

Bekämpningsteknik

Kvaliteten på vattnet påverkar bekämpningsresultatet

Dålig vattenkvalitet kan innebära

- Igensättningar av filter och munstycken
- Minskad effekt av det verksamma ämnet

Vattenkvaliteten beror på källan till vattnet (djupborrade och grävda brunnar, kommunalt vatten eller regnvatten) samt geografiskt läge. Vattenkvaliteten kan också variera under året och efter perioder av stor nederbörd eller torka.

Vissa verksamma ämnen och formuleringar är mer känsliga än andra för dålig vattenkvalitet.

Grumlighet

Vatten från dammar innehåller ofta suspenderade partiklar av lera, vilket ger grumligt vatten med försämrad effekt som följd.

Organiskt material

Vatten som innehåller organiskt material (t.ex. alger eller blad) kan blockera munstycken och förfilter. Höga nivåer av alger kan öka vattnets alkalinitet med försämrad effekt som följd.

Temperatur

Mycket kallt vatten kan göra att vissa ämnen tjocknar eller att lösligheten hos vattenlösliga granulatformuleringar minskar. Extremt hög vattentemperatur kan minska stabiliteten av kemiska blandningar. En rekommendation är att vattnet ska hålla en temperatur av minst 10 grader.

Hårdhet

Vattnets hårdhet är ett mått på hur mycket mineraler vattnet innehåller, främst kalcium- och magnesiumjoner. Vatten med en hög halt av dessa joner kallas hårt vatten. Vatten med låg halt av dessa joner kallas mjukt vatten. I Sverige anges vattenhårdhet i tyska hårdhetsgrader, °dH (°dH = grad deutscher Härte), där 1°dH motsvarar 10 mg kalciumoxid (CaO, kalk) per liter vatten. Vatten med en hårdhet över 10 dH ger sämre löslighet och kan orsaka utfällningar som ger stopp i filter och munstycken. De flesta preparat fungerar bäst upp till 10 dH. Exempel på produkter som påverkas negativt av hårt vatten är Cymbal och Shirilan.

Rekommenderad vätskemängd i olika grödor, l/ha

Åtgärd	Stråsäd	Raps	Majs	Socketbetor	Potatis	Frövall
Fungicid tidigt	150	150				
Fungicid	150–200	150–200	200–250	150–200	150–200	150–200

För preparat som kräver särskilt avdriftsreducerande teknik som ger större droppar rekommenderas högre vätskemängder.

pH

pH-värdet i vattnet anger dess surhet eller alkalinitet och mäts på en skala från 1 till 14. Neutralt pH är 7. De flesta vatten har ett pH-värde mellan 6,5 och 8. Vatten över 8 benämns alkaliskt och vatten under 6,5 surt.

Alkaliskt vatten (>pH 8) kan bryta ner vissa kemikalier genom en process som kallas alkalihydrolys. När det gäller vissa herbicider kan detta förbättra effektiviteten, men för de flesta preparat minskar effekten. Ju längre en blandad produkt är kvar i tanken före sprutning, desto större blir nedbrytningen. Optimum för de flesta preparat är ett pH mellan 4 och 6. Exempel på produkter som påverkas negativt av högt pH är vissa pyretroider, t.ex. Mavrik.

För att reglera pH och vattnets hårdhet finns olika tillsatsmedel, exempelvis pH Fix 5 och pH Opti.

Faktorer som påverkar kapaciteten

Med ständigt smalare sprutfönster är ”timingen” en allt viktigare fråga. Det går att påverka kapaciteten på många sätt, det är inte bara tankvolymen och arbetsbredden som avgör. Att spruta är i högsta grad en planeringsfråga och totalkapaciteten påverkas av allt ifrån påfyllning och rengöring till administrativt arbete. En snabb påfyllning och hjälpmedel, t.ex. appar, för att underlätta administrationen påverkar totaltiden mer än man kan tro.

En faktor som har stor betydelse är körhastigheten. Vid goda fältförhållanden och väl fungerande teknik så kan körhastigheten ökas utan sämre effekt eller ökad vindavdrift. En annan parameter som starkt påverkar kapaciteten är vätskemängden.

Tankvolymen får stor betydelse vid långa transportavstånd mellan påfyllning och bekämpningsplats. Vid ett kortare transportavstånd har påfyllningshastigheten större betydelse.

