



Hur du underhåller och förbättrar sprutan



Europeiska jordbruksfonden
för landsbygdsutveckling, Europa
investerar i landsbygdsområden

Säkert
växtskydd 

www.sakertvaxtskydd.se

Säkert växtskydd genom bra sprutteknik.....	3
Underhåll din spruta	5
Funktionstest	5
Kolla själv	5
1 - Kraftöverföringsaxeln	5
2 - Pump	6
3 - Omrörning	7
4 - Tank	7
5 - Armatyr och manometer	8
6 - Ledningar	9
7 - Filter	10
8 - Droppskydd	11
9 - Vätskefördelning	11
10 - Bom	12
11 - Kalibrering	13
Förbättra din spruta	14
Säkrare påfyllning.....	14
Rengöring av sprutan	16
Välj spridare	17
Elektronik	21
Säkrare hytt.....	23

Författare: Eskil Nilsson, Lars Pettersson, Mattias Andersson

Foto: Eskil Nilsson Visavi God Lantmannased AB, Lars Pettersson MarkVäxt05 AB, Maja Brand, Hardi International, Ei OPERATOR och Bayer Crop Science

Foto, framsida: Maja Brand

Tryck: september 2023

Säkert växtskydd genom bra sprutteknik

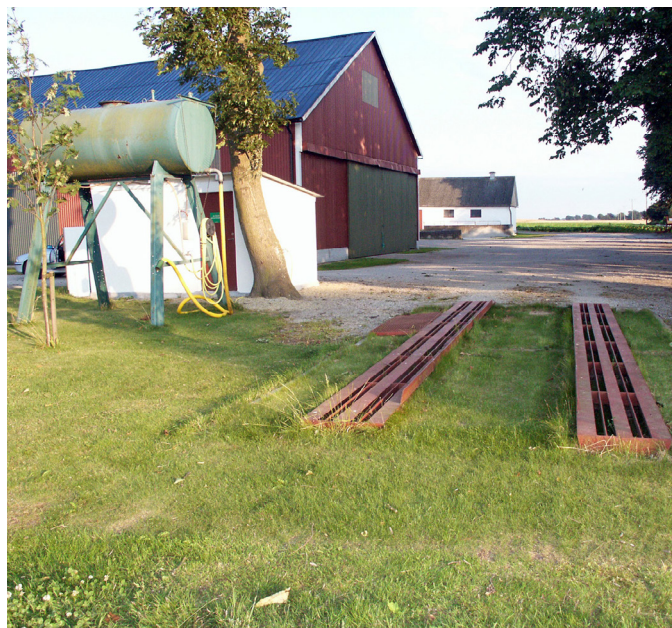
För att använda växtskyddsmedel idag ställs det stora krav på rätt spridningsutrustning. I många fall är det ett lagkrav för att få använda en viss produkt att man har exempelvis preparatpåfyllare, avdriftsreducerande utrustning och kolfilter i traktorhytten. Genom att använda rätt utrustning minimeras riskerna för användaren, livsmedlen som produceras och den yttre miljön. Sedan kravet på funktionstest infördes hösten 2016, har medvetenheten om att hålla utrustningen i gott skick ökat. I dag är det krav på funktionstest vart tredje år och sprutan måste få ett godkänt testresultat för att nyttjas. Enkla rutiner och god rengöring samt möjligheten med bästa möjliga teknik blir en förutsättning för säkert växtskydd. Denna skrift är avsedd att ge dig som ägare av en spruta praktiska tips och synpunkter på hur du använder och förbättrar sprutan. Skriften kan också användas som ett underlag till kravspecifikation då du ska köpa en ny eller uppgradera en befintlig utrustning.

Hög kapacitet i fält – nyckeln till bra effekt med låga doser

Att behandla vid rätt tidpunkt med hänsyn till ogräs, skadegörare och gröda är förutsättningen för god biologisk effekt med lägsta möjliga dos. Bekämpningströsklar, dosnycklar, preparatval och rekommenderade doser bygger på detta. Jämn spridning, god fördelning, nedträngning och avsättning är också viktigt för möjligheten att arbeta med låga doser. Hög kapacitet och därmed minskat väderberoende medger att en stor del av arealen kan behandlas vid rätt tidpunkt. Transport till och från fält och påfyllning av sprutan tar stor tid i anspråk.

Kapaciteten (avverkningen) i ha/tim kan ökas genom följande åtgärder som medför att sprutan befinner sig i arbete på fältet en större del av tiden:

- En rationellt utformad påfyllningsplats där vatten, skyddsutrustning, preparatförråd, möjlighet att tvätta och förvara tömda förpackningar finns samlat.
- Rationell vattenhantering och emballagetvätt. En vattentank med påfyllningskapacitet 200–300 l/min minskar tiden sprutan står stilla drastiskt, jämfört med vattenledning som ger 25–40 l/min. En emballagetvätt underlättar arbetet ytterligare.
- Större tank på sprutan medför att man för varje fyllning har med sig sprutvätska för en större areal.
- Större arbetsbredd medför kortare körsträcka på fältet, vilket ger ökad kapacitet.
- Stabil bom med bra dämpning som kan hålla bommen på 40–50 cm höjd, för att få jämn spridning och minskad avdrift.
- Lägre vätskemängd (l/ha). Genom att välja en annan spridarstorlek kan vätskemängden lätt sänkas, t.ex. 150 l/ha i stället för 200 l/ha, kan öka kapaciteten med mer än 25 %. Med annan teknik t.ex. släpduk, luftassistans, typ Hardi Twin eller Danfoil, kan lägre vätskemängder användas.
- Högre körhastighet, 8 km/h i stället för 6 km/h, kräver stabil bom och att sprutduschen är avdriftssäkrad.
- Avdriftsreducerande spridare, t.ex. injektor-spridare, kan ge fler spruttimmar på grund av mindre vindkänslighet.



Biobädd med bra helhetslösning: Gott om plats. Vattentank för snabb påfyllning och förpackningsrengöring. Nära till förråd för mellanlagring. Biologiskt aktiv mark runt biobädden minskar riskerna ytterligare.

Underhåll och förbättringar av sprutan minskar risken för vindavdrift, läckage och spill

Med regelbunden funktionstestning, bra underhåll och förnuftig uppgradering eller modernisering, går det att hålla liv i en lantbruksspruta i många år och därmed motsvara omvärldens och dina egna krav på ett uthålligt växtskydd. Här kan du läsa närmare om vad som bör innefattas i normalt underhåll, tips på förbättringar och kompletteringar av sprutan som du kan göra för att ytterligare höja säkerheten.

Dags att pensionera sprutan?

Är det ekonomiskt försvarbart att uppgradera sprutan eller ska den avyttras? Förutom behov, önskemål, krav på modernare, säkrare och effektivare sprutteknik, bör sprutans allmänna tillstånd bedömas. Att köpa in tjänsten eller samarbeta med grannar bör också övervägas. Priset på eventuella uppgraderingar på egen spruta, får sättas i relation till vad en ny spruta kan kosta. Viktiga punkter att undersöka för att avgöra om sprutan bör bytas ut eller inte, avgörs av följande:

- Rost och sprickor i chassi/ram.
- Krackelerad eller sprickor i tank – svårigheter att rengöra och risk för läckage.
- Stora rester kvar i tank och ledningar som inte lätt kan sköljas ut.
- Avsaknad av preparatpåfyllare och färskvatten-tank för rengöring av sprutan.
- Armaturen otät eller saknar delavstängnings-möjligheter.

- Armaturen manuellt manövrerad på sprutan.
- Bommen krokig – otäta ramprör – glapp i leder.
- Dålig dämpning av bomrörelser.
- Bommen kan inte sänkas till ca 40 cm höjd över marken.
- Bomhöjdsautomatik som håller bommen på en förinställd höjd genom sensorer, kan inte monteras på alla sprutor.
- Bomkonstruktionen medger inte samma bomhöjd för hela arbetsbredden.
- Bommen kan bara fällas ut och justeras manuellt och konstruktionen medger inte ombyggnad.

