



# Udbringning af pesticider Valg af dyser og god sprøjteteknik

*Niels Enggaard Klausen*



- Kalibrering af sprøjten
- Mikrobiologiske midler
- Afdriftsreducerende udstyr
- TOPPS Drift PC program
- Rækkesprøjter
- Kantdyse på bomsprøjte i væksthuis
- Evaluering af sprøjtearbejdet



## Kalibrering af sprøjten

- Forudsætning for at nedsætte dosis er at sprøjten er kalibreret, så den dosere ensartet.
- Kalibrer sprøjten en gang om året, for eksempel samtidig med forårsklargøringen.
- Tjek manometret.
- Tjek dyseydelsen.
- Tjek hastigheden.
  
- Ved tågesprøjter indstilles retning på sprøjtevæske og luft.



## Tjek manometret - 1

Manometeret kan tjekkes ved at måle dyseydelsen fra en NY dyse.

Sammenlign ydelsen på den ny dyse med tabelværdien for den pågældende dyse. Hvis dyseydelsen afviger fra tabelværdien, viser manometeret forkert.

For arbejdstryk over to bar, skal nøjagtigheden af manometeret være +/- 10 % af den korrekte værdi.



## Tjek manometret - 2

Eksempel:

Manometeret viser 3 bar.

Ifølge en dysetabel, skal en ISO 02 dyse skal give 0,8 l/min.

Eksempel:

Ved at måle 1 minut med målebæger under en NY ISO 02 dyse fås 0,7 l i målebægeret.

Forskel i ydelse er  $(0,7 - 0,8) \text{ l/min} = -0,1 \text{ l/min}$

Den procentvis forskel beregnes sådan:

- $$\frac{-0,1 \text{ l/min} \times 100 \%}{0,8 \text{ l/min}} = -12,5 \%$$

Manometeret viser altså 12,5 % forkert, og skal skiftes.





## Tjek dyseydelsen - 1

- Med tiden bliver dyser slidte, og giver derfor for meget væske.
- Slidte dyser har betydning for hvor ensartet sprøjtevæsken fordeles.
- Dyseydelsen tjekkes med rent vand i sprøjten og med en rengjort sprøjte.
- Foretag regelmæssige stikprøver af dysernes ydelse.



## Tjek dyseydelsen - 2

- Dyseydelsen kontrolleres ved at måle hvor meget væske, der kommer i et målebæger på ét minut.
- Ydelsen måles på flere dyser.
- De målte dyseydelser sammenholdes med dyseydelsen målt på en helt ny dyse af samme slags.
- En dyse skal skiftes, hvis ydelsen afvige mere end +/- 15 fra ydelsen ifølge dysetabellen.
- En dyse skal skiftes, hvis ydelsen afvige mere end +/- 10 % fra samtlige dysers gennemsnit.



## Tjek hastigheden - 1

- Den hastighed som sprøjten bevæger sig med, er vigtig for den mængde sprøjtevæske, som sprøjten giver.
- Det er uanset om det er en traktor, der trækker sprøjten (mark- eller tågesprøjte), eller om det er sprøjteføreren, der trækker sprøjten (kærresprøjte eller manuel sprøjtebom i væksthuis).





## Tjek hastigheden - 2

$$\frac{\text{Strækning i meter}}{\text{tid i sekunder}} \times \frac{3,6 \text{ km/t}}{\text{m/s}} = \text{km/t}$$

- Hastigheden beregnes ud fra ovenstående formel.



# Tjek retningen på luften på tågesprøjten

- Sprøjtevæsken fra en tågesprøjte hjælpes ind mellem planternes blade ved hjælp af luft.
- Luftmængden og luftretning indstilles korrekt, så sprøjtevæsken ikke blæses gennem eller oven over planterne.
- Der kan bruges markeringsbånd til at justere retningen af luften efter.





# Mikrobiologiske midler - 1

- Mikrobiologiske midler skal godkendes af miljøstyrelsen, lige som kemiske pesticider.
- Mange af vilkårene for brug for kemiske midler, gælder også for mikrobiologiske midler, blandt andet brug af værnemidler samt krav om sprøjtecertifikat.
- Det er derfor vigtigt, at læse etiketten grundigt.



## Mikrobiologiske midler - 2

- Mange mikrobiologiske midler skal bruges som kontaktmidler.
- Med mindre andet står på etiketten, skal mikrobiologiske midler bruges samme dag, som de er blandet i sprøjten.
- Andre midler er ikke reguleret som pesticider, det gælder nematoder og andre nyttedyr.
- Nogle biologiske midler skal udbringes uden filtre i sprøjten. For eksempel nematoder mod øresnudebiller.

