

I mange sukkerroemarker radrenses der for at holde styr på ukrudtet, selvom der er gennemført fuldt ukrudtsprogram med bredsprøjtning. Når det alligevel er nødvendigt at radrense er det nærliggende at gå over til at anvende båndsprøjtning. Der har da også i de senere år været en stigende interesse for at anvende båndsprøjtning og radrensning ved ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer. I spinat er det nu et krav, at der anvendes båndsprøjtning ved ukrudtsbekæmpelse med Asulox. Også i andre rækkeafgrøder kan båndsprøjtning og radrensning være rentabelt afhængig af især de forventede kemikalieomkostninger ved bredsprøjtning henholdsvis båndsprøjtning. Landbrugets Rådgivningscenter har lavet et regneark, hvor man kan beregne økonomien i båndsprøjtning og radrensning som alternativ til bredsprøjtning. Regnearket kan hentes på LR's hjemmeside [www.lr.dk](http://www.lr.dk) fra Planteavlsorientering nr. 12-389 "Økonomi i rad-

rensning og båndsprøjtning" under Landbrugsinfo/Planteavl/Planteværn/Ukrudt/.

Denne Grøn Viden beskriver de dysetyper der er til rådighed for båndsprøjtning, væskefordelingen i båndet fra de relevante dysetyper, indstilling af båndbredde samt formler for dosering, væskemængde, væskeforbrug mm.

### Dyser pr. bånd

Båndsprøjter kan være udstyret med én dyse monteret lodret over rækken eller med to dyser som er skråstillet fra hver sin side af rækken. Begrundelsen for at anvende to dyser pr. række er, at der her ved opnås en god dækning af det sprøjtede bånd ved sene sprøjtninger, hvor afgrødeplanter fylder en del i båndet. I tilgift opnås en vis sikkerhed i tilfælde af tilstopning af den ene dyse. Ulempen ved at anvende to dyser er, at væskemængden bliver fordoblet. Anvendes der samtidig et smalt sprøjtebånd vil den effektive

væskemængde i det behandlede bånd blive meget høj. Hvis der til båndsprøjtning eksempelvis anvendes en dyse/sprøjte teknik, som ved bredsprøjtning giver en væskemængde på 150 l/ha, vil den effektive væskemængde i det sprøjtede bånd blive 1000 l/ha ved anvendelse af to dyser pr. bånd og 15 cm båndbredde i en afgrøde dyrket på 50 cm rækkeafstand. En så kraftig fortynding kan give problemer med stabiliteten af visse midler, ligesom det indbyggede indhold af additiver vil blive mindre end tilsigtet. Samtidig vil væskemængden være så stor, at den ikke kan tilbageholdes på ukrudtet og effekten af behandlingen vil blive reduceret. Ved væskemængder over nogle få hundrede l/ha aftager effekten af bladhæbende således. I det følgende er der derfor kun inkluderet en beskrivelse af båndsprøjtning med én enkelt dyse placeret lodret over rækken/båndet. Beregningsformlerne i sidste afsnit dækker dog også situationer med flere dyser pr. række, som kan være relevant ved eksempelvis jordbærbomme.

### Spredevinkel på sprøjteeftnen

Når man ser på en dyse danner væsken ved udspøjtning en figur med form som en trekant. Den vinkel der ses, hvor væsken forlader dysen, kaldes spredevinklen (nogle gange sprøjte vinkel), se figur 1. Denne vinkel bestemmes primært af dysens konstruktion. Fra fladsprededyser til bredsprøjtning er vi vant til, at spredevinklen næsten altid er på 110°. Der findes

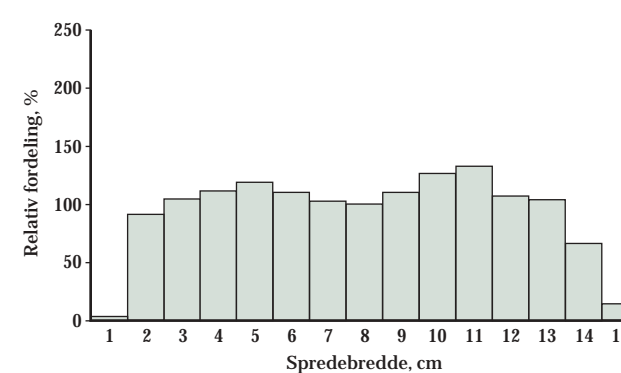
dog også fladsprededyser med andre spredevinkler på markedet. Ved båndsprøjtning er det spredevinkel i kombination med dysehøjde, der bestemmer båndbredden. Med fladsprededyser og eventyser kan båndbredden manipuleres ved at dreje dysen, så spredeviften ikke er vinkelret på køreretningen. Med runddyser er det kun dysehøjde og spredevinkel, der bestemmer båndbredden.