Har sprutan ett flertal av dessa brister ovan, eller blir för dyr i uppgradering, bör man överväga att köpa in tjänst eller köpa ny utrustning.

Den svagaste länken avgör

Ny teknik skapar nya möjligheter, kan förenkla arbetet och ge säkrare effekter. Det är viktigt att ha kunskap om hur den nya tekniken ställs in och används. Den svagaste länken i kedjan Sprutförare – Spruta – Växtskyddsmedel är avgörande för bekämpningsresultatet, miljöpåverkan och ekonomin.



Underhåll din spruta

Funktionstest – obligatoriskt sedan hösten 2016

Enligt ett EU-direktiv som nu gäller i alla medlemsländer, inklusive Sverige, får numera endast sprutor med godkänt funktionstest användas yrkesmässigt. Testet ska göras minst vart tredje år och måste utföras av funktionstestare som är godkända av Jordbruksverket. Testprotokollet ska skickas elektroniskt till Jordbruksverket för godkännande och efter godkännandet får sprutan användas. Observera att vissa kvalitets-system kan kräva tätare testintervall.

Det är ditt ansvar som användare av utrustningen att se till att sprutan är godkänd när den används. Ingen påminnelse om när nytt test ska utföras skickas till dig som ägare, eftersom det inte finns något register över sprutor.

Ett beslut om godkännande gäller i tre år från funktionstestets datum. Tänk på att det kan ta tid att få gjort ett funktionstest. Uppgifter om godkända funktionstestare kan du få hos Jordbruksverket (www.jordbruksverket.se).

Funktionstest utförda i andra länder kan vara godkända, men kontrollera detta med hjälp av Jordbruksverket. Nya sprutor ska vara testade inom tre år från inköpsdatum.

Kommunens miljötillsyn kontrollerar att sprutan är godkänd.



Skydd på kraftöverföringsaxel som behöver bytas ut eftersom hydraularmarna tagit i skyddet.

Kolla själv!



Mellan testtillfällena måste du själv följa upp hur din sprutas egenskaper ändras med tiden. Före ett funktionstest är det lämpligt att själv se över sprutan och åtgärda eventuella större fel.

Enligt bestämmelser ska sprutan alltid vara i gott skick, lämplig för ändamålet och väl kalibrerad.

Utöver funktionstest vart tredje år ska man enligt bestämmelserna även årligen utföra en egen teknisk översyn av sprutan (ETÖ). En checklista som hjälp för detta finns på Jordbruksverkets hemsida (www.jordbruksverket.se). Det är bra att dokumentera, för att enklare följa upp förändringar på utrustningen, men det är inget krav.

Vid allt underhållsarbete på sprutan är det viktigt att du försäkrar dig om att den är ordentligt rengjord, att du bara har rent vatten i sprutan och att du använder skyddsutrustning. Här följer korta beskrivningar av vilka delar på sprutan du bör kolla med jämna mellanrum och vid behov åtgärda. Punkterna nedan följer ordningen vid ett funktionstest.

1 Kraftöverföringsaxeln



Kontroll

Skydd på kraftöverföringsaxeln, fixeringskedjor och stöd ska finnas på plats, vara oskadade och fungera. Skydden finns till för att skapa en säker arbetsmiljö vid arbete med sprutan.

– Om skydd saknas eller är defekta ska inte sprutan användas förrän detta åtgärdats.



Går pumpen som den ska?



Kontroll



Åtgärd

Pumpen ska ha sådan kapacitet att den kan ge tillräcklig mängd vätska åt både spridare och omrörning vid högsta tryck för de största spridarna som används på sprutan. För låg pumpkapacitet kan bero på slitna kolvar, membran eller ventiler i pumpen, strypningar eller otätheter på sug- eller trycksidan. Otäthet på sugsidan är ett relativt vanligt fel som kan upptäckas genom att titta efter luftbubblor vid cirkulation av vätska i tanken. Om du har extra stora problem med skumbildning är detta också ett tecken på otäthet i systemet.

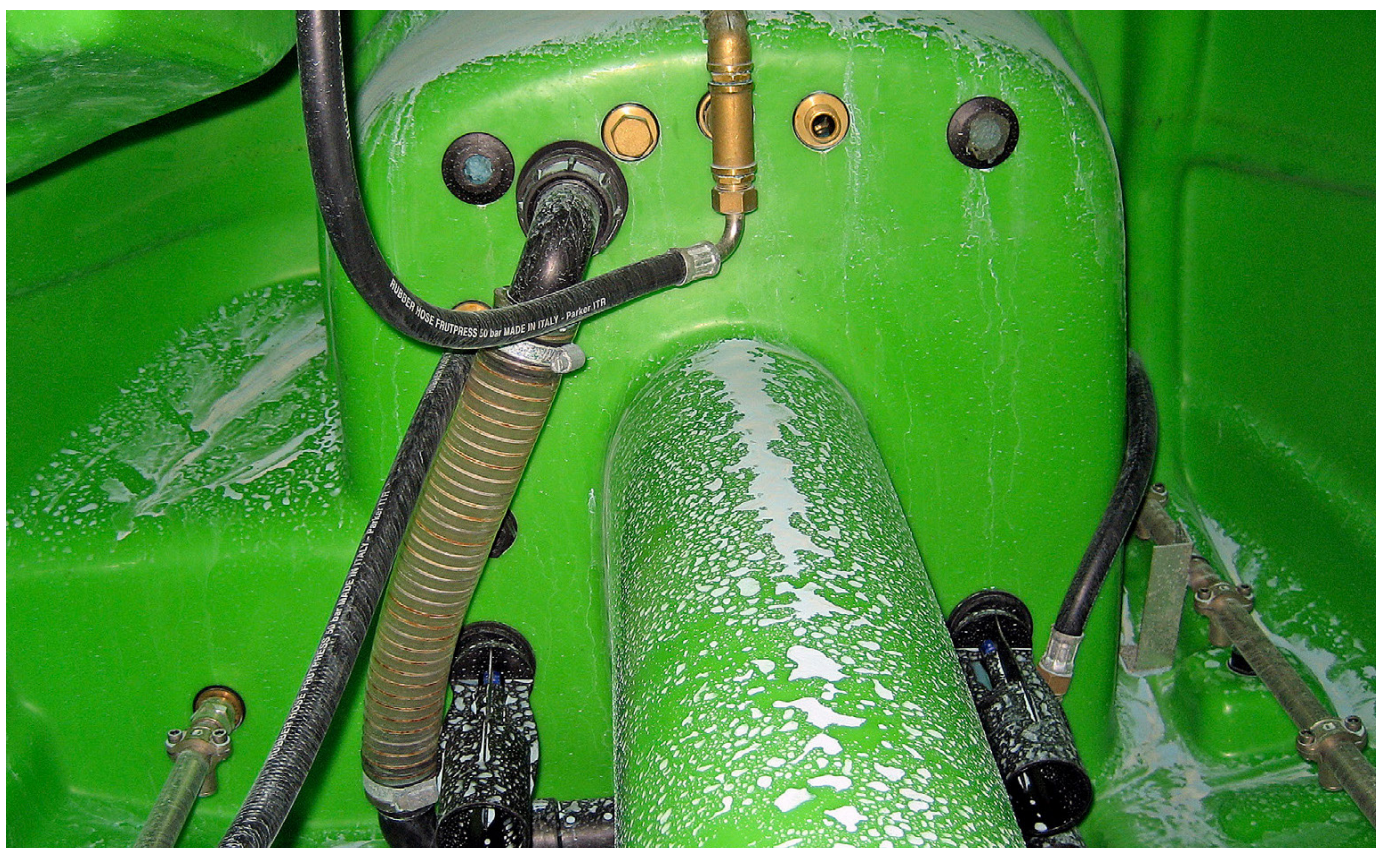
- Tätheten – finns synligt läckage?
- Kapaciteten – lossa slangen på pumpens trycksida, kör pumpen med 540 varv per minut och mät den tid det tar att pumpa t.ex. 200 liter eller mät direkt hur många liter pumpen ger på en minut. Jämför med tillverkarens uppgift.