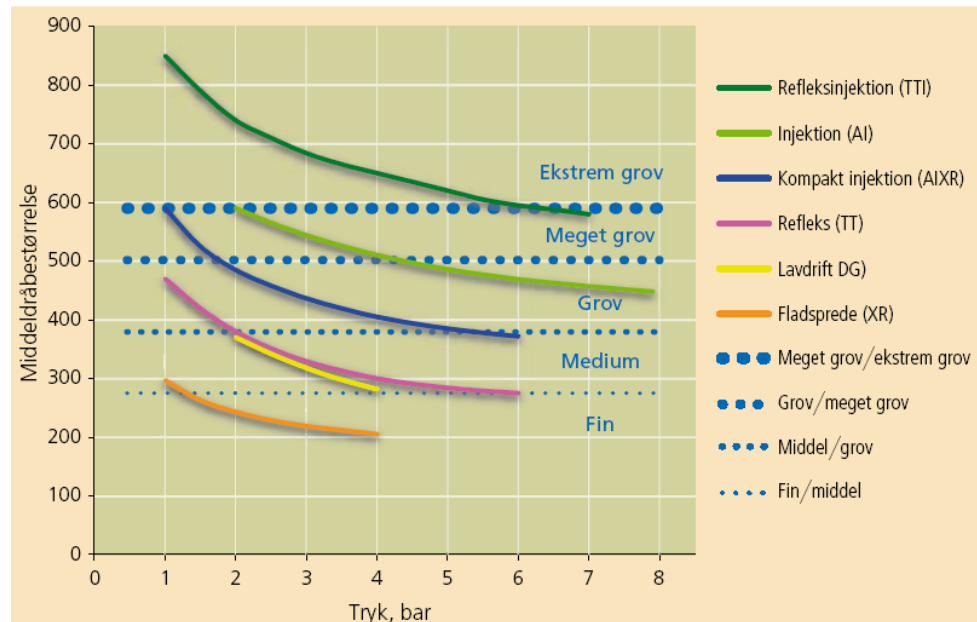




# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser

- Sprøjt ved så lavt tryk som muligt, højere tryk giver mindre dråber, der øger muligheden for afdrift.



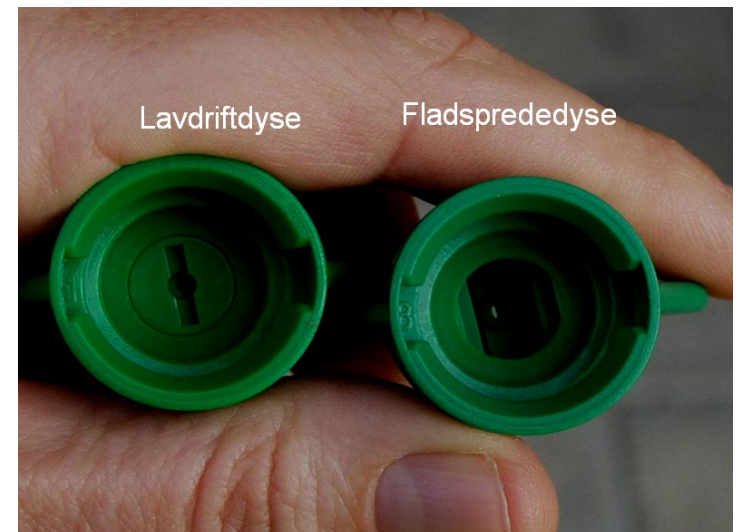
Kilde: Grundbog for sprøjteførere



# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – marksprøjte - 1

- Tidligere brugte man standard fladspredede dyser – nu anbefales lavdrift dyser.
- Lavdrift dysen giver samme biologiske virkning af midlerne som standard fladspredede dyser, de kan dog reducere afdriften med op til 50 %.





# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – marksprøjte - 2

- Til mange svampesprøjtninger og til udbringning af jordmidler anbefales kompakte luftinjektionsdyser.
- Kompakte luftinjektionsdyser reducerer afdriften med op til 75 % i forhold til standard fladsprededyser.







# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – marksprøjte - 3

- SEGES har lavet en video om reduktion af afdrift fra marksprøjten.