### Dysetyper til båndsprøjtning

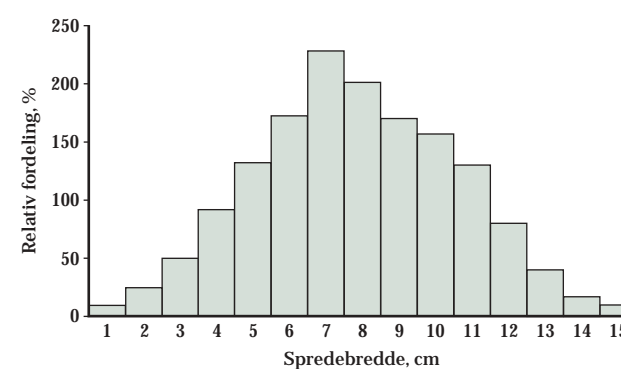
Båndsprøjten kan monteres med flere forskellige typer af dyser. Dysevalg og montering bestemmer væskefordelingen i båndet samt båndbredden. Eventyser er specielt udviklet til båndsprøjtning. De har et rektangulært spredebillede og dermed en næsten ensartet væskefordeling i hele båndbredden, se figur 2.

Væskefordelingen fra runddyser, figur 3, og fladsprededyser, figur 4, er derimod kendetegnet ved, at der afsættes mest sprøjte væske lige under dysemundingen. Runddyser og fladsprededyser forekommer derfor umiddelbart mindre egnede til båndsprøjtning.

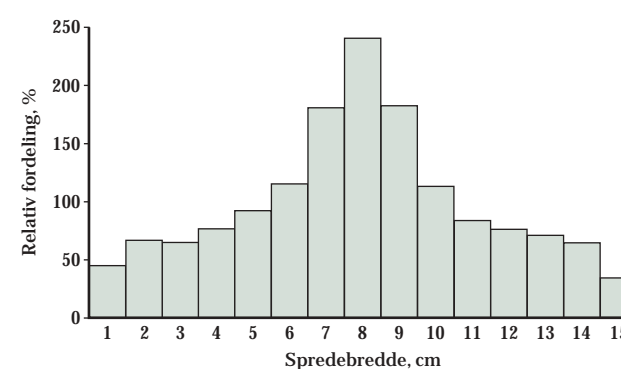
Ved separat båndsprøjtning og radrensning vil der imidlertid være behov for en zone, hvor sprøjtning og radrensning overlapper for at kunne være sikker på, at der ikke opstår mister, hvor der hverken er sprøjtet eller radrenset. Denne zone vil kunne udgøre en relativt stor andel af det totalt sprøjtede areal, specielt hvis der anvendes et smalt bånd. I overgangszonen vil det være naturligt, at doseringen



Figur 2. Relativ væskefordeling for eventyde (TeeJet TP-4001E)



Figur 3. Relativ væskefordeling for runddyse (TeeJet TXB80005VK)



Figur 4. Relativ væskefordeling for fladsprededyse (TeeJet TP65067)

gradvis aftrappes, og det er netop det, der vil være tilfældet ved anvendelse af runddyser og fladsprededyser. Ved anvendelse af runddyser og fladsprededyser vil det derfor være muligt at opnå en højere dosis i centrum af det behandlede bånd, uden at den totale dosis pr. ha øges i forhold til eventyser ved samme båndbredde.

### Dysehøjde

Det er dysens spredevinkel i kombination med dysehøjden, der afgør hvor bredt det behandlede

bånd bliver. I mange tilfælde indgår dysens spredevinkel i dysens navngivning. Det gælder således alle dyser i ISO systemet. Figur 5 viser den dysehøjde, der kræves for at opnå en given båndbredde med dyser med forskellige spredevinkler.

Den dysehøjde der anvendes ved båndsprøjtning er typisk ikke særlig stor. Relativt små udsving i dysehøjden vil derfor give store udslag i båndbredde og dosering. Det betyder, at det er meget vigtigt at have en nøjagtig styring af dysehøjden. Markoverfladen skal derfor være jævn, og dysehøjden

i hvert enkelt bånd skal styres præcist ved eksempelvis monteringen på hjul eller slæbende meder.