Åtgärd vid pumphusläckage

- Om en membran-, kolv- eller kolvmembranpump läcker vätska genom pumphuset är ett totalt pumphaveri nära förestående om inget görs. Renovera eller byt pumpen.

Åtgärd vid otillräcklig kapacitet

- Spåra och åtgärda eventuella strypningar eller otätheter på sug eller trycksidan.
- Byt defekta ventiler och membran.
- Vid pumpbyte, diskutera med spruttestaren vilken pumpkapacitet som egentligen behövs för din vätskemängd, körhastighet och omrörning.



Rester på olika ställen i tanken tyder på otillräcklig omrörning.

3 Fungerar omrörningen?



Kontroll



Åtgärd

Omrörningen är beroende av pumpens kapacitet (utom i de fall sprutan är utrustad med mekanisk omrörning eller separat pump för omrörning). Pumpen levererar i första hand så mycket vätska som behövs för att rampen ska få avsedd vätskemängd. Det som blir över går i retur för omrörningen. En hög vätskemängd (liter per hektar) och/eller en hög körhastighet inkräktar på omrörningen och kan göra den otillräcklig.

- Otillräcklig omrörning visar sig ofta i form av avlagringar i hörn eller på avsatser i tanken. Du kan se om din omrörning fungerar väl genom att fylla sprutan till hälften med vatten. Spruta ut vatten med de största spridarna vid högsta rekommenderade tryck och titta i tanken då omrörningen är igång. Det ska då gå att se att vätskan är i ordentlig rörelse.

Åtgärd vid pumphusläckage

- Om omrörningen är otillräcklig, kontrollera och åtgärda om omröraren är igensatt, felplacerad, felvänd eller kanske rentav saknas.
- Anpassa hastigheten så omrörningen blir tillräcklig.

4 Fungerar omrörningen?



Kontroll



Åtgärd

Tank, lock och anslutningar är utsatta för slitage vid användandet. Sprutor som står ute under en stor del av säsongen åldras därför fortare än de som står under tak. Polyetenplasten, som de flesta spruttankar är tillverkade av, påverkas av solljuset. När det syns krackeleringar i materialet finns risk att tanken kan gå sönder av stötar eller vibrationer. Grov ytstruktur invändigt eller utvändigt är en annan svaghet som försvårar rengöring och ökar risken för sprutförarens exponering på grund av större restmängder.

- Hur är ytstrukturen in- och utvändigt allmänt sett? - Grov eller slät?
- Finns sprickor och krackeleringar utvändigt och/eller invändigt?
- Finns en sil i påfyllningshålet?
- Är lock, anslutningar och tankgenomföringar täta? Kontrolleras genom att fylla tanken helt med vatten.

- Byt ut skadade/slitna detaljer. Vid större skador eller om stora delar av tanken uppvisar små sprickor bör man överväga att byta hela tanken eller kanske hela sprutan.

En solblekt tank kan riskera att spricka sönder på sikt.



5a Är armaturen OK?



Kontroll



Åtgärd

En väl fungerande armatur, där det enkelt går att stänga av delsektionerna, har blivit en mycket viktig del av sprutan. Detta på grund av ökade krav på skyddsavstånd till olika objekt i omgivningen, t.ex. dräneringsbrunnar, diken och vattendrag. Det ska vara möjligt att slå till och från enskilda bomsektioner. Mekanisk, elektrisk eller pneumatisk fjärreglering som placeras inuti hytten är att föredra. Trycksatta sprutvätskeledningar ska inte placeras i hytten. Manuella reglage, som behöver manövreras under körning, bör sitta på en hållare så nära traktorns bakruta som möjligt. Detta kan dock inte kombineras med tät hytt.

- Gör upprepade till- och frånslag på alla ventiler och reglage. Samtliga ska sluta tätt när de är stängda.
- Trycket mellan delsektioner får maximalt avvika +/- 10 %.

- Delsektionsavstängningar som har kompensationsventiler ställs in så att trycket förblir oförändrat när en eller flera sektioner stängs av under pågående sprutning. Observera att ventilerna kan behöva justeras vid spridarbyte.

5b Fungerar manometern – är den lätt att avläsa?



Kontroll



Åtgärd

Manometern är vanligen det viktigaste hjälpmedlet för att kontrollera vätskemängden och bör därför vara tillräckligt stor (minst 63, gärna 100, mm i diameter) och vara placerad så att den lätt kan avläsas från förarplatsen. Det är viktigt att skalan passar till de tryck som används, exempelvis injektorspridare arbetar ofta på 3–8 bar. Vissa spridare jobbar med låga tryck på 0,1 bar. För att visaren ska röra sig lugnt är manometern oftast fylld med en dämpvätska. Inför vinterförvaring bör manometern monteras av och förvaras i ett frostfritt utrymme stående så att inte dämpvätskan rinner ut.

- Höj och sänk trycket några gånger och kontrollera att visaren verkligen följer med och sedan återgår till sitt ursprungliga läge. En fullständig kontroll av manometers tillförlitlighet fordrar mätinstrument och görs vid funktionstest.

- Om manometern ger osäkra utslag, byt ut den mot en ny.



Manometer med tätgraderad skala mellan 1-6 bar.

6 Är rör och slangar täta?

Kontroll

Åtgärd

Samtliga ledningar för sprutvätska på pumpens sug- och trycksida ska vara täta och dragna, så att de inte kan störa sprutduschen.

- Prova tätheten vid några bar högre tryck än du normalt använder när du sprutar.
- Slangarnas placering i förhållande till spridare.
- Slangarnas placering i förhållande till traktorhytten.

- Byt ut spruckna, skadade eller deformerade slangar. Se till att de nya slangarna är av rätt kvalitet med hänsyn till tryckhållfasthet och motståndskraft mot kemikalier.



Deformerad slang, byt ut i tid!

7 Har du rätt filter?

Kontroll

✓ Åtgärd

Igensatta eller felaktiga filter påverkar tryck och spridningsbild negativt. Det är därför viktigt att sköta underhållet och göra en regelbunden översyn. Filter ska finnas på pumpens sug- och trycksida, liksom i påfyllningshålet. Filtret på sugsidan måste ha tillräcklig storlek och rätt maskvidd för att inte pumpflödet ska strypas. Filter på sug- och trycksida ska ha en maskvidd som är anpassad till spridarstorleken, grövre på sugsidan och finare på trycksidan. Rekommendationer finns i instruktionsboken eller spridartabell. Masktäthet anges i mesh (antal maskor per tum). Filtrets storlek ska vara anpassat till flödet från samtliga spridare. Det har tillkommit en ISO-standard som alla tillverkare kan följa, där man har samma färg på samma masktäthet. Men standarden är frivillig och alla har inte gått över ännu, även om de förväntas göra det så småningom. Du kan inte be om ett nytt filter i samma färg, eftersom tillverkaren kan ha gått över till standardens färgkodning sedan ditt senaste inköp. Det är därför viktigt att kontrollera att man har rätt masktäthet.

- Är det dags för rengöring?
- Är masktätheten på spridarfilter, centralfilter och ramp-/linjefilter anpassade till spridarstorleken?
- Det kan vara stor skillnad mellan olika spridartyper vid samma storlek.
- Se upp med att filtertillverkarna kan ha olika färgkoder för masktäthet.

- Rengöring och eventuellt byte av filter.



Tidigare har olika tillverkare haft olika färger för samma masktäthet, numera finns möjlighet att följa en ISO-standard för färgmärkning.



Rampfilter som monteras på varje sektion, kan ersätta silar vid spridarna.