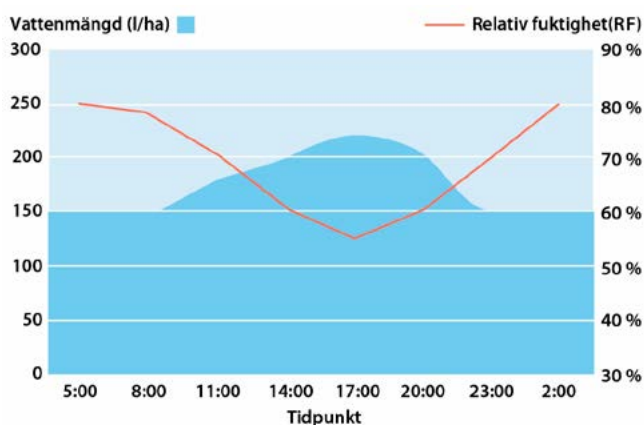
Tekniker som gör det möjligt att ha högre körhastighet och lägre vätskemängd, t.ex. luftassistans, ger bra möjligheter

till att öka kapaciteten. Tekniker som kan hantera små droppar utan vindavdrift ger stora möjligheter att minska vätskemängden. För konventionell sprutteknik finns möjligheten att anpassa vätskemängden efter luftfuktigheten vilket inte är så utnyttjat.

Kapacitet vid bekämpning med olika utrustning och olika förutsättningar

	A	B 500 l/min	A jmf. B	C 10 km/h	A jmf. C	D 100 l/ha	A jmf. D	E 500 l/min 10 km/ha 100 l/ha	A jmf E
Tankvolym/ påfyllningsavstånd	Kapacitet Ha/h	Kapacitet Ha/h	Ökning fyllning	Kapacitet Ha/h	Ökning hastighet	Kapacitet Ha/h	Ökning vätske- mängd	Kapacitet Ha/h	Ökning
2 500 l/1 km	7,2	7,9	10 %	8,4	16 %	7,8	8 %	9,8	36 %
2 500 l/6 km	5,4	5,8	7 %	6,0	11 %	6,1	13 %	7,3	35 %
4 600 l/1 km	7,7	8,5	10 %	8,9	16 %	8,0	4 %	10,2	32 %
4 600 l/6 km	6,5	7,1	9 %	7,4	14 %	6,8	5 %	8,3	28 %

Exemplen A-E i tabellen bygger på en 24 meter bred sprutbom och basförutsättningarna 7 km/h i körhastighet, 150 l/ha i vätskemängd och 150 l/min för påfyllningskapacitet, scenario A.