- <https://vimeo.com/139699478>





# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – tågesprøjte - 1



- Traditionelt har man brugt meget fine dråber på tågesprøjten. De fine dråber har dog risiko for at blæse væk fra plantagen.
- Traditionelt har man brugt runddyser på tågesprøjten.
- Især i foråret, hvor der er ingen eller få blade, og derved meget lidt bladmasse til at opfange sprøjtevæsken, er der risiko for afdrift.
- Ved at bruge grovere dråber, mindskes risikoen for afdrift.



# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – tågesprøjte - 2

- Læs mere om afdriftsreducerende dyser på dette IPM inspirationsark:

- [Link](#)





# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – tågesprøjte - 3





# Afdriftsreducerende udstyr

## Dyser – tågesprøjte - 4

- GartneriRådgivningen har en video om reduktion af afdrift fra tågesprøjten.



- <https://www.youtube.com/watch?v=S25TWTI-yOE&feature=youtu.be>





# Afdriftsreducerende udstyr tunnelsprøjte

- Der findes tågesprøjter, hvor sprøjtevæsken sprøjtes gennem rækkerne af træer/buske, og overskydende sprøjtevæske opsamles.
- Den tunnel, som der sprøjtes i hjælper med at reducere afdriften.





# Afdriftsreducerende udstyr

## Sensorstyret sprøjtning - 1

- Der findes systemer, hvor en sensor registrerer, om der er planter eller ej, så dysen kun sprøjter, når der registreres planter.
- Det kan for eksempel bruges til ukrudtsbehandling.
- Systemet virker op til 15 km/t.

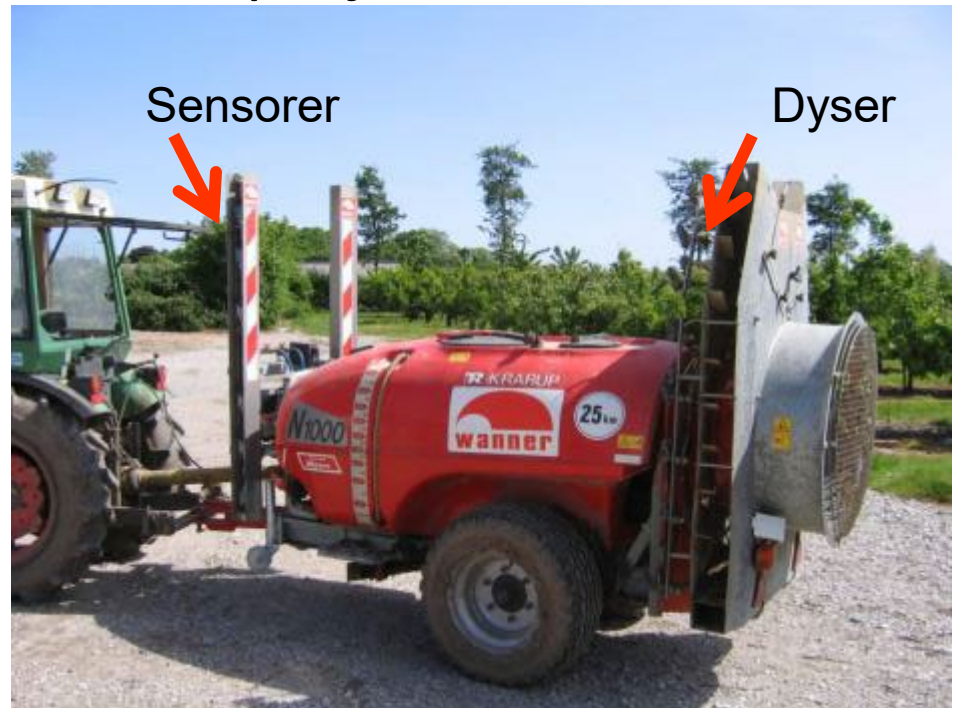




# Afdriftsreducerende udstyr

## Sensorstyret sprøjtning – 2

- Der findes systemer til tågesprøjter, hvor sensorer registrerer, om der er træer/buske, og herefter åbner og lukker dyserne, så der kun sprøjtes der, hvor der er træer/buske.







# TOPPS Drift PC program - 1

- I forbindelse med et tidligere EU projekt om blandt andet reduktion af afdrift, er der blevet udviklet et PC program, der viser den mulige afdrift ved forskellige valg af sprøjteteknikker.