### Afskærmning

Dyserne på båndsprøjten kan være afskærmede. Afskærmningen kan tjene flere formål. Med en hensigtsmæssigt udformet skærm vil vindens påvirkning blive reduceret. Dermed mindskes afdrift og uensartet fordeling af sprøjte væske i båndet. Den lille dysehøjde betyder dog, at afdrift generelt er et væsentligt mindre problem end ved almindelig

Table 1. Dysehøjde for at opnå en given båndbredde med dyser med forskellige spredevinkler

Båndbredde (cm)	Spredevinkel (°)				
	40	50	65	80	110
10	14	11	8	6	4
15	21	16	12	9	5
20	27	22	16	12	7
25	34	27	20	15	9

Table 2. Eksempler på dyser som anvendt til båndsprøjtning i 15 cm bånd har opnået sammenlignelig effekt som ved bredsprøjtning

Dysetyper	Fabrikat	Dysestørrelse	Spredevinkel (°)
Eventyde	TeeJet	TP-4001E	40
	TeeJet	TP-8001E	80
	Hardi	4680-7E	80
Runddyse	TeeJet	TXB80005VK	80 samt 65
	Hardi	1553-8 BS	50
Fladsprededyse	Delavan	LF-1	25
	TeeJet	TP65067	65
Fladsprededyse og lavdriftdyse	Hardi	F-01-110	110 spredebillede parallelt med køreretning
	Hardi	LD-01-110	

marksprøjtning, såfremt der anvendes samme forstøvning. Afskærmning kan derimod have betydning for resultatet såfremt båndsprøjtning og radrensning udføres i en arbejdsgang. Her er det veldokumenteret, at ukrudts-effekten kan blive væsentligt ned-sat, såfremt behandlingen udføres under tørre støvende forhold, hvor det ikke lykkes at afskærme det sprøjtede ukrudt fra støv.

Afskærmningen kan dog lige såvel omfatte radrenselementerne som dyserne, blot afskærmningen sikrer, at der ikke afsættes støv på de planter, der står i båndet, hvor sprøjtningen er ansvarlig for ukrudtsbekæmpelsen.

### Biologisk effekt ved båndsprøjtning

Effekten der opnås ved båndsprøjtning er for en række dysetyper og -størrelser samt båndbredder blevet sammenlignet med bredsprøjtning. I forsøgene indgik eventyler, runddyser samt fladsprededyser alle anvendt med en dyse pr. bånd. Resultaterne viste, at det var muligt at opnå samme ukrudtseffekt i båndet som ved bredsprøjtning såfremt:

- båndbredden var 15 cm eller derover og
- den effektive væskemængde i det sprøjtede bånd ikke blev for høj.

Eksempler på dyser der kunne anvendes med samme effekt som ved bredsprøjtning er vist i tabel 1.

Ved 15 cm bånd vil væskemængden primært blive for høj, såfremt der anvendes flere dyser pr. bånd eller eksempelvis Twinjet dyser med 2 munding pr. dyse.

Ved båndsprøjtning i 10 cm bånd var der derimod ikke nogen af de anvendte eventyler eller runddyser der kunne opretholde samme effekt som ved bredsprøjtning. Det kan blandt andet skyldes, at der for at opnå så smalt et bånd, må anvendes så lav en dysehøjde, at forstøvning/dråbedannelse ikke har været fulden for sprøjtedouchen rammer målet, eller at væskehastigheden er så høj, at det vil være vanskeligt at afsætte denne på bladene. Med runddyser kan dette kun løses ved at konstruere dyser med smallere spredevinkler. Med eventyleres rektangulære spredebillede kan

Grøn Viden indeholder informationer fra Danmarks JordbrugsForskning.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50, 8830 Tjele Tlf. 89 99 10 10 / www.agrsci.dk

Prisen for 2003: Markbrugsserien kr. 222, husdyrbrugsserien kr. 162 og havebrugsserien kr. 137.

Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

Michael Laustsen (ansv. red.) Anders Correll (redaktør)

Layout: Ulla Nielsen

Forsidefoto: Peter Hartvig

Tryk: Rounborgs grafiske hus

ISSN 1397-985X



dette muligvis også løses ved at dreje dysen, så sprøjtedouchen ikke er vinkelret på køreretningen. Derved kan båndbredden reduceres, uden at dysen sænkes, men en sådan indstilling har ikke været afprøvet. Tilsvarende overvejelser gør sig gældende for traditionelle faldsprededyser. Såfremt disse monteres så spredebilledet er næsten parallelt med køreretningen, er det muligt at opnå et smalt bånd med almindelige 110° fladsprededyser.