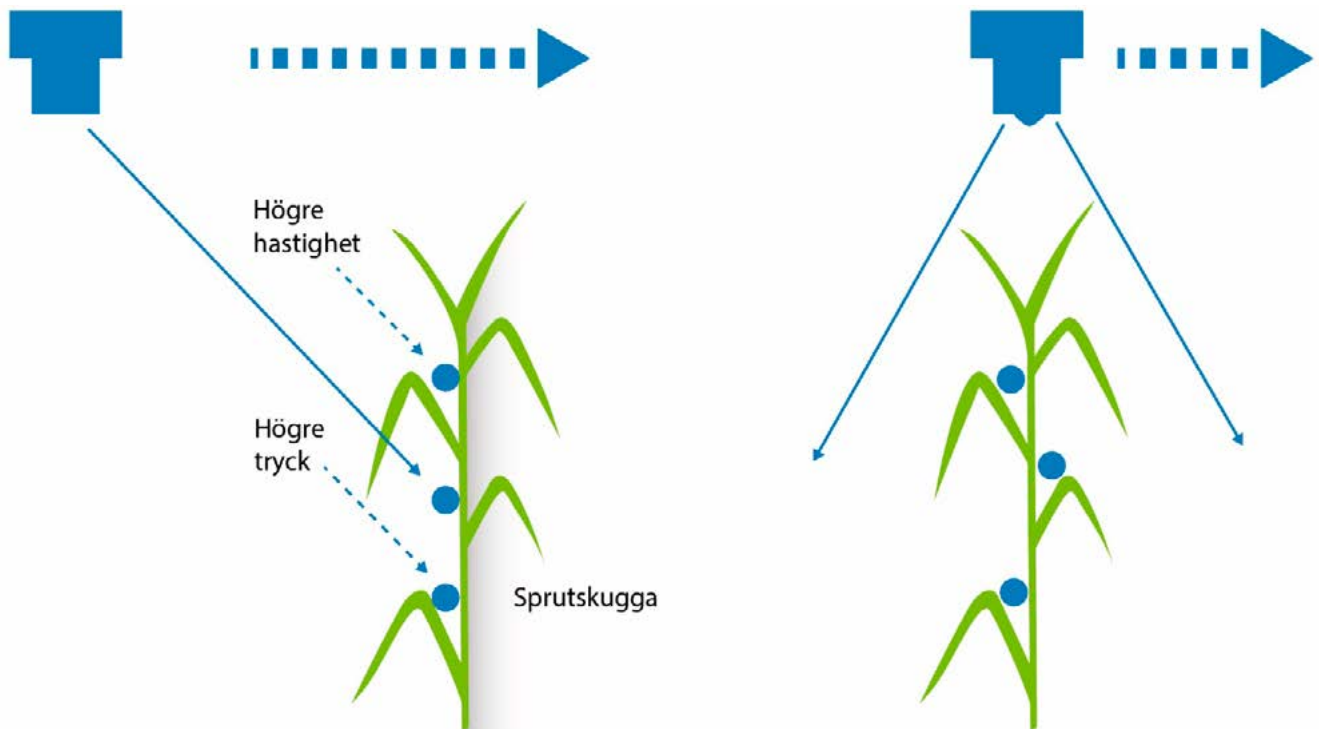


Diagrammet visar hur optimal vätskemängd per hektar kan variera under dagen med hänsyn till den relativa luftfuktigheten. Exempel på rekommenderade vätskemängder från Tyskland. Källa: Jörg Garrelts, "Wo liegen die Grenzen?", DLG-Mitteilungen 3/2013, sid 54–58.

Tryck, körhastighet och sprutvinkel

Med en given vätskemängd så påverkas avsättningen i grödan av körhastighet och tryck. Det gäller när man kör med en traditionell bomspruta med spaltspridare som ger en enkel-dusch utan kompletterande utrustning (t.ex. luftassistans eller släpduk).

Vid en högre körhastighet kommer en större andel av sprutduschen att avsättas högre upp i grödan. Fina droppar, mindre än 0,1 mm, kommer att driva mer bakom bommen i form av en dimma. Om trycket höjs kommer en större andel av sprutduschen att avsättas längre ner i grödan. Vid ett högre tryck kommer dock en större andel av sprutduschen att bestå av fina droppar, mindre än 0,1 mm. Spridare med dubbeldusch kan ge bättre täckning. Bomrörelser har stor påverkan på hur jämnt sprutresultatet blir och körhastigheten är en faktor som starkt påverkar det. Vid sprutning i 10 km/h ställs stora krav på både bomupp-hängning, dämpning och jämna markförhållanden.



Inversion kan ge stor avdrift

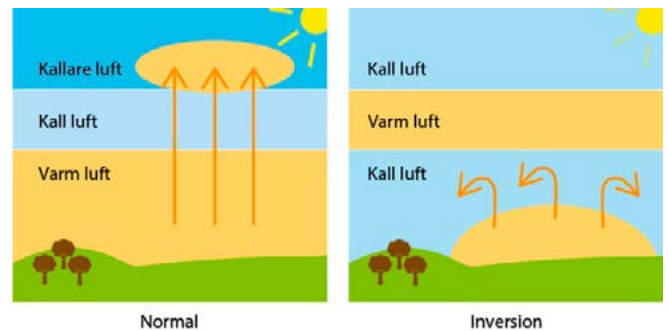
Låg vindhastighet, hög luftfuktighet och en inte alltför hög temperatur är ofta gynnsamt vid växtskyddsarbete. Det innebär normalt att morgon- och kvällssprutning är optimalt. Vanligtvis värms jordens yta och luften nära ytan upp mer än luften ovanför under en solig dag. Den stigande luften svalnar när den stiger genom den relativt svalare luften ovanför. Omvänt faller svalare luft genom varm luft. Det innebär att man får en omblandning av luftlagren vilket minskar risken för avdrift.

Vid inversion uppför sig luftlagren tvärtom. Kall luft ligger närmast marken och varm luft ligger ovanför som ett lock. Det innebär att ingen omblandning av luftlagren sker och risken för avdrift ökar markant även om vindhastigheten är minimal.

Risk för inversion finns då

- det är stora temperaturskillnader mellan dag och natt
- vindhastighet är mindre än 1 m/s
- det bildas dagg och dimma, vilka är tecken på lägre marktemperatur
- rök hänger i luften och lukt från industrier framträder.

När du sprutar vid inversion faller de större dropparna snabbt. Mindre och lättare droppar faller mycket långsamt, bara några centimeter per sekund, och träffar inte avsedd yta. Istället rör sig dropparna med luften som de släpptes in i över stora avstånd och förångas mycket långsamt. Både dessa små partiklar och ångor från förångande produkter kan röra sig över kilometeravstånd.



Spridare, vätskemängd och duschkvalitet

Tillverkarna av spridare följer en ISO-standard som gäller spridarflöden och färgkodning. Det innebär att oavsett vilken typ av spridare som används (spalt-spridare, spalt-spridare med trycksänkning "lowdrift", spegelspridare eller injektorspridare) så är flödet vid ett bestämt tryck detsamma om färgen är lika på spridarna. Flödet ska alltså inte variera mellan olika fabrikat och spridarmodeller. Det som däremot varierar är duschkvaliteten. Val av duschkvalitet beror på situationen och framgår av preparat-etiketten.

De uppräknade inställningarna är baserade på ett vätskestryck på **3 bar**. Det täcker vätskemängder från **72 till 400** liter per hektar och duschkvalitet från **fin till mycket grov**. Den som vill ha djupare information hittar det i respektive spridartillverkarens information.

