vissa preparat kräver skyddsmask av olika typ.
2	Fyller på lite vatten i sprutan, max 25 liter. Sprutan står på påfyllningsplatsen.
3	Tar fram bekämpningsmedel och mått, tar det till vasken. Vägar eller mäter upp preparatet och häller i sprutan. Blandar upp pulverpreparat. Sköljer mått/spann i tanköppningen. Speciell slang med skydd mot återsug. Sätter tillbaka förpackning i förråd. Låser förråd.
4	Drar sprutan till ytan som skall sprutas.
5	Fyller på vatten till lämplig koncentration. Ansluter en speciell slangstump så att inte husets vattenslang förorenas. Tar på ev resterande skyddsutrustning, enligt etiketten. Sprutar kulturen. När tanken är tom, återfylls tanken med ca 5 – 10 liter vatten – omrörning – utsprutning över sprutad yta. Tvättningen upprepas tre ggr.
6	Åter till påfyllningsplatsen. Spolar av sprutan (utvändigt och invändigt), sprutslang och hölster. Munstycke/lans ställs i tätt ”hölster” på sprutan. Spolar av stövlar och skyddskläder
7	Tar av skyddsutrustning och de vanliga arbetskläderna. Läger samtliga kläder, även huvudbonad till tvätt. Duschar. Tar på rena kläder.

Figur 22. Ett konstruerat exempel med lämpligt förfarande. De olika delarna kan fortfarande förbättras. Många av förslagen har hämtats från studerade företag.

Samarbete

Projektet har genomförts i nära samarbete med LRF Konsult, som också har medverkat aktivt med finansiering i projektet samt har bidragit till en god förankring hos växthusnäringen.

Projektets fortsättning och spridning av kunskaper

Projektet har ännu inte kunnat finna finansiering för en fortsättning. Vi ser två logiska fortsättningsprojekt, ett vad gäller vattenmiljön – punktkällor och ett med arbetsmiljöaspekt. Samarbete har inletts mellan SLU:s Alnarpsfakultet och Sektionen för yrkes- och miljömedicin och psykiatrisk epidemiologi vid Lunds Universitetssjukhus (professor Margareta Littorin) för att studera arbetsmiljöaspekterna.

Vi har haft uppdraget att i första hand dokumentera och redovisa riskerna i samband med hanteringen. Vi har, med här redovisade fakta som grund, ansökt vid Stiftelsen Lantbruksforskning (Trädgårdsfonden) samt vid SJV (FoU-medel för minskade risker med bekämpningsmedel) om projektmedel för att utveckla säkra system för hanteringen av kemiska bekämpningsmedel i växthusnäringen.

För oss är det viktigt att våra erfarenheter skall kunna spridas i näringen genom rådgivning och genom behörighetsutbildning, men också genom att det utvecklas utrustning och hjälpmedel som medför en riskminskning.

Referenser

- Hammar, O. (red.). 2002. *Säker bekämpning*. Finland: Natur och Kultur/LTs förlag Jordbruksverket. *Att tänka på vid kemisk bekämpning* Jordbruksverket
<http://www.sjv.se/arnesomraden/vaxtmiljovatten/vaxtskyddscentra-len/skrifter/atttankapavidkemiskbekampning.4.111089b102c4e186cc80003041.html>
2005-10-31
- Löfkvist, K. 2000. Omhändertagande av sprutrester i växthusföretag ...
Miljödatabasen <http://grokonsult.se/miljodatabasen>
- Nilsson, J. 2004. *Påfyllning av lantbruksspruta - plats, utrustning och rutiner*. (Filling of pesticide sprayer - location, equipment and routines). Examensarbete inom teknikagronomprogrammet. Rapport 2004:3 Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik. SLU Alnarp. ISSN 1652-1552
- Sandrup, A.(red.). 1999. *Säkert växtskydd 2000, 3:e upplagan*. Jönköping: Säkert Växtskydd SJV. 2002. *Förslag till handlingsprogram för användningen av bekämpningsmedel i jordbruket och trädgårdsnäringen till år 2006*. Rapport 2002:7 Rapport från Jordbruksverket och Kemikalieinspektionen
- Svensson, S.A. & Hansson, T. 2004. *Säkert växtskydd i frukt- och växthusodling*. Säkert Växtskydd – Informationsskrift
- Torstensson, B., Börjesson, E. & Runmark, R. 2005. *Växthusets växtskyddsmedelsrester renas i biobädd*. Viola Trädgårdsvärlden nr 4:2005
- Torstensson, L. och Börjesson, E. 2002. *Elvärmd biobädd skyddar grundvatten vid växthuset*. Fakta Trädgård Nr 1, 2002.