### Beregning af væskemængde og dosis

Formlerne i boksen anvendes ved beregning af væskemængde, dosis etc. Beregningen kan tage udgangspunkt i ønsket om at anvende en bestemt dyse med en kendt dyseydelse. Her anvendes formel 1a, 2 og 3.

Beregningen kan også tage udgangspunkt i ønsket om en bestemt væskemængde i båndet. Da anvendes formel 1b, 2 og 3.

En tilsvarende grafisk beregning af væskemængde er vist i figuren til højre.

## Grøn Viden

# Grøn Viden

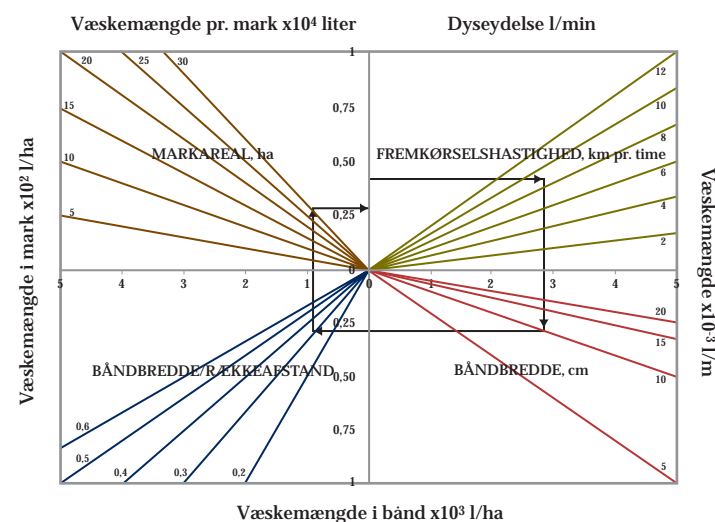
Markbrug nr. 269 • Januar 2003



Hvert af koordinatsystemets fire kvadranter indeholder oplysninger, der indgår i beregningen af væskemængden. I første kvadrant er der indtegnet kurver for den aktuelle fremkørselshastighed, anden kvadrant angiver valgmuligheder for den ønskede båndbredde, tredje kvadrant indeholder kurver for forholdstallet mellem båndbredde og rækkeafstand og sluttelig inde-

holder fjerde kvadrant forskellige valgmuligheder for det aktuelle markareal.

Først fastlægges den aktuelle dyseydelse, som aflæses på y-aksen. Derefter foretages valgene i koordinatsystemets fire kvadranter med start i første kvadrant. Efter det sidste valg i fjerde kvadrant kan væskemængden pr. mark aflæses på y-aksen.



### 1a. Udregning af effektiv væskemængde i båndet

$$\text{Væskemængde i bånd (l/ha)} = \frac{\text{dyseydelse (l/min)} \times \text{dyser pr. bånd (antal)} \times 600}{\text{båndbredde (m)} \times \text{hastighed (km/t)}}$$

### 1b. Udregning af dyseydelse i båndet

$$\text{Dyseydelse pr. bånd (l/min)} = \frac{\text{væskemængde i bånd (l/ha)} \times \text{båndbredde (m)} \times \text{hastighed (km/t)}}{600}$$

Herefter vælges en dyse som kan yde den pågældende væskemængde. Evt 2 dyser med den 1/2 ydelse eller 3 dyser med 1/3 af den fundne dyseydelse pr bånd etc.

### 2. Udregning af den total væskemængde til en mark

$$\text{Væskemængde (total l/mark)} = \frac{\text{markareal (ha)} \times \text{væskemængde i bånd (l/ha)} \times \text{båndbredde (m)}}{\text{rækkeafstand (m)}}$$

### 3. Udregning af kemikalimængde pr. tankfuld

$$\text{Kemikalimængde pr. tank (g/l/kg)} = \frac{\text{1 vand pr. tank} \times \text{kemikaliedosering (g/l/kg pr. ha)}}{\text{væskemængde i bånd (l/ha)}}$$

# Båndsprøjtning

– valg af dysetype, væskemængde, båndbredde og dosering

Peter Kryger Jensen, Afdeling for Plantebeskyttelse & Ivar Lund, Afdeling for Jordbrugsteknik

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
Danmarks JordbrugsForskning