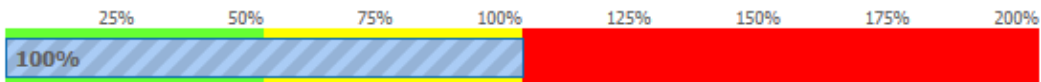
- <http://topps-drift.org/?LANG=DK>
- Eller søg på "topps drift"





Drift Risk Value

Field & Weather Situation



SPRAY APPLICATION SITE

METEO & ORCHARD CONDITIONS

DRIFT RISK MITIGATION

**WIND: Direction**

- TOWARDS sensitive area
- PARALLEL to sensitive area
- AWAY FROM the sensitive area

**AIR: Temperature**

- < 15°C
- 15 - 25°C
- > 25°C

**CROP: Canopy density**

- 10%
- 25%
- 50%
- 75%
- 90%

**RECOMMENDATION**

MEDIUM risk of water contamination by drift. Consider using drift reducing technology and/or setting drift reducing application parameters. Follow the local regulations and the label recommendations for buffer zones

**WIND: Velocity**

- CALM < 0,5 m/s
- LOW 0,5 - 1,5 m/s
- MEDIUM 1,6 - 3,0 m/s
- HIGH 3,1 - 4,0 m/s
- VERY HIGH > 4,0 m/s

**AIR: Humidity**

- < 40%
- 40 - 60%
- > 60%

**ORCHARD: Adjacent structure**

- BARE GROUND
- MEADOW
- HIGH VEGETATION, WINDBREAK
- HAILNET



- Visuelt værktøj til at vurdere potentiel afdrift ud fra markforhold, vejrforhold samt sprøjteteknikken.
- Marksprøjter er på dansk.
- Tågesprøjter er på engelsk.

TOPPS PROWADIS Drift Evaluation Tool  
Site-specific drift risk evaluation & mitigation  
ORCHARD

Drift Risk Value  
Field & Weather Situation 100%

SPRAY APPLICATION SITE METEO & ORCHARD CONDITIONS DRIFT RISK MITIGATION

**RECOMMENDATION**  
Under the selected conditions and with your spray application technique the spray risk is MEDIUM. However, reconsider using more efficient drift mitigation measures, because unfavourable weather change may turn risk level into HIGH. Follow the local regulations and the label recommendations for buffer zones

**DRIFT REDUCTION TECHNOLOGY CLASSIFICATION:**

- NO CLASSIFICATION
- 25 %
- 50 %
- 75 %
- 90 %
- 95 %
- 99 %
- other:  %

**APPLICATION PARAMETERS: Driving velocity**

- 3 - 4,5 km/h
- 4,6 - 6 km/h
- 6,1 - 8 km/h
- > 8 km/h

**SPRAYER ADJUSTMENT: Spray output adjustment**

- No special adjustment
- Number of nozzles visually adjusted to crop height
- Above → output of nozzles visually adjusted to tree height
- Spray range and distribution adjusted by sprayer test service

**SPRAYER ADJUSTMENT: Air-flow adjustment**

- No special adjustment
- Airflow velocity visually adjusted to crop density
- Above → air direction/deflection visually adjusted to crop density
- Airflow velocity and direction adjusted by sprayer test service

**APPLICATION METHOD: Sprayer type**

- AXIAL FLOW
- CROSS FLOW
- MULTI-SPOUT
- TUNNEL / REFLECTION / RECYCLING

**APPLICATION METHOD: Nozzle type & pressure**

- HOLLOW CONE @ < 10 bar
- HOLLOW CONE @ > 10 bar
- AIR-IND. HOLLOW CONE @ < 10 bar
- AIR-IND. HOLLOW CONE @ > 10 bar
- AIR-IND. FLAT FAN @ < 10 bar
- AIR-IND. FLAT FAN @ > 10 bar
- PNEUMATIC ATOMISER
- FLAT FAN @ < 10 bars
- FLAT FAN @ > 10 bars

**APPLICATION SCENARIO: Spray scenario**

- SPRAYING ON BOTH SIDES of TREE ROWS
- SPRAYING ON OUTER SIDE of ROW 1
- SPRAYING ON OUTER SIDES of ROWS 1+2
- SPRAYING ON OUTER SIDES of ROWS 1+2+3