8

*Finns droppskydd
– fungerar de som
de ska?*



Kontroll

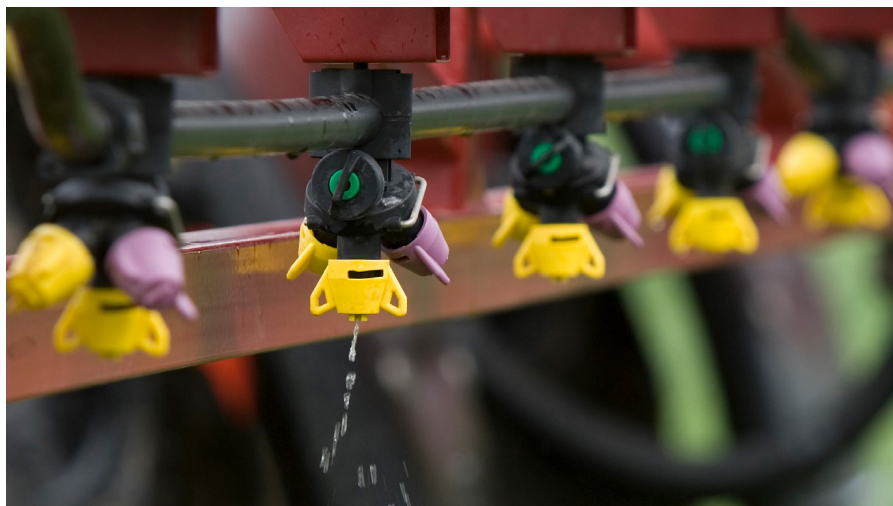


Åtgärd

Efterdropp får inte förekomma när sprutduscharna slagits ifrån. Redan mycket små mängder sprutvätska som läcker ut på gårdsplaner eller på vägar kan leda till vattenförorening. Efterdropp försämrar också förarens arbetsmiljö. Droppskydd av membrantyp är det säkraste skyddet mot efterdropp och kan eftermonteras på alla sprutor. Droppskydd bör därför finnas på alla sprutor.

– Fem sekunder efter det att sprutan stängts av ska ingen sprutvätska komma ut genom spridarna.

– Byt ut ej fungerande droppskydd.
– Om droppskydd saknas, montera sådana.



Ingen sprutvätska ska komma ut från spridarna efter fem sekunder från att sprutan stängts av.

9

*Är vätskefördelningen
jämn? – är den lätt
att avläsa?*



Kontroll

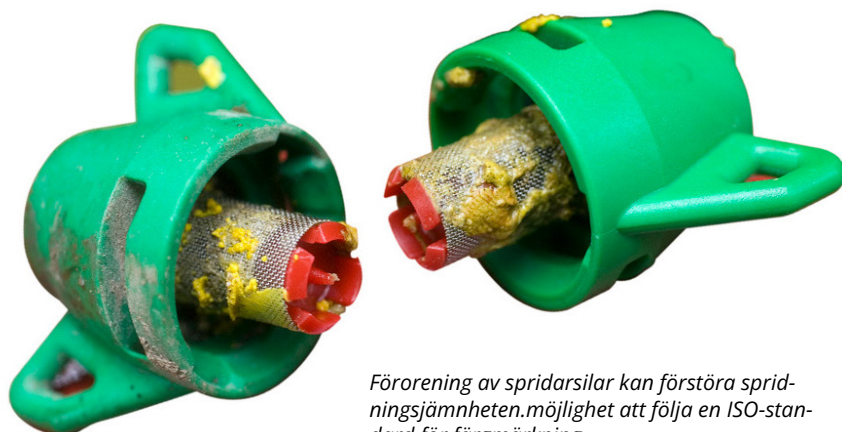


Åtgärd

En jämn vätskefördelning är en förutsättning för säker effekt och minsta möjliga miljöpåverkan. Vanliga orsaker till ojämn vätskefördelning är slitna spridare, helt eller delvis igensatta spridare, igensatta filter, deformerad bom (bomrör/spridarfästen) och tryckfall i bomsektioner. Kontroll om spridarna ger jämnt flöde kan göras genom att visuellt se att spridningsbilden ser jämn ut samt att mäta upp flödet från varje spridare vid avgivet tryck under en minut och jämföra med tillverkarens uppgifter. Avvikelsen får maximalt vara 10 % från medelvärdet och 10 % av tillverkarens flödesuppgift.

– Det får inte finnas igensatta spridare eller spridare med deformerad sprutdusch.

– En första åtgärd kan vara att byta ut/rengöra misstänkta spridare eller filter samt att kontrollera att inga strypningar finns på slangar.



Förorening av spridarsilar kan förstöra spridningsjämnheten. möjlighet att följa en ISO-standard för färgmärkning.



En stabil bom är helt avgörande för god applicering och hänsyn till risk för vindavdrift. Det går oftast inte att göra en gammal bom bättre än den varit som ny, men att åtgärda slitage och glapp i leder betyder åtminstone att prestanda inte försämras drastiskt med tiden.

- Är bommen rak i hela sin längd? Bomhöjden ska vid stillastående på plant underlag vara densamma utefter hela längden.
- Justering av bomhöjden, från ca 40 cm över mark till ca 40 cm över gröda som behandlas, bör kunna utföras av en person utan hjälp.
- Fungerar dämpningsanordningarna?

- Smörj glidytor, justera glapp i leder och rikta bommen.



En välfungerande bom ska hålla sig rak och stabil oavsett terräng.

11

Kalibrera
sprutan!

Kontroll



Åtgärd

Sprutan ska alltid kalibreras med rent vatten för de vätskemängderna man avser att köra i samband med funktionstest och innan växtskyddssäsongens början. Det rekommenderas att kalibreringen görs om under säsongen vid t.ex. byte av spridare. Flera olika sätt att göra detta finns beskrivna i boken *Säker bekämpning* och i sprutans instruktionsbok. Tryck, spridarflöde och körhastighet är avgörande för vätskemängden i l/ha och därmed för doseringen.

– Jämför med hjälp av lämplig metod hur verklig utsprutad vätskemängd i l/ha stämmer med den mängd du avsett att spruta.

Om sprutan inte ger önskad vätskemängd görs nya prov. Små justeringar görs genom ändring av tryck eller körhastighet. Större justeringar görs genom byte av spridare.



Kontroll av spridarnas flöde i l/min för kalibrering.

Förbättra din spruta

Föregående avsnitt har behandlat hur löpande kontroll av och eventuella åtgärder på sprutans grundfunktioner kan göras. Varje sådan kontroll bör dock också innefatta ett moment av eftertanke när det gäller vilka förbättringar som nu och på sikt bör göras på sprutan för att förbättra arbetsmiljön och minska miljöriskerna. Det finns en stor mängd tillbehör för att underlätta och förbättra sprutarbetet. Framförallt gäller det utrustning som underlättar och förbättrar säkerheten vid exempelvis påfyllning och rengöring. Det finns också tillbehör som ökar möjligheterna att lätt ändra inställning av sprutan och därmed ge ökad flexibilitet i sprutarbetet.



Preparatpåfyllare av äldre modell som lämnar kvar rester och är svår att rengöra.



Preparatpåfyllare med färre inredningsdetaljer förbättrar tömning och rengöring.

SÄKRARE PÅFYLNING

Påfyllning av sprutan är ett riskabelt moment i sprutarbetet eftersom det då finns risk för koncentrerat spill. Det är därför viktigt att påfyllningen sker under så säkra former som möjligt.

Fotsteg och avställningsyta

Om du måste klättra upp på sprutan för att fylla preparat och vatten finns stor risk för spill. Nya sprutor har krav att det måste finnas en preparatpåfyllare om tankhålet är mer än 1,3 meter från mark eller plattform. Fotsteg/stege och en avställningsyta för förpackningar intill påfyllningshålet stadigt monterade på tanken bör därför alltid finnas om inte särskild påfyllningsutrustning finns.