Storleksbeteckning	Färgkod	Spridarflöde vid 3 bar	Vätskemängd i liter/hektar vid olika körhastigheter i km/h								
			Spaltspridare, konventionella			Spaltspridare med trycksänkning ("lowdrift"), spegelspridare			Injektorspridare (se även text under tabellen)		
Enligt ISO-standard	Enligt ISO-standard	Liter/minut	6 km/h	8 km/h	10 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h
015	Grön	0,6	120	90	72	120	90	72	120	90	72
02	Gul	0,8	160	120	96	160	120	96	160	120	96
025	Lila	1,0	200	150	120	200	150	120	200	150	120
03	Blå	1,2	240	180	144	240	180	144	240	180	144
04	Röd	1,6	320	240	192	320	240	192	320	240	192
05	Brun	2,0	400	300	240	400	300	240	400	300	240

Duschkvalitet:	Fin	Medium	Grov	Mycket grov
----------------	-----	--------	------	-------------

Spridarmodeller	Hardi	Teejet	Lechler	Agrotop	Albuz	ASJ	Hypro
Spaltspridare	F	XR	LU, St	SprayMax	AXI	SF, WR	VP, F, Defy3D
Spaltspridare, twin		TJ	DF			TFS	
Spaltspridare med trycksänkning, spegelspridare	LD	DG, TT	AD		ADI	LD	Lo-Drift
Spaltspridare med trycksänkning, spegelspridare, twin		TTJ				TFL	
Injektorspridare	Injet, Nanodrift, Minidrift	AI, AIC, AIXR	ID/IDN, IDK/IDKN	TurboDrop Airmix	AVI, CVI	CFA, CFA-T, SFA	DB, ULD, Guardian AIR
Injektorspridare, twin	MiniDrift Duo	AITTJ60, TTI60, AI3070	IDKT, IDTA	Turbodrop VR HS	AVI Twin, CVI Twin	TFA, ATC	Guardian AIR Twin

Exempel på spridarkod: XR-110-03 är en konventionell spaltspridare från TeeJet med toppvinkeln 110° och ett flöde vid 3 bar på 1,2 l/minut. Spridaren är blå. (XR=modell - 110=sprutduschens toppvinkel - 03=storleksbeteckning).

Ramphöjd (över grödan) Om sprutduschens toppvinkel är 80° (se spridarkoden) och avståndet mellan spridarna längs rampen är 50 cm gäller 60-75 cm, vid 110-120° toppvinkel gäller 40-50 cm höjd över grödan.

Medianvolymdiameter (MDV)

En droppe med en diameter på 0,1 mm har en mycket låg fallhastighet och svävar nästan i luften. En droppe på 0,5 mm kan ha en fallhastighet på över 1 m i sekunden. Spruttekniskt är det önskvärt att huvuddelen av dropparna ligger inom 0,1-0,5 mm då det ger en bra täckning med liten vindavdrift.

Vid klassificering av duschkvaliteten från munstycken används måttet medianvolymdiameter (MDV). Klassificeringen innebär att om munstycket vid ett visst tryck har MVD 250 mikrometer (0,25 mm) så är hälften av dropparna mindre och hälften större. De mest användbara duschkvaliteterna är medium och grov. För de är MVD ungefär 250 respektive 350 mikrometer.

I den översta tabellen anges ungefärliga duschkvaliteter för vanliga spridartyper och fabrikat vid 3 bars tryck. Vid det trycket ger vissa typer av injektorspridare en mycket grov duschkvalitet. För att komma ner till lämpligare droppstorlekspektra måste ett högre tryck (minst 5 bar) användas. Även då är duschkvaliteten relativt grov.

Rekommenderad typ av munstycke i olika bekämpningssituationer

Preparat-typ	Typ av gröda / grödans utveckling	Verknings sätt	Viktigaste faktorn: Vindavdrift	Viktigaste faktorn: Täckning
Fungicid	Stråbas	Systemiskt	Injektor	Injektor
Fungicid	Ax	Kontakt	Kompakt-injektor twin	Spalt/Spegel twin
Fungicid	Gröda med smala blad, t.ex. stråsad	Systemiskt	Injektor	Kompakt-injektor twin
Fungicid	Gröda med breda blad, t.ex. potatis	Systemiskt	Injektor	Kompakt-injektor twin
Fungicid	Gröda med breda blad, t.ex. potatis	Kontakt/translaminär	Kompakt-injektor twin	Spalt/Spegel twin
Insekticid	Små plantor	Systemiskt/translaminär	Kompakt-injektor twin	Spalt/Spegel
Insekticid	Stora plantor	Systemiskt/translaminär	Kompakt-injektor twin	Spalt/Spegel twin