FAKTABLAD OM VÄXTSKYDD
JORDBRUK
47 J

# SPRUTTEKNIK I VÄXTSKYDDSARBETET

Framgångsrik sprutning i växtskyddsarbetet förutsätter bland annat:

- Rätt tidpunkt
- God avsättning/täckning på sprutmålet
- Rätt dos

**Avsättning** – de droppar som fastnar på sprutmålet (vanligen växtytan)

**Täckning** – droppars täckning av sprutmålet

Rätt tidpunkt för sprutning avseende skadegörarnas och kulturväxternas utvecklingsstadium är A och O för ett lyckat resultat. Ingen sprutteknik i världen kan ändra på detta faktum. Däremot kan man med anpassad teknik öka möjligheterna att utföra behandlingen vid rätt tillfälle.

Den areal som är möjlig att behandla vid rätt tidpunkt kan ökas antingen genom ökad avverkning eller ökad sprutbarhet. Ökad **avverkning** (kapacitet) kan åstadkommas t.ex. genom ökad körhastighet, tankvolym och arbetsbredd, minskad vätskemängd eller rationellare vattenhantering.

**Sprutbarheten** kan ökas genom teknik som möjliggör sprutning under väderförhållanden då konventionell teknik inte fungerar. Den vanligaste vägen till ökad sprutbarhet är skyddad dusch eller på annat sätt säkrad dropptransport. Detta medför ibland även ökad avverkning då små droppar och därmed låga vätskemängder kan utnyttjas utan problem med direkt avdrift eller avdunstning. Exempel på teknik som kan öka sprutbarheten är förbom, släpduk och lufttillsats.

Avsättning och täckning påverkas i hög grad av vilken sprutteknik som används. Ju fler droppar per ytenhet, desto bättre förutsättningar för god effekt. Detta innebär att små droppar ger bättre effekt än stora vid en viss given vätskemängd. En bekämpning utförd med sprutvätskan fördelad i form av små droppar kan därför ge lika god effekt som motsvarande bekämpning med stora droppar och mycket högre dos. Men i praktiken är det förmågan att verkligen få de små dropparna

avsatta, och risken för avdrift, som sätter den nedre gränsen för vätskans optimala finfördelningsgrad. Systemiska och jordverkande växtskyddsmedel är oftast inte lika betjänta av en hög finfördelningsgrad som övriga.

Rätt dos är den lägsta möjliga dos som ger önskad effekt av behandlingen. Tidpunkten och spridningsjämnheten påverkar starkt vad som är lägsta möjliga dos.

I detta Faktablad beskrivs först vilka faktorer som påverkar resultatet, därefter några tekniska lösningar som möjliggör ökad avverkning och/eller ökad sprutbarhet.

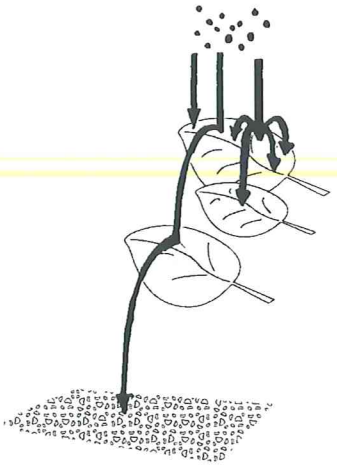
## Faktorer som påverkar sprutresultatet

### *Droppars bildning och transport*

Dropparna bildas då vätska under tryck tvingas ut genom en begränsande munstycksöppning. Duschen från en spaltspridare innehåller både stora och små droppar. Man brukar tala om spridarens droppstorleksspektrum eller droppstorleksfördelning. Med ett smalt droppstorleksspektrum menas att dropparna i duschen är mera jämnstora än om spektrum är brett.

Den rörelseenergi som dropparna i duschen har, tack vare trycket i sprutvätskan, avtar med avståndet från munstycksöppningen. De små dropparna bromsas snabbast upp av luftmotståndet och sjunker därefter sakta nedåt, eller följer andra luftströmmar orsakade av vind, körhastighet etc.