Preparatpåfyllare

Bäst är att kunna stå på marken och fylla på preparat i en lämplig arbetshöjd via någon typ av preparatpåfyllare. Preparatpåfyllare av olika slag kan monteras på sprutan eller fristående i anslutning till påfyllnings-

Kompletterande tekniska hjälpmedel av olika slag är ingen garanti för ökad säkerhet om de inte används med kunskap och eftertanke. Väl genomtänkta rutiner för var, när och hur påfyllning, spridning och rengöring ska ske är grundförutsättningen för ett säkert växtskydd.



Preparatpåfyllare som är skyddad både ifrån ramp och hjul. Därtill en smidig förvaringsbox för skyddsutrustning ovanför.

platsen. De klarar såväl pulver och granulat som flytande preparat. Rimliga krav är att påfyllaren ska kunna tömma sig helt, rengöra sig själv och tomförpackningar utan stänk på användaren och marken. Det är viktigt att preparatpåfyllaren är ansluten till sköljvattentanken eller färskvattenledningen, så att det går att skölja den med rent vatten.

Sluten överföring (CTS, Closed Transfer System)

En sluten överföring ska innebära att användaren och miljö inte utsätts för mer än försumbar risk för kontaminering. Den tömda förpackningen och utrustningen är ren efteråt. Det finns flera olika modeller för flytande preparat på marknaden. Den öppnade dunken ansluts till systemet för att sedan kunna tömmas i preparatpåfyllare, i spruttanken eller sugas in i sprutan och göras ren i en följd. Vissa system kan mäta upp mängd vid deltömning av dunk. Då dunken är tömd ska den kunna rengöras så att den kan lämnas till återvinning. Efter användning tvättas utrustningen och vätskan leds in i sprutan. Om dunken inte töms helt kan anslutningen på dunken tvättas ren. En viktig princip är att dunken aldrig öppnas förrän den är tömd och rengjord. Vissa system har egen anslutning på dunken, medan andra har en adapter som ska sitta kvar tills dunken är fullständigt tömd.

Diskmunstycken för dunkar

Ett diskmunstycke kan monteras i t.ex. preparatpåfyllare, i tanköppningen eller i en påfyllningsvask vid sidan om sprutan. Det kan användas både för dunkar och andra förpackningar. Diskmunstycken för dunkar

finns dels med manuellt påslag dels med automatisk start då dunken trycks ner. Snabbt roterande spridare som ger små droppar är att föredra. Diskmunstycket ska vara anslutet så att det enbart förses med rent vatten och aldrig tillredd sprutvätska.

Mätutrustning för noggrann och säker påfyllning

Gradering på tank och nivårör är ofta inte helt exakta och kan vara svåra att avläsa. Det är viktigt att blanda rätt mängd vatten och växtskyddsmedel för att få rätt dos och minimera rester efter avslutad sprutning. Mekaniska och elektroniska flödesmätare underlättar. Dessa finns även med automatisk avstängning vid en förinställd volym vatten.

Tvätt och rengöring av sprutan på mark med stor läckagerisk är ofta den enskilt största källan till att växtskyddsmedelsrester hamnat i vatten. Därför måste det finnas rutiner för rengöring av sprutan på en så säker plats som möjligt, i första hand i det behandlade fältet direkt efter sprutning.



Flödesmätare med programmerbar automatisk avstängning.



Flödesmätare på vattenledningen.



Här visas två typer av slutna system för flytande produkter, till vänster easyFlow M och till höger EziConnect.

RENGÖRING AV SPRUTAN

Sköljvattentank för tvätt av sprutan i fält

En sköljvattentank för rengöring av sprutan i fält rekommenderas vid uppgradering av sprutan och den ska vara på minst 10 % av spruttankens volym. Den ska anslutas så att det går att skölja en eventuell preparatpåfyllare med färskvatten. Helst bör man också kunna skölja rent vatten genom armaturen och ut i rampen, även då det finns sprutvätska i tanken. Detta kan vara bra om det t.ex. blivit stopp i ett munstycke och man måste skruva loss det. Även då man inte kunnat spruta tills tanken är tom, t.ex. på grund av vädret, och vill fortsätta nästa dag kan det vara bra att skölja igenom rampen med rent vatten för att slippa stopp och beläggningar.

Flerdelad sköljning

Sköljvattentankens möjligheter utnyttjas väl genom att dela upp dess innehåll i tre sköljningar direkt efter avslutad sprutning. Se till att tanken körs tom mellan varje sköljning. Stäng av omrörningen mot slutet av varje tömning. På så sätt blir resthalterna så små som möjligt. Sprid alltid vätskan i grödan eller på annan biologiskt aktiv mark. Sköljvattentank kan eftermonteras på de flesta sprutor. En del fabrikat har tagit fram särskilda monteringsatser, men det finns även andra lösningar t.ex. små tankar med el eller hydrauldriven pump, diskmunstycke i tanken och elventil. Med elventilen kan sprutan sköljas utan att man behöver lämna hytten och riskera att exponeras.



Från vänster: tankdiskmunstycken från Hardi, Lechler och TeeJet.

Tankdiskmunstycke

Tankdiskmunstycken ökar effektiviteten vid rengöring. De ska vara konstruerade och monterade så att de når hela tankens insida, varför det kan vara nödvändigt med mer än en spridare. Tankdiskmunstycken finns i olika utföranden, fast monterade eller roterande. Långsamt roterande spridare som ger stora droppar är att föredra.



Slangrulle för utvändig tvätt i fält.

Tvättslang eller högtryckstvätt för utvändig rengöring

På sprutan finns preparatrester som kommer att rinna av vid regn eller med vatten som spills vid påfyllning. Vid sprutning avsätts även preparatrester på traktorn. Separata tvättutrustningar kan monteras så att det går att tvätta sprutan utvändigt i fält. Det finns olika möjligheter att ansluta en tvättslang till sprutans pump på sådant sätt att vatten tas från färskvattentanken. Beroende på hur anslutningen görs, kan tvättvattnet i början innehålla sprutvätska. Med genomtänkta rutiner behöver detta inte vålla några problem.



Ändventil, eftermonterad.

Ändventiler på rampsektionerna

Ändventiler på rampsektionerna kan ganska enkelt monteras på de flesta sprutor, utom de med rampcirkulation där det ej är aktuellt. De underlättar sköljning och rengöring och förhindrar att det står kvar rester av preparat i ramprören som kan orsaka skada i nästa gröda.

VÄLJ SPRIDARE

Spridare väljs för varje gårds speciella behov att bekämpa skadegörare i olika grödor vid rätt tidpunkt med god effekt, krav i användningsvillkor och vindavdriftsreduktion. Detta innebär ofta att en enda spridare inte är tillräckligt för att få bästa resultat vid bekämpning av såväl små gräsogräs som stora örto-gräs med tanke på effekt och produktkrav.

Reducera vindavdrift

Det fokuseras allt mer på problem som upp-kommer vid vindavdrift. *Hjälpreda för bestämning av anpassade skyddsavstånd - lantbruksspruta med bom* tar hänsyn till olika spridares egenskaper och ger rekommendation på lämpliga skyddsavstånd. För att minska skyddsavståndens storlek och ha möjlighet att spruta även i situationer med lite högre vindhastig-heter kan spridare med större droppar väljas. Ibland finns krav på att preparat endast får användas med spridare med inställning som ger en viss avdrifts-reduktion, 50–90 %. Även när det inte finns krav får man ofta kompromissa mellan behandlingstidpunkt, biologisk effekt och reducerad avdrift.

Spaltspridare

Vid sprutning under optimala väderförhållanden är spaltspridare huvudalternativet, eftersom de ger god biologisk effekt i flertalet sprutsituationer. För vanliga lantbrukssprutor är vätskemängder 150 l/ha och uppåt, med tryck 2–3 bar, att rekommendera i fler-talet fall. Små spridare med fin dusch kvalitet ger stor risk för vindavdrift.