**APPLICATION SCENARIO: Air-flow scenario**

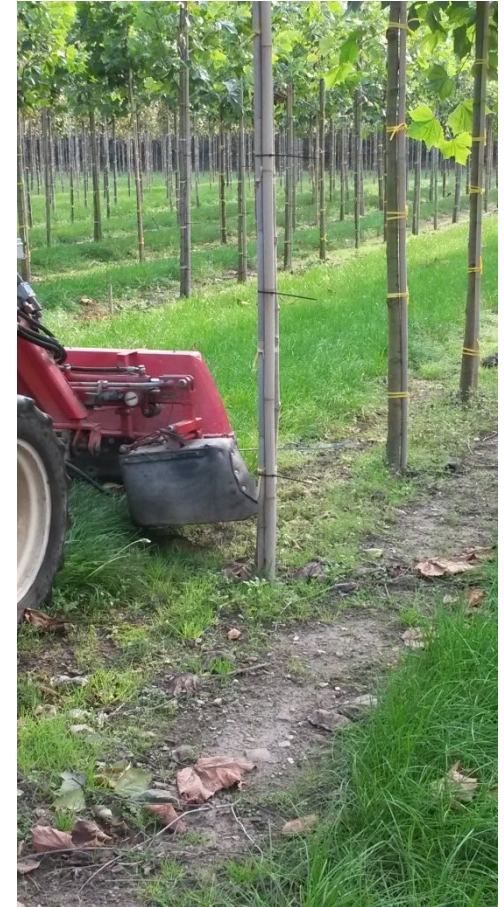
- BLOWING ON BOTH SIDES of TREE ROWS
- BLOWING ON OUTER SIDE of ROW 1
- BLOWING ON OUTER SIDES of ROWS 1+2
- BLOWING ON OUTER SIDES of ROWS 1+2+3

Reset Reset Page Back Print



## Rækkesprøjter - 1

- Ved brug af rækkesprøjter sprøjtes der kun der, hvor det ønskes.
- Det anbefales, at rækkesprøjten er afskærmet.
- I mange tilfælde kan nedtrængning af sprøjtevæsken i plantens forgrening og bladmasse forbedres.
- Kan bruges i rækken eller mellem rækkerne.





## Rækkesprøjter - 2

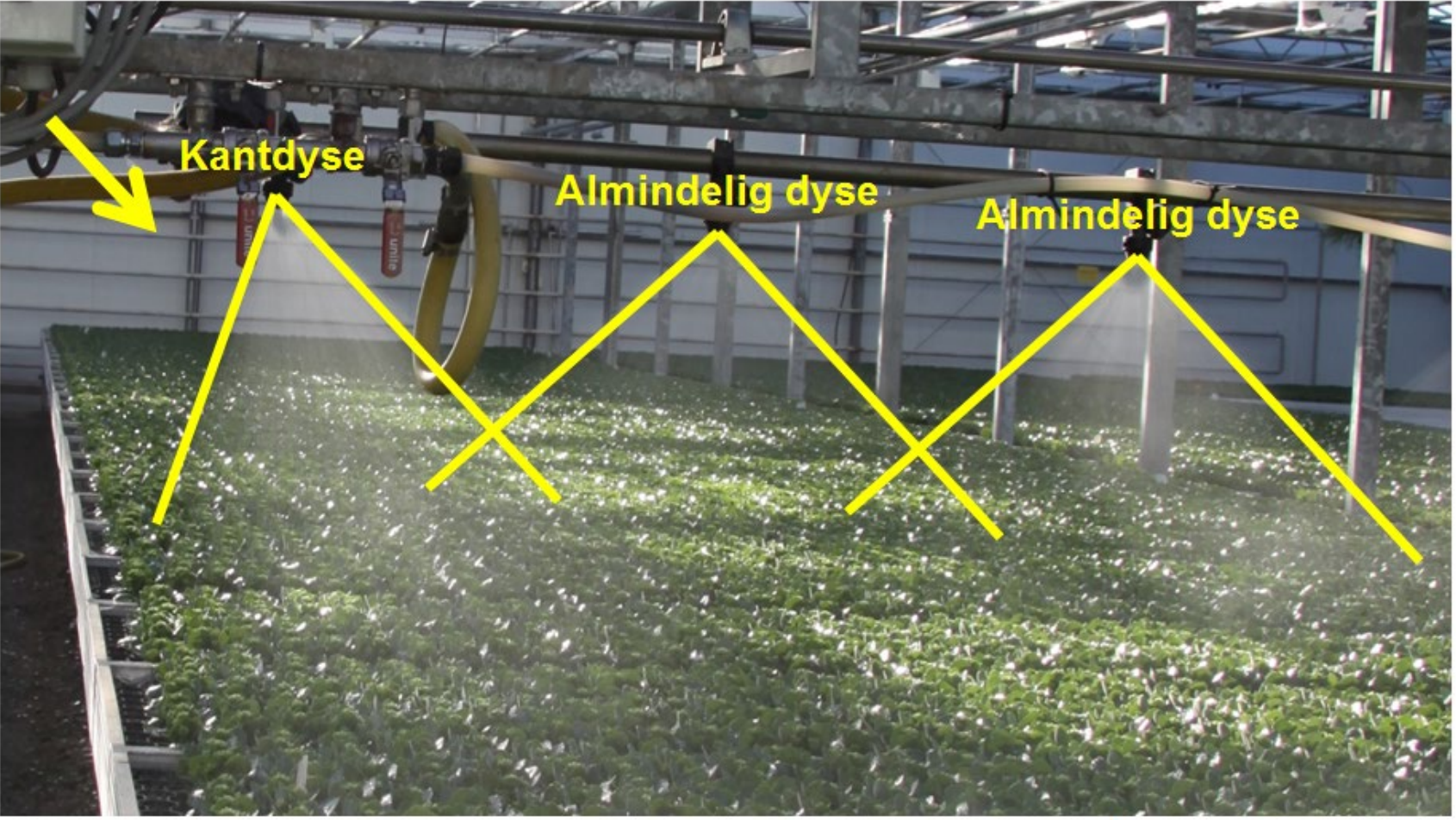
- Hvis dosis af et middel er baseret på sprøjtning med traditionel marksprøjte, skal man reducere dosis i forhold til hvor stor andel af arealet, der sprøjtes med rækkesprøjten.
- Ellers kan man komme til at overdosere.







# Kantdyse på bomsprøjte i væksthus - 1





## Kantdyse på bomsprøjte i væksthus - 2

- Ved at montere en kantdyse i begge ender af sprøjtebommen, fås en mere ensartet sprøjtning.
- Kantdysen har betydning for en ensartet sprøjtning og dosering i kanten af bordet.
- Kantdysen har stor betydning for arbejdsmiljøet efter sprøjtning. Der bliver afsat mindre sprøjtevæske på kanten af borderet ved siden af.



## Evaluering af sprøjtearbejdet

- En vigtig del af opfølgningen af indsatsen er, at evaluerer sit sprøjtearbejde, for at sikre sig, sprøjtevæsken rammer målet.
- Man kan bruge vandfølsomt papir.
- Man kan få hjælp af en konsulent til at vurdere sprøjtearbejdet ved hjælp af sporstof og ultraviolet lys.



# Evaluering af sprøjtearbejdet

## Vandfølsomt papir – 1

- Vandfølsomt papir er gult, når man køber det. Det skifter farve til blå, når det bliver vådt. Derfor kan man bruge vandfølsomt papir til at se, om sprøjtevæsken rammer, der hvor man ønsker det.
- Klips for eksempel vandfølsomt papir fast på bladene, flere steder på planterne, inden der sprøjtes.
- Efter sprøjtning kan man vurdere, hvor sprøjtevæsken har ramt, ved at se om papirerne har skiftet farve til blå.







# Evaluering af sprøjtearbejdet

## Vandfølsomt papir – 2

- Det vandfølsomme papir kan klipses på snore eller pinde, hvis det er meget høje planter, der skal sprøjtes.
- Der kan også ligges vandfølsomt papir ved siden af planterne, for at se om sprøjtevæsken rammer noget, som den ikke skal.





# Evaluering af sprøjtearbejdet

## Vandfølsomt papir – 3

- Hvis ikke afsætningen af sprøjtevæsken er tilfredsstillende, kan man eksperimentere med at ændre sprøjteteknikken, og forsøge igen.
- Hvis man ønsker at eksperimentere med forskellige sprøjtetekniker, skal man gøre det med rent vand i sprøjten.



# Evaluering af sprøjtearbejdet

## Sporstof og ultraviolet lys – 1

- Ved at tilsætte et fluorescerende sporstof til vandet i tanken, kan man efter sprøjtning lyse på planterne med ultraviolet lys. Derved vil sprøjtevæsken lyse op, og man kan se, hvor sprøjtevæsken rammer og hvor den ikke rammer.
- Nogle konsulenter kan hjælpe med at vurdere sprøjtearbejdet ved hjælp af sporstof og ultraviolet lys.



# Evaluering af sprøjtearbejdet

## Sporstof og ultraviolet lys – 2

- Sprøjteteknikken kan undersøges ved sprøjtning med alle slags sprøjter.