Hastigheten hos dropparna är avgörande för penetration och avsättning. Stora droppar har kvar mera av tryckenergin än små. Med den luftrörelse de skapar i och kring sprutduschen banar de väg även för de mindre dropparna så att dessa bättre kan tränga in i ett tätt bestånd. Högt tryck bidrar till att öka penetrationen, förutsatt att dropparna inte är alltför små.



*Droppar avsätts, rinner av eller splittras när de träffar ett blad.*

**Avdrift** – de delar av sprutvätskan som inte avsätts på det behandlade fältet. I dagligt tal menar vi med avdrift den sprutvätska som lämnar fältet i samband med besprutningen. Men även t.ex. avdunstning, som kan pågå flera dagar efter besprutningstillfället, är avdrift.

**Dos** – den mängd växtskyddsmedel som fördelas över en yta. Oftast anges dosen i l/ha eller kg/ha. Eftersom individdosen är helt avgörande för effekten av en behandling finns här ett stort utrymme för missförstånd och misstag. Till exempel kan en och samma dos i l/ha av ett visst medel ge upphov till helt olika individdoser för de enskilda skadegörarna på fältet.

**Penetration** – avser i sprutteknikska sammanhang sprutvätskans nerträngning beståndet.

**Retention** – mått på hur stor del av sprutvätskan som avsätts på sprutmålet. I regel anges retentionen i procent av utsprutad vätskemängd.

**Täckningsgrad** – beskriver hur stor andel av sprutmålet som täcks av sprutvätska. Anges i procent.

Vid sprutning med spaltspridare i täta bestånd då god penetration eftersträvas kan – åtminstone om vätskemängden är över 300 l/ha och munstycksstorleken 05 eller större – trycket med fördel höjas till 4–5 bar. (Jfr rekommenderat tryck vid ogräsbekämpning: 2–3 bar).

### *Avsättning*

Om en droppe blir fastnar på en växt eller ej beror dels på växten, dels på droppen. Egenskaper hos växten som påverkar avsättning är bladets läge och form, vaxskiktets beskaffenhet och eventuell behåring. Droppens egenskaper som påverkar avsättning är storlek, hastighet, ytspänning och träffvinkel.

- Små droppar (<0,1 mm) avsätts relativt lätt på alla blad de träffar. Problemet med små droppar är den stora avdriftsrisken.

- Droppar med diameter 0,1–0,2 mm avsätts också ganska lätt på alla blad de träffar, åtminstone om inte träffvinkeln är ogynnsam. Den bästa träffvinkeln är 90°.

| Tryck Bar | 01-F110 Orange | 015-F110 Grön | 02-F110 Gul | 03-F110 Blå | 04-F110 Röd | 05-F110 Brun | 06-F110 Grå | 08-F110 Vit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,50 | 0,29 | 0,42 | 0,56 | 0,85 | 1,13 | 1,41 | 1,70 | 2,26 |
| 1,75 | 0,31 | 0,46 | 0,61 | 0,92 | 1,23 | 1,52 | 1,83 | 2,44 |
| 2,00 | 0,33 | 0,49 | 0,65 | 0,98 | 1,31 | 1,63 | 1,96 | 2,61 |
| 2,25 | 0,35 | 0,52 | 0,69 | 1,04 | 1,39 | 1,73 | 2,08 | 2,77 |
| 2,50 | 0,37 | 0,55 | 0,73 | 1,10 | 1,46 | 1,82 | 2,19 | 2,92 |
| 2,75 | 0,38 | 0,58 | 0,77 | 1,15 | 1,53 | 1,91 | 2,30 | 3,06 |
| 3,00 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,40 | 3,20 |
| 3,25 | 0,41 | 0,63 | 0,83 | 1,25 | 1,67 | 2,08 | 2,50 | 3,32 |
| 3,50 | 0,43 | 0,65 | 0,86 | 1,30 | 1,73 | 2,16 | 2,59 | 3,45 |
| 3,75 | 0,45 | 0,67 | 0,89 | 1,35 | 1,79 | 2,24 | 2,68 | 3,57 |
| 4,00 | 0,46 | 0,69 | 0,92 | 1,39 | 1,85 | 2,31 | 2,77 | 3,69 |

Fin | Medium | Grov

*Exempel på duschkvalitet. Spaltspridare Hardi-ISO. Siffrorna i tabellen anger munstycksflöde i l / min för olika spridarstorlekar och tryck.*

- Droppar med diameter 0,2–0,4 mm studsar ofta av blad med tjockt vaxskikt. Med växtskyddsmedel eller tillsatsmedel som kraftigt sänker ytspänningen kan även en del av dessa droppar avsättas.