Det är viktigt att välja rätt spridare efter behov. Varje spridare har unika egenskaper och godkännande. Här ses några exempel på godkännande i olika klasser beroende på tryck. Från vänster: Teejet AIC 110-025 VP: 50 och 75 %, Lechler IDK T 120-025 POM: 50, 75 och 90 %, Lechler ID-120-03 POM: 50, 75 och 90 %, Teejet AIXR 120-03 VP: 50 % och Teejet AITTJ60-110-04: 50, 75 och 90 %.

Lowdriftspridare

Lowdriftspridare påminner mycket om den vanliga spaltspridaren, men ger en något grövre duschkvalitet. Vid användning av små spridarstorlekar med förhöjd vätskemängd blir det dock sällan någon skillnad i biologisk effekt, jämfört med vanlig spaltspridare. Med t.ex. storlek 02, gul eller 025, lila och tryck 3 bar får man duschkvalitet medium. Lämplig vätskemängd blir då ca 150–200 l/ha. Lowdriftspridaren kan vara en kompromiss i valet av spridare.

Injektorspridare

En vanlig lantbruksspruta kan ur vindavdriftssynpunkt förbättras genom att utrustas med en eller flera injektorspridare. Det finns olika typer av injektorspridare, så kallade långa injektorspridare och kompakta varianter av spaltspridare. Spridare finns i olika utföranden: enkel dusch, vinklad enkel dusch samt tvåhålspridare. Injektorspridare rekommenderas normalt att köras med högre tryck, 3–8 bar. Långa injektorspridare rekommenderas i den övre delen av tryckintervallet och korta injektorspridare i den lägre delen. Injektorspridare ger stora droppar. Normalt rekommenderas större vätskemängder än för vanliga spaltspridare för att kompensera för stora droppars sämre täckning. Vinklade och tvåhålspridare kan ge ökad täckning på plantor. Injektorspridaren rekommenderas som

ett alternativ till standardspridaren för att möjliggöra sprutning vid rätt utvecklingsstadier då det blåser lite mer. Korta injektorspridare (enkla och tvåhåls) kan vid förhöjda tryck, ca 4–6 bar, ge medium dusch-kvalitet och fungerar då bra som universalspridare men detta gäller inte generellt då varje spridare har unika egenskaper. Det kan skilja mycket i duschkvalitet mellan olika tillverkare på till synes likadana spridare. Duschkvalitet och avdriftsreduktion kan också skilja beroende på vilket material spridaren är tillverkad av. Samma typ av spridare från ett visst fabrikat tillverkad i plast kan t. ex. vara godkänd som avdriftsreducerande utrustning medan en spridare i keramiskt material inte är godkänd och vice versa.

Avdriftsreduktion

Injektorspridare är ofta testade och klassificerade som särskilt avdriftsreducerande utrustning, 50 %, 75 %, 90 % eller 95%. Oftast krävs lägre tryck för att reducera avdriften så mycket så de uppfyller gällande krav. Avdriftsreducerande spridare ska normalt köras vid maximalt 8 km/h. Vid högre hastigheter ökar avdriften. För att få räknas som särskilt avdriftsreducerande utrustning finns det krav på maximal bomhöjd, normalt maximalt 50 cm, men det finns undantag. Vid högre bomhöjd ökar avdriften. Säkert växtskydd publicerar en lista på godkända avdriftsreducerande utrustningar, www.sakertvaxtskydd.se.



Det kan skilja mycket i duschkvalitet beroende på vilket material spridaren är tillverkad av. Duschkvaliteten kan också skilja mellan olika tillverkare på till synes likadana spridare.

Flervalshållare – enklare att välja duschkvalitet

Det blir mer och mer nödvändigt att anpassa sprutans inställning till sprutuppgiften med tanke på den biologiska effekten och risken för avdrift. För vanliga lantbrukssprutor handlar det främst om ändringar av vätskemängd, körhastighet, bomhöjd, spridarval samt tryck. Typ och storlek av spridare avgör tillsammans med tryck vilken duschkvalitet som erhålls. I enstaka fall kan det räcka med en tryckändring för att gå t.ex. från "medium" till "fin", men i regel får man byta spridare.

Leverantörer av sprutor och spridare tillhandahåller tabeller över duschkvalitet för olika spridar-typer, -tryck och storlekar. Är sprutan utrustad med flervalshållare för spridare kan ändring av vätskemängd och duschkvalitet göras med begränsad arbetsinsats.

Många flervalshållare har plats för tre eller flera spridare. Detta förenklar bytet av spridare och sprutans möjligheter kan utökas och utnyttjas på flera sätt:

- Vätskemängdsreglering – olika spridarstorlekar.
- Duschkvalitetsval – olika typer och storlekar av munstycken.
- Kombination av ovanstående.
- Snabbskifte vid stopp i spridare – dubbel uppsättning av samma spridare.

Tänkbara spridarval

Om du bara vill ha en spridaruppsättning och vill känna dig säkrare mot vindavdrift samt ha möjlighet att klara krav på avdriftsreduktion:

- Tvåhåls injektorspridare 03, blå och mer än 180 liter/ha. 4 bar och 8 km/h ger ca 200 l/ha, 50 %-90 % avdriftsreduktion.
- Tvåhåls injektorspridare 025, lila och mer än 180 liter/ha. 4 bar och 7 km/h ger ca 200 l/ha, 50 %-90 % avdriftsreduktion.

Det finns spridare av den här typen på marknaden som ger medium duschkvalitet vid 4-5 bars tryck och klarar kravet på 90 % avdriftsreduktion vid ca 1,5 bars tryck.

På en del äldre sprutor är det inte alltid konstruktionen medger tvåhåls- eller spridare med vinklad dusch då sprutduschen kan träffa delar av sprutan/bommen. En kompakt enkeldusch injektorspridare kan då vara ett alternativ, på alla positioner eller bara på de positioner där sprutduschen riskerar att träffa maskinen.



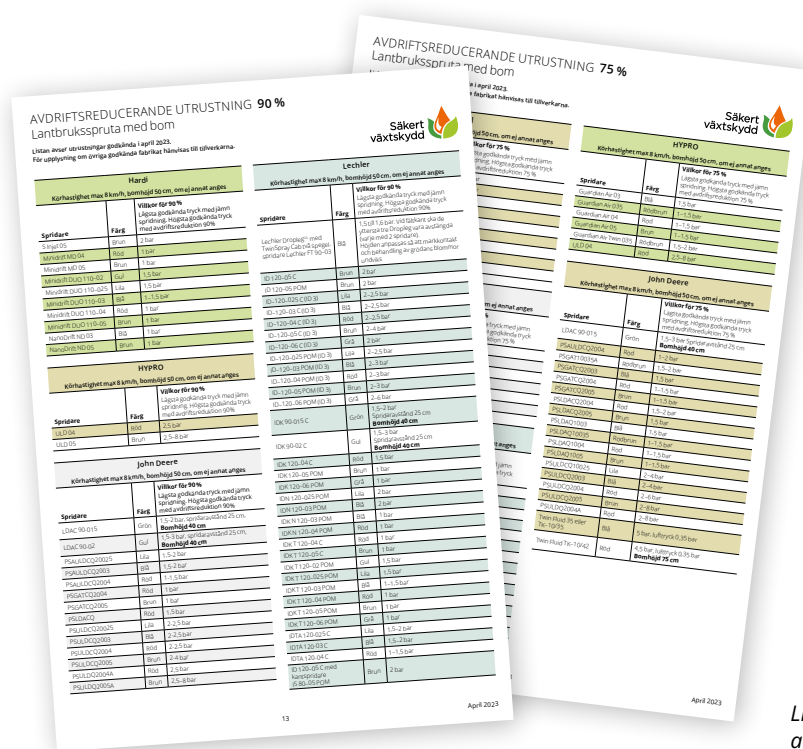
Tre varianter av spaltspridare, gul vanlig spaltspridare, gul Lowdrift-spridare och gul Minidrift injektorspridare. Alla spridare ger samma flöde vid samma tryck men olika duschkvalitéer. Ingen spridare i bilden klarar kraven på 50 % vindavdriftsreduktion.