- På blad med tjockt vaxskikt kan droppar med diameter över 0,4 mm inte avsättas utan att först splittras. Alla droppar med diameter under 0,4 mm kan i princip avsättas på blad utan tjockt vaxskikt.

- Stora droppar avsätts var som helst på bladen. Små droppar (<0,1 mm) påverkas mer av luftströmmar och avsätts därför mest nära bladkanten och till en del också på undersidan.

Vid sprutning med kontaktverkande fungicider, t.ex. Shirlan och Sportak, liksom med systemiskt verkande medel som bara transporteras uppåt/utåt i växten, t.ex. Tilt, är en jämn skyddande avsättning viktig. Grödan är vid dessa sprutningar både hög och tät. Därför behövs en del stora droppar för god penetration. Den jämna avsättningen och goda täckningen står de mindre dropparna för.

Ett fåtal sprutsituationer ställer mindre krav på täckning. Exempel är insektsbekämpning med gasverkande medel och ogräsbekämpning med glyfosatpreparat. I det senare fallet rör det sig om ett utpräglat systemiskt preparat som transporteras neråt i växten, ända ner i rotsystemet.

Resultat från svenska försök med olika sprutekniker vid bladmögelbekämpning i potatis tyder på att god penetration inte betyder särskilt mycket för effekten mot skadegöraren. En tänkbar förklaring är att skyddet av nytillväxten är det absolut viktigaste för att förhindra bladmögelangrepp. Försöken behandlades med Shirlan.

### *Duschkvalitet*

Duschkvaliteten beror huvudsakligen av spridarstorlek och tryck, se tabell. Kvaliteten kan beskrivas efter droppdiametern i fem klasser: mycket fin, fin, medium, grov och mycket grov. För bekämpning med lantbrukssprutor är klasserna fin, medium och grov mest aktuella.

Systemet med indelning i klasser efter duschkvalitet har utvecklats i England och används numera i flera andra europeiska länder. Grundtanken med systemet är att erforderlig duschkvalitet skall anges på etiketten till växtskyddsmedelsförpackningen. Utifrån denna angivelse väljs spridare och tryck. Om rekommendation för duschkvalitet saknas för ett växtskyddsmedel, väljs kvalitet med hänsyn till mål för bekämpningen, växtskyddsmedel samt väderleksförhållanden.

- "Mycket fin" används normalt inte på lantbruksprutor på grund av den stora avdriftsrisken.

- "Fin" ger bra avsättning på bekämpningsmålet och är användbar för kontaktverkande växtskyddsmedel, eller när "god täckning" är ett angivet krav på växtskyddsmedelsetiketten.

- "Medium" är den vanligast rekommenderade duschkvaliteten. Den bör användas när inga andra råd finns tillgängliga. Med denna kvalitet erhålls en bra blandning av droppstorlekar i duschen, vilket ger god effekt. Risken för avdrift är hanterbar.

- "Grov" duschkvalitet skall bara användas när rekommendationen finns för växtskyddsmedlet, exempelvis jordherbicider som sprids före uppkomst eller för flytande växtnäring (rotupptagning). Om denna kvalitet används för att minska risken för vindavdrift, bör man observera att avsättningen kan bli något sämre på små eller vertikala eller svårvätbara växtytor.

- "Mycket grov" torde i första hand lämpa sig för flytande växtnäring.

Det är viktigt att anpassa duschkvaliteten till sprutuppgift och väderleksförhållande. Flervalshållare för munstycken underlättar anpassningen.

Vid optimala väderförhållanden är **vanlig spaltspridare** det bästa alternativet. **Lowdriftspridare** ger en grövre duschkvalitet vilket minskar risken för avdrift. Jämfört med vanlig spaltspridare blir det sällan skillnad i bekämpningseffekt så länge man arbetar med små munstycksstorlekar. **Injektorspridare** ger en mycket grövre duschkvalitet, vilket kraftigt minskar risken för avdrift. Samtidigt erhålls en något sämre täckning och avsättning som i vissa fall kan medföra sämre effekt mot skadegörarna. Injektorspridaren är därför ingen universalspridare.

### *Vätskemängd*

Vätskemängden (l/ha) har stor inverkan på behandlingsresultatet. Ändring i vätskemängd påverkar bl.a. retention, täckningsgrad, penetration och koncentration.

Via koncentrationen påverkas sprutvätskans fysikaliska egenskaper – till exempel viskositet och ytspänning. Flertalet växtskyddsmedel ger sprutvätskan en ytspänning som är betydligt lägre än den rent vatten har. För spaltspridare medför en sänkning av ytspänningen att duschens toppvinkel ökar, medan droppstorleken minskar. I synnerhet då små vätskemängder används leder sjunkande ytspänning till ökad retention.

Ju större bladmassan är, desto bättre utnyttjas normalt en stor vätskemängd. Maximal penetration brukar, vid konventionell sprutning med hydrauliska spridare, erhållas med vätskemängder kring 300–600 l/ha. Vid användning av förbom, släpduk, lufttillsats eller andra tekniska hjälpmedel gäller andra förutsättningar. Jämfört med konventionell sprutning används då ofta halva vätskemängden eller mindre.

Sprutning med små vätskemängder reducerar i första hand tidsåtgången i sprutningsarbetet. Detta medför att större areal kan behandlas under optimala förhållanden. Små vätskemängder brukar vanligen åstadkommas med små munstycksöppningar. Detta ställer stora krav på rent vatten, god omröring och ett effektivt sil- och filtersystem, om driftsstörningar på grund av stopp i munstyckena ska kunna undvikas. Avdriftsrisken blir också större och man blir mer beroende av gynnsamma väderleksförhållanden vid bekämpningstillfället. Man måste dessutom vara observant på vad den högre koncentrationen i sprutvätskan kan innebära för effekt och selektivitet. Ökad koncentration av växtskyddsmedlet i sprutvätskan kan, om den drivs längre än vad preparattillverkaren tänkt sig, leda både till sämre effekt mot skadegörarna och till skador på gröda och nyttoinsekter.

### *Dos*

Mellan olika sprutningstillfällen liksom mellan olika sprututrustningar kan också den genomsnittliga individdosen variera kraftigt, även om arealdosen är densamma.

Störst variation av dosen på delar av fältet orsakas av:

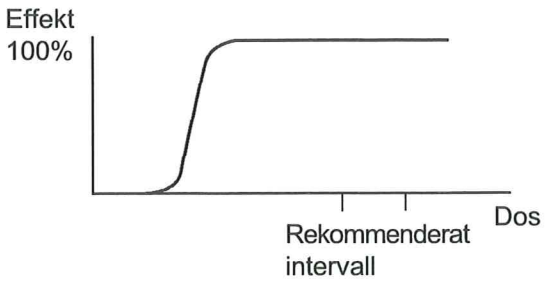
- Överlappning/mistor mellan sprutdrag
- Överlappning vid vändteg
- Start och stopp i kördrag
- Efterdropp
- Ändspridare
- Bomrörelser – vertikala och horisontella

Med hänsyn till den del av den sprutade arealen som påverkas, förtjänar kanske kalibrering av sprutan, spridare, manometer och hastighetsmätare störst uppmärksamhet.

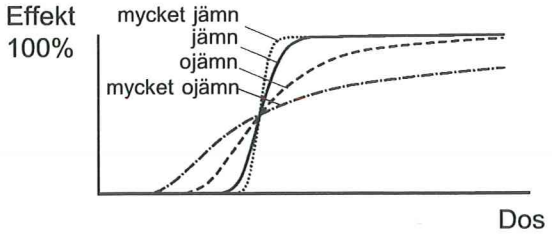
På växtskyddsmedelsetiketten anges rekommenderad dos eller rekommenderat dosintervall. Rekommendationen är alltid gjord med en viss marginal, så att god effekt ska erhållas i flertalet fall, d.v.s. även när de yttre betingelserna inte varit optimala vid bekämpningen.

Om vätskefördelningen är mycket ojämn uppnås aldrig 100% effekt mot skadegörarna. I de fall ojämnheterna är måttliga kan visserligen full effekt uppnås, men för detta krävs en högre dos, jämfört med vad fallet är vid jämn spridning. Ojämn spridning medför också större variation i bekämpningseffekt på nästan alla dosnivåer.

Risken för selektion av resistenta individer bör särskilt uppmärksammas i samband med insekts-




*Generellt samband mellan dos och effekt.*




*Dos-responskurvor för olika spridningsjämnheter.*

och svampbekämpning. Dessa bekämpningar utförs ofta i uppvuxna täta bestånd. Detta innebär bl.a. att skadegörare på olika nivåer i beståndet löper olika stor risk att bli behandlade med den dos som krävs för full effekt. På så sätt kan de individer som är mindre känsliga för behandlingen överleva och utveckla nya populationer, till på köpet i en mindre konkurrensutsatt situation.

Dos-responskurvan kan förskjutas i sidled om man t.ex. byter växtskyddsmedel, ändrar appliceringsteknik eller vattenmängd eller använder ett nytt tillsatsmedel.

Om spridningsjämnheten ändras blir sambandet mellan dos och effekt annorlunda och lutningen på kurvan ändras. Jämn spridning ger en mycket brant dos-responskurva. En ojämn fördelning av sprutvätskan ger däremot en flack kurva.

### Körhastighet

Körhastigheten är via vätskemängden direkt avgörande för doseringen vid besprutning. Om körhastigheten varierar med t.ex. ±10 % gör dosen detsamma, om inte sprutan är utrustad med automatik som kompenserar ändrad körhastighet med ändrat vätskeflöde. Även vid användning av system som kompenserar för ändrad körhastighet strävar man normalt efter att hålla körhastigheten någorlunda konstant.

Inom vissa gränser kan trycket användas för att via vätskemängden reglera dosen. Med konventionell sprutteknik kan denna metod utnyttjas för ca ±25 % variation av dosen.

Inte bara dosen utan också dropparnas storlek, riktning och hastighet – och därmed avsättning, nedträngning och avdrift – påverkas av körhastigheten. Ökad körhastighet ger dessutom ofta större bomrörelser med sämre spridningsjämnhet som följd.

För rimliga bomrörelser, liten avdriftsrisk och goda förutsättningar för avsättning och penetration bör körhastigheten inte överstiga 6 km/h vid sprutning i uppvuxna täta bestånd, t.ex. bladmögelbekämpning i potatis. Nya bomkonstruktioner – främst på större sprutor – med effektiv dämpning av såväl horisontella som vertikala bomrörelser kan medge något högre körhastigheter utan avkall på effekt och säkerhet.

### Avdrift

Små droppar, med diameter mindre än 0,1 mm, är särskilt utsatta för avdrift. De påverkas mera av turbulenta luftströmmar än av tyngdkraften.

Naturvårdsverket har i SNFS 1997:2 bl.a. reglerat skyldigheten för användare av kemiska växtskyddsmedel att bestämma och iaktta **vindanpassade skyddsavstånd** vid besprutning. Särskild hänsyn ska tas till temperatur och vindförhållanden på platsen, spridningsområdets utbredning i vindriktningen samt omgivningens känslighet för medlet. I skriften "Hjälpreda för bestämning av vindanpassade skyddsavstånd" (se litteraturförteckningen) framgår hur temperatur, vindhastighet, duschkvalitet, bomhöjd, fältbredd i vindriktningen, dos och typ av sprututrustning påverkar det rekommenderade vindanpassade skyddsavståndet.

Med kunskap och bra utrustning kan avdriftsrisken hållas på en hanterbar nivå. Följande råd bör vara vägledande:

1. Spruta i lugnt väder
   - Morgon- och kvällstid i allmänhet säkrast

2. Lägsta möjliga bomhöjd
   - 40 cm för 110° spaltspridare c/c 50 cm
   - Använd om möjligt förbom eller släpduk

3. Liten andel små droppar (<0,1 mm)
   - Lågt tryck – vanliga spridare 2 bar
   - Duschkvalitet "medium" eller – om bekämpningssituationen medger – "grov"
   - Specialspridare lowdrift- eller injektormunstycke

4. Låg körhastighet

5. Skydda duschen
   - Skärm eller "kjol" runt hela eller delar av duschen
   - Litet avstånd (< 5 cm) mellan skydd och mark/gröda

6. Använd tillsatsluft (typ Hardi Twin)
   - I synnerhet i uppvuxna täta bestånd
   - Med försiktighet på obevuxen mark och i öppna glesa bestånd

## Teknik som kan förbättra sprutbarheten

### *Tillsatsluft på lantbruksprutor*

På lantbruksprutor har tillsatsluft normalt en eller flera av följande uppgifter:

- Påverka droppbildningen
- Transportera droppar
- Förbättra nerträngning i täta bestånd
- Förbättra avsättningen på sprutmålet, d.v.s. på de ställen på växten där bekämpningsmedlet gör störst nytta
- Minska risken för vindavdrift

Vanligast i dag är de system där luft och vätska möts, i huvudsak efter det att dropparna är bildade. Här är det främst transport av droppar, nerträngning, avsättning och risk för avdrift som påverkas. En fläkt står för luftförsörjningen. Det är relativt stora mängder luft som tillsätts.

Lufttillsatsens största fördel ligger i den möjlighet till hantering av små droppar som erbjuds. Vid konventionell sprutning utan lufttillsats är det svårt att få droppar med diameter mindre än 0,1 mm ner mot grödan/marken. De löper därmed stor risk att driva iväg. Möjligheten att utan risk för avdrift hantera små droppar innebär att täckningen kan förbättras för en viss vätskemängd.

Bäst utnyttjas lufttillsatsens fördelar vid sprutning i uppvuxna täta bestånd. Tillsatsluft, förbom, släpduk och andra tekniska hjälpmedel kan helt förändra rekommendationerna vid sprutning. När god penetration och bra täckning eftersträvas i höga täta bestånd gäller för konventionell sprutning:

- Låg körhastighet (< 6 km/h)
- Vätskemängd 200–300 l/ha
- Duschkvalitet "medium"
- Tryck 4–5 bar

Om bara beståndets övre delar – t.ex. flaggbladet i en stråsädesgröda – ska skyddas, behövs varken stora droppar eller höga vätskemängder. Rekommendationen blir:

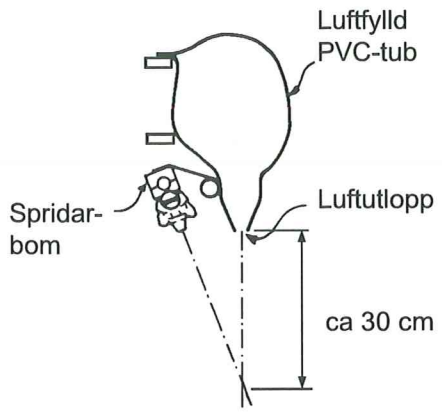
⟨ Körhastighet 8 km/h
⟨ Vätskemängd 100–150 l/ha
⟨ Duschkvalitet "fin"
⟨ Tryck 2–3 bar

Hardi anser sig öka sprutbarheten med lufttillsats. Vid bladmögelsprutning i potatis med Hardi Twin, där lufttillsats används, är rekommendationen:

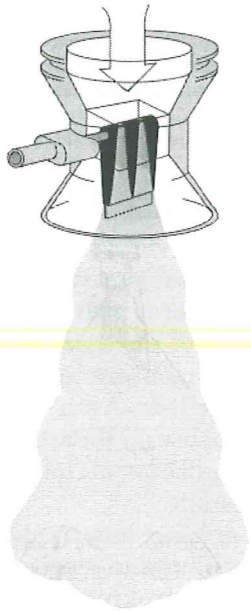
- Körhastighet 6 km/h
- Vätskemängd 100 –150 l/ha
- Spridare 110 015 eller 110 02
- Duschkvalitet "fin"
- Tryck 2,2–2,7 bar
- Lufthastighet 28–35 m/s

Danfoilsystemet, där luften används både för bildning och transport av droppar, utnyttjar verkligt låga vätskemängder – ofta 30–50 l/ha.

I Airtecspridaren används luften framförallt till att styra duschkvaliteten. De relativt små luftmängder det rör sig om påverkar inte dropparnas transport och avsättning i någon större utsträckning.



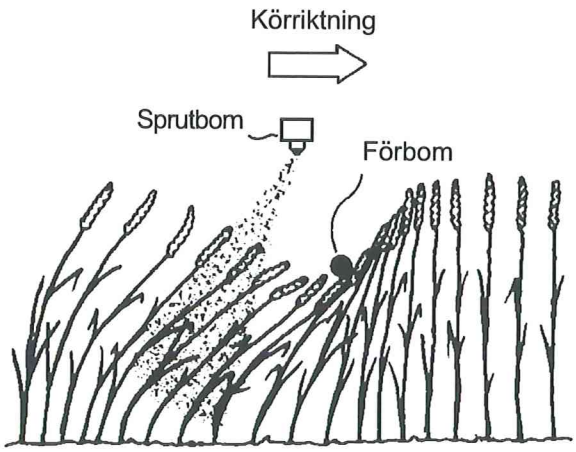

*Principbild av luft- och vätskeutlopp på Hardi Twin.*



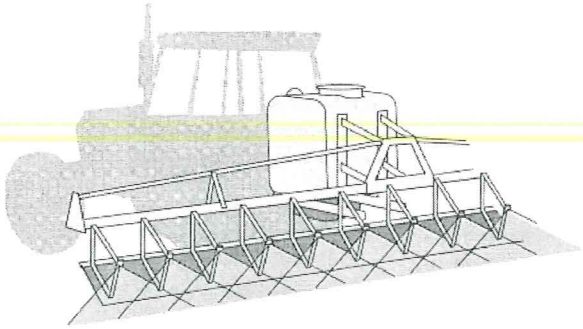
*Principbild som visar hur luft och vätska samverkar i en Danfoilspridare.*

### *Förbom och släpduk*

**Förbom** är ett hjälpmedel som medger drastisk sänkning av sprutbommen vid sprutning i uppvuxna bestånd. Bildning och spridning av droppar-na skyddas i stor utsträckning från vindpåverkan när spridarna befinner sig 5–10 cm över grödan jämfört med 40–50 cm vid konventionell sprutning. Förbommens fördelar kan bara utnyttjas i uppvuxna bestånd och den lämpar sig därför främst för svamp-, insekts- och totalbekämpning. **Släpduken** kan med liknande fördelar även användas vid sprutning på obevuxen mark och i grödans tidiga utvecklingsstadier.




*Förbommens arbetsprincip.*



*Principbild av släpduk monterad på sprutbommen. Spridarna – tre per meter arbetsbredd – är monterade lågt och något bakåtriktade.*

## Minska riskerna med växtskyddsmedel

Ökad precision vid spridning och förbättrad teknik vid fyllning, tillredning och rengöring är nödvändigt för att minska riskerna med växtskyddsmedel. Säker förvaring av växtskyddsmedlen och omhändertagande av restmängder och förpackningar samt användning av föreskriven skyddsutrustning är också viktiga åtgärder för att minska riskerna för användare och miljö.

### *Rengöring av sprutan*

Tankrengöringssystem monteras nu som standard på många sprutor. Detta i kombination med sköljvattentank underlättar för sprutföraren att följa den allmänna rekommendationen: "Gör grovrengöring av sprutan i fält och sprid sköljvattnet i låg dos över det behandlade fältet", men tänk på att överdosering kan leda till mätbara resthalter av växtskyddsmedel i skördade produkter.