Godkända avdriftsreducerande spridare samt kombinationer av tvåhåls injektorspridare och kompakt injektorspridare finns i *Lista för avdriftsreducerande utrustning för spruta med bom*, www.sakertvaxtskydd.se. Funktionstestare kan hjälpa till att välja rätt spridare och kalibrera sprutan.

Om du kan klara av att behandla dina ogräs och skadegörare vid optimala förhållanden då det inte finns risk för avdrift:

- Spaltspridare 03, blå, 150–200 l/ha, 2–3 bar, fin-medium, 6–8 km/h.
- LowDrift 025, lila, 150–200 l/ha, 2–3 bar, medium, 6–8 km/h.

Större spridarstorlekar, högre vätskemängder, 75 % eller 90 % avdriftsreduktion kan också vara aktuellt.



Lista över godkänd avdriftsreducerande utrustning.

Tänkbara spridarkombinationer i flervalshållare

Nedan ges exempel på tänkbara kombinationer för vanliga lantbrukssprutor, i en flervalshållare med plats för tre spridare:

Spannmålsodling, alternativ 1, minskad risk för avdrift

- Injektorspridare, kort, tvåhåls, 025, lila eller 03, blå, 150–250 l/ha, 3–5 bar, minst 50 % avdriftsreduktion, medium till mycket grov, 6–8 km/h.
- Injektorspridare, kort, tvåhåls, 02, gul, 125–200 l/ha, 2,5–5 bar, medium till mycket grov, 6–8 km/h.
- Injektorspridare, enkel- eller tvåhåls, 04, röd eller 05, brun, 90 % avdriftsreduktion, 200–300 l/ha, grov till mycket grov, 7–8 km/h.

Spannmålsodling, alternativ 2, högre risk för avdrift

- Vanlig spaltspridare 03, blå, 150–200 l/ha, 2–3 bar, fin-medium, 6–8 km/h.
- Lowdriftspridare 02, gul, eller 025, lila, 130–200 l/ha, 2,5–5 bar, medium, 6–8 km/h.
- Injektorspridare enkel eller tvåhåls, 04 röd eller 05, brun, minst 90 % avdriftsreduktion, 200–300 l/ha, grov till mycket grov, 7–8 km/h.

Spannmåls- och potatisodling

- Lowdriftspridare 025, lila, 125–200 l/ha, 2–3,5 bar, medium, 6–8 km/h.
- Injektorspridare, kort, tvåhåls, 03 blå, 160–250 l/ha, 3–5 bar, medium till mycket grov, 6–8 km/h.
- Injektorspridare tvåhåls, 04 röd eller 05 brun minst 90 % avdriftsreduktion 200–400 l/ha, grov till mycket grov, 7–8 km/h.

Spannmåls- och sockerbetsodling

- Injektorspridare, kort, tvåhåls, 025, lila eller 03, blå, 150–250 l/ha, 3–5 bar, gärna minst 50 % avdriftsreduktion, medium till mycket grov, 6–8 km/h
- Vanlig spaltspridare 02, gul, 130–160 l/ha, 2–3 bar, fin, 6–8 km/h.
- Injektorspridare enkel- eller tvåhåls 04, röd, eller 05, brun, minst 90 % avdriftsreduktion, 200–300 l/ha, grov till mycket grov, 7–8 km/h.

ELEKTRONIK

Elektriska manöverventiler på sprutan ger flera fördelar. Dels möjligheten att arbeta inifrån en "tät" traktorhytt och dels att viktiga regleringar, t.ex. anpassning av arbetsbredden med hjälp av sektionsventilerna, oftare blir utförda eftersom arbetsmomenten är så enkla. Uppgradering med elventiler av en äldre spruta kan göras till olika nivåer.

Nivå 1

Huvudventilen och tryckreglerventilen elmanövrerade.

Nivå 2

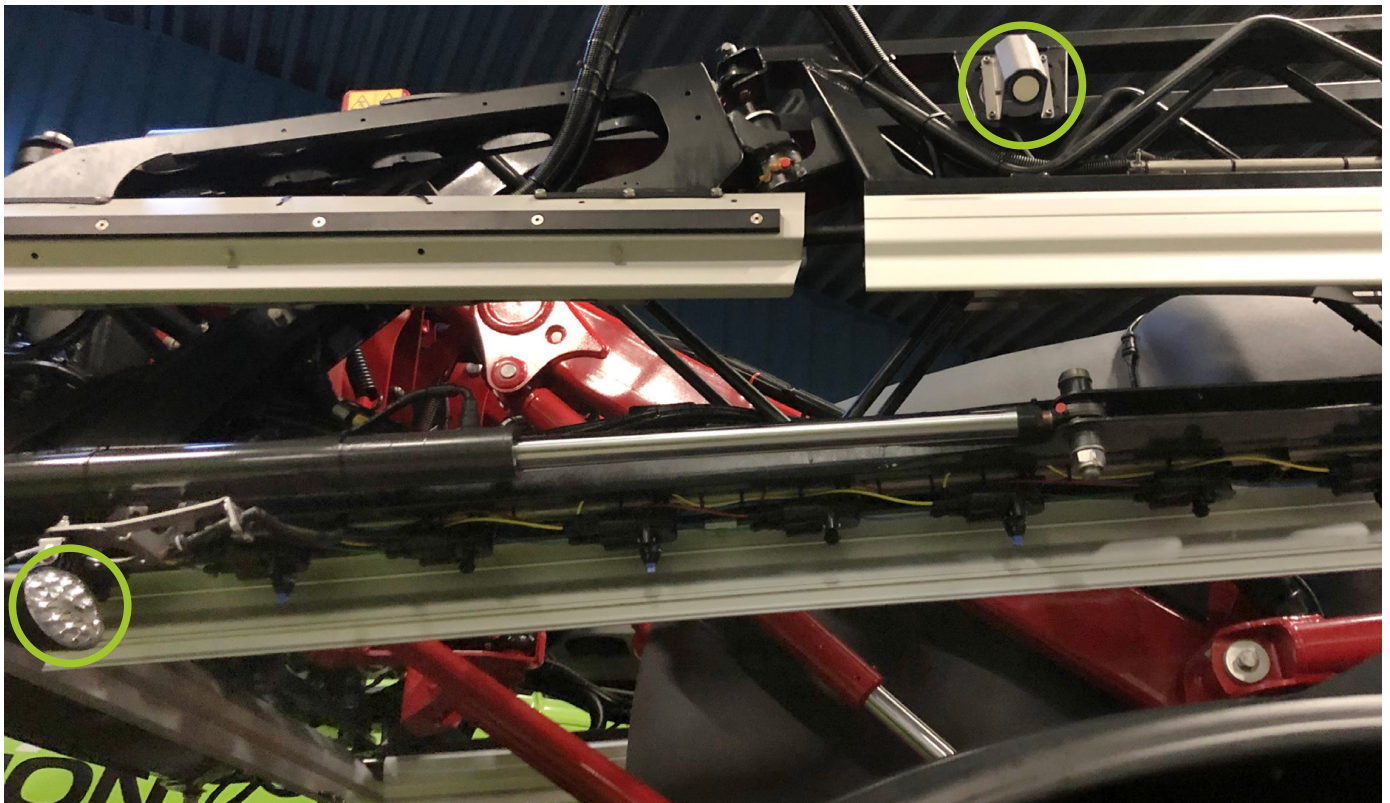
Elmanövrerade delsektionsavstängningar som kompenserar för tryckvariationer vid avstängning ger konstant tryck och möjlighet till bättre säkerhet i sprutarbetet.

Nivå 3

Arbetsmiljön kan förbättras om den invändiga rengöringsprocessen kan styras från förarplats genom elmanövrerad portionering, cirkulation och utspridning av sköljvatten. Detta kräver dock att även sköljvattenledningar och tankspolmunstycken anpassas för detta.