Utvändig rengöring av sprututrustningen kan göras över platta med uppsamling, biobädd eller över annan biologiskt aktiv mark. Hur mycket sprutvätska som avsätts utanpå sprutan beror bl.a. på sprutans konstruktion, vilken duschkvalitet som används och vindförhållandena vid sprutningen. Bomkonstruktioner med stor yta – exempelvis Hardi Twin och släpduk – samlar på sig mer sprutvätska än en konventionell sprutbom. Sprutning med duschkvalitet "grov" i lugnt väder ger liten utvändig avsättning på sprutan. Ju större denna avsättning är, ju viktigare blir, med hänsyn till miljöföroreningsriskerna, valet av plats för den utvändiga rengöringen.

### *Funktionstesta sprutan och utbilda sprutföraren*

För att få bästa möjliga bekämpningseffekt med sprututrustningen bör den underhållas och uppgraderas med jämna mellanrum. De funktionstester som utförs av auktoriserade testare runt om i landet är ett sätt att regelbundet se över spridningsjämnhet och övriga funktioner som påverkar driftsäkerheten. Vid länsstyrelsernas lantbruksenheter finns information om vilka personer/företag som utför dessa tester. Rekommendationen är att testa sprutan minst vart annat år. Sprutor som används på mer än totalt 25 hektar per meter bombredd och år (300 ha för en tolv meters bom, 600 ha för en 24 meters) bör testas varje år.

För användare av kemiska bekämpningsmedel är de s.k. behörighetskurserna obligatoriska. Lantbrukarnas riksförbund har i projektsamarbetet "Säkert växtskydd", tillsammans med Lantmännen, IVT (Industrin för Växt- och Träskydd), Naturvårdsverket, Jordbruksverket och Kemikalieinspektionen, tagit fram informationsskrifter för ett säkrare växtskydd. Mer information om detta finns på LRFs hemsida www.lrf.se/sv.

## Litteratur


Arvidsson, T. 1997. Spray drift as influenced by meteorological and technical factors. A methodological study. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Agraria 71.* SLU.

Hagenvall, H. 2000. Teknik för kemiskt växtskydd i fältgrödor. *Växtskyddsnotiser 64 (2),* 23–26.

Hagenvall, H. 1990. Droppar på drift. *Aktuellt från lantbruksuniversitetet 389*, 31 sid. Uppsala.

Hagenvall, H. 1994. Miljösäkerhetskrav på utrustning för spridning av kemiska bekämpningsmedel. *35:e svenska växtskyddskonferensen, Uppsala 26–27 januari 1994, Skadedjur, växtsjukdomar och ogräs*, 213–221.

Hammar, O. (red.) 2000. *Säker bekämpning*. Natur och Kultur/LTs förlag. 160 sid.

Hjälpreda för bestämning av vindanpassat skyddsavstånd. 1999. Material i kampanjen "Säkert växtskydd". 44 sid.

Wretblad, P. 1997. Fördelning av sprutvätska i spannmåls- och potatisbestånd med fyra olika appliceringstekniker. *Rapport 223.* Institutionen för lantbruksteknik, SLU, Uppsala.


## Text


Hans Hagenvall
IVT (Industrin för växt- och träskyddsmedel)
Box 5501
114 85 Stockholm
Tel. 08-783 81 72

## Foto

Hardi International

## Illustrationer

Kim Gutekunst

Mars 2002 rev.


Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabladen kan beställas som årsabonnemang, komplett serie eller enstaka exemplar.



Eftertryck av denna publikation är förbjudet enligt lag. Den som vill mångfaldiga något av innehållet måste först få tillstånd från SLU. Tel: 018–67 23 47 (trädgård), tel: 018–67 26 53 (jordbruk), fax: 018–67 28 90. Adress: SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.



ISSN 1100-5025



© Sveriges lantbruksuniversitet



**Ansvariga utgivare:** Jordbruk: Roland Sigvald
Trädgård: Maj-Lis Pettersson

**Redaktörer:** Jordbruk: Eva Twengström
e-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se
Trädgård: Maj-Lis Pettersson
e-post:
Maj-Lis.Pettersson@entom.slu.se

**Hemsida:** http://www.tvs.slu.se/

**Distribution:** SLU Publikationstjänst
Box 7075, 750 07 Uppsala
Tel. 018–67 11 00
Fax. 018–67 35 00
e-post: publikationstjanst@slu.se