Avancerad sprutdator kopplad till GPS som möjliggör sektionsavstängning med GPS. I detta fall 13 sektioner varav 10 sprutar och 3 sektioner är stängda.



Belysning (markerad med gröna ringar i bilden) längs med rampen samt ultraljudssensor för att hålla bommen på en jämn nivå.

Nivå 4

Montering av sprutvakter, det vill säga övervakande eller registrerande instrument, som visar liter per hektar, hur stor areal som behandlats och totalvolym som spridits ut.

Nivå 5

Montering av styrutrustning som håller en förinställd hektargiva någorlunda konstant, även när körhastigheten ändras. Kompensation för en hastighetsändring sker genom automatisk reglering av trycket

Nivå 6

GPS-utrustning i kombination med styrutrustning för tryck och flöde. Utrustningen kan känna av var den tidigare passerat och starta respektive stänga av hela eller delar av bommen (ner till individuella spridare) för att undvika onödiga överlapp och undvika mistor. Därtill möjliggörs variabel dos efter biomassan i fältet.

Nivå 7

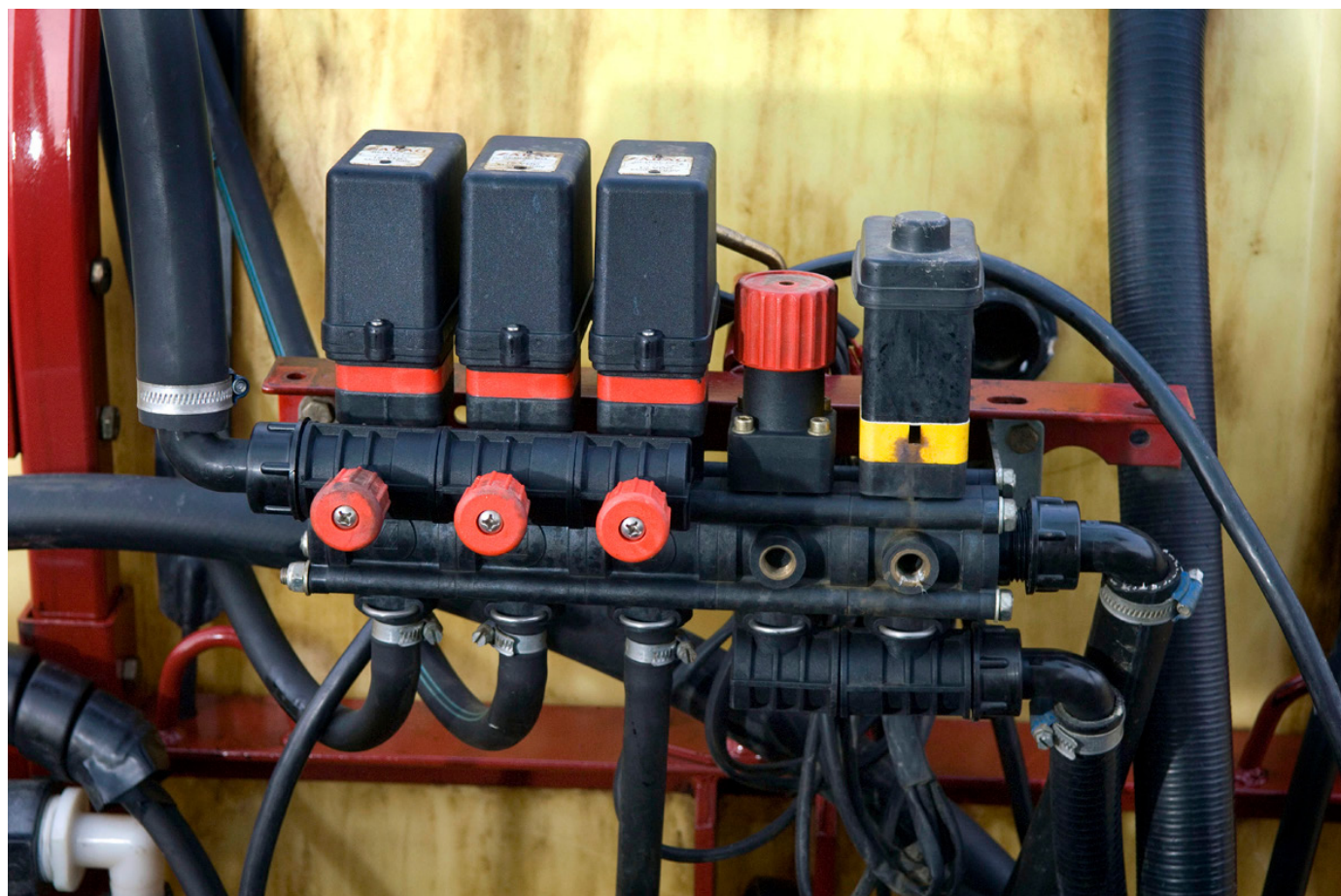
Monteras preparatdoserare kan ofta dos (koncentration) och i regel preparat väljas från förarplatsen.

Nivå 8

Bomhöjdsautomatik som håller bommen konstant på inställd höjd över mark/grödan. OBS! Förbättrar inte en i grunden dålig bom. Sprutans hydraulik måste kunna styras elektroniskt. Föraren får en viss avlastning och spridningsjämnheten bibehålls och bomrörelser minskar.

Nivå 9

LED-belysning för övervakning av spridarna/spridningsjämnhet vid kväll, natt och tidig morgon.



Spruta, uppgraderad med elektriska ventiler så att reglering kan ske från den stängda hytten.



Preparatens krav på personlig skyddsutrustning gäller alltid. Enda sättet att "slippa" andningsskydd med gasfilter är att utrusta traktorns ventilationssystem med kolfilter.

SÄKRARE HYTT

Kolfilter till traktorhyttens ventilationssystem

Möjligheten att ha bakrutan stängd under sprutarbetet minskar sprutförarens exponering för växtskyddsmedlet. Det är framför allt risken att få växtskyddsmedel direkt på huden när man sitter på traktorn som minskar. En stängd bakruta ersätter inte andningsskydd. Preparatens krav på personlig skyddsutrustning gäller alltid. Enda sättet att "slippa" andningsskydd med gasfilter är att utrusta traktorns ventilationssystem med kolfilter. En förutsättning är också att hytten är tät och att ventilationen ger övertryck.

Genomtänkta rutiner

För att traktorhytten ska vara en ren arbetsplats krävs inte bara "täthet" och kolfilter, utan också goda och genomtänkta rutiner i sprutarbetet. Sprutans reglering måste kunna göras från traktorhytten med stängda dörrar och fönster. Dra inte in växtskyddsmedel efter t.ex. påfyllning. Lämna så mycket som möjligt av använda förkläden och handskar utanför eller förvara skyddskläderna i en tillsluten hink i hytten. Öppna gärna traktordörren utifrån med handskarna på, ta av dem och stäng inifrån utan handskar.

Original- eller piratdelar?

Säkrast är alltid att montera originaldelar vid underhåll och uppgradering av lantbruksspruta. Det finns några komponenter där standardisering och likformighet mellan många fabrikat gör att man kan välja relativt fritt mellan olika leverantörers produkter. Exempel på sådana komponenter är filter, spridare, flervalshållare, slangar, manometrar och armaturer.

Alla fabrikat har inte samma lösningar, funktioner eller tillgång till utrustning, vilket kan innebära att man väljer att komplettera sin spruta med en komponent från en annan sprut- eller komponenttillverkare. Ofta krävs någon speciell övergång eller adapter när olika fabrikat ska förenas på en maskin. Dessa brukar komponenttillverkarna kunna tillhandahålla. Naturligtvis finns både kvalitets- och prisskillnader att ta hänsyn till.



Säkert växtskydd är en informations- och utbildningskampanj i samarbete mellan:

