

## FarmTest - Sprøjteteknik i kål

### - Afsluttet FarmTest

Sprøjteteknikken i kål er undersøgt ved forskellige dyser, med/uden luftassistance og ved tilsætning af sprede- /klæbemidlet Zipper. Især luftassistance og Zipper gav spændende resultater.

### Indholdsfortegnelse

- [Konklusion og sammendrag](#)
- [Baggrund](#)
- [Formål](#)
- [Undersøgelsens gennemførelse](#)
- [Observationer](#)
- [Perspektiver](#)

### Konklusion og sammendrag

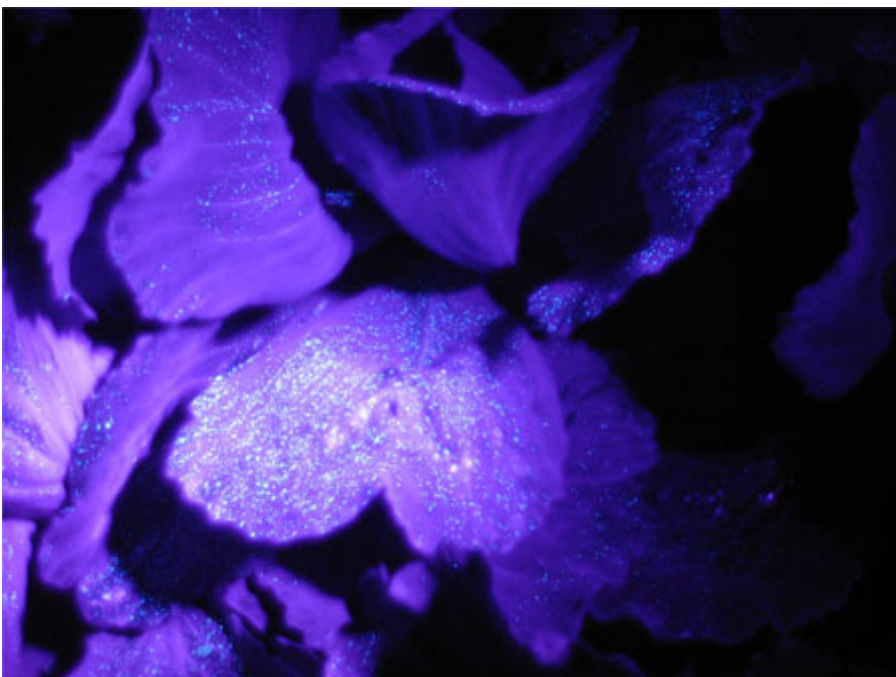
Undersøgelsens resultater peger i retning af følgende:

- Hardi TWIN luftassistance gav god dækning, også på lodrette dele af planterne.
- Med traditionel marksprøjte gav vinklede dyser bedre afsætning af sprøjtevæske på de lodrette flader af kålbladene i forhold til dyser uden vinkel.
- Med tilsætning af Zipper blev sprøjtevæsken fordelt over hele bladfladen. Ved sprøjtning med pesticider vil midlet ofte være tilsat et klæbemiddel.
- Der var ikke tegn på, at almindelige fladsprededyser gav bedre afsætning end andre dyser.
- Da risikoen for afdrift fra fladsprededyser er stor, bør der i stedet vælges dyser med en grovere forstøvning.
- Kompakt luftinjektion gav en god dækning.
- Dobbelt refleksdyse ved 10 km/t gav samme dækning som dyserne ved 6 km/t.

Kål er vanskelig at dække med sprøjtevæske, da bladene har et lag af voks. Bladene bukker ind mod midten af planten.

I FarmTesten er afprøvet forskellige dyser, samt to sprøjter: en traditionel Bargam marksprøjte og en sprøjte med Hardi TWIN luftassistance. Sprøjteteknikkerne er desuden vurderet med og uden sprede-/klæbemidlet Zipper.

Ud fra en visuel vurdering ved denne demonstration var der ikke nogen teknik, som skilte sig markant ud fra de andre. Det kan umiddelbart ikke anbefales at bruge almindelige fladsprededyser på en traditionel marksprøjte, medmindre der køres meget langsomt og der kun sprøjtes i vindstille vejr, da dråberne fra disse dyser er udsat for vinddrift. Dyser med grovere forstøvning bør benyttes i stedet.



Figur 1: Med optisk hvidt i sprøjtevæsken ses de enkelte dråber når planten belyses med ultraviolet lys. I dette eksempel er der sprøjtet 300 l/ha med en almindelig fladsprededyse størrelse 04 ved 6 km/t. Som det ses, er det svært at afsætte væske på de lodrette flader.

[▲ til top](#)

## Baggrund

Hovedkål er en meget tæt plante, derfor er det vanskeligt at opnå en god afsætning af sprøjtevæske på de indre dele af bladmassen. På undersiden af de store blade i bunden af planten er det også meget vanskeligt at afsætte sprøjtevæske.

Bladene på kål er belagt med et lag voks, der betyder, at dråberne har svært ved at fæstnes på den glatte overflade. Mange avlere bygger deres sprøjtning på egne erfaringer, og der er stor variation i almindelig praksis. Vandmængden varierer mellem 200 og 400 l/ha i små planter og op til 400 - 600 l/ha i store kål. Avlere, der bruger luftassisterede sprøjter, bruger mindre væske end avlere med traditionelle sprøjter. Kørselshastigheden varierer ligeledes meget, fra 3 - 8 km/t. I England kører kålavlere med en hastighed op til 10-12 km/t.

## Formål

Formålet med denne undersøgelse har været at vise, hvordan forskellige dyser afsætter sprøjtevæske på kålene. Ligeledes har det været et ønske at demonstrere effekten af et sprede-/klæbemiddel samt afsætning ved forskellige kørselshastigheder.

## Undersøgelsens gennemførelse

FarmTesten blev udført i forbindelse med en demonstration af sprøjteteknik for avlere og konsulenter. Sprøjteteknikkerne blev demonstreret i en mark med rødkål.





Figur 2: Her ses Bargam sprøjten køre gennem kålmarken. Kålhovederne var ved sprøjtningen endnu ikke færdigdannet. Bladene var så småt begyndt at lukke sig.

Der blev kørt med en traditionel marksprøjte (Bargam 24 meter trailersprøjte), og en luftassisteret Hardi TWIN (12 meter liftsprøjte).

[▲ til top](#)

Bargam sprøjten blev monteret med forskellige dyser på tværs af bommen. Flere af dyserne var såkaldte vinklede dyser, hvor sprøjtevæsken sprøjtes skråt nedad. I følgende skema ses de dyser, der blev afprøvet på en traditionel marksprøjte - herunder dysetyper, størrelser, eventuel vinkel og fabrikater: (klik på billedet for et større format)

Dyse type	ISO størrelse	Vinkel	Fabrikat	
Almindelig fladsprededyse	04		TeeJet	

				
<b>Kartoffeldyse</b>	<b>04</b>	<b>30 grader</b>	<b>Syngenta</b>	
<b>Dobbelt refleksdyse</b>	<b>04</b>	<b>30 grader frem og tilbage</b>	<b>TeeJet</b>	
<b>Dobbelt kompakt luftinjektionsdyse</b>	<b>04</b>	<b>30 grader frem og tilbage</b>	<b>Arag</b>	
<b>Kompakt luftinjektionsdyse</b>	<b>04</b>		<b>Hardi</b>	
<b>Dobbelt refleksdyse</b>	<b>06</b>	<b>30 grader frem og tilbage</b>	<b>TeeJet</b>	
<b>Grønsagsdyse</b>	<b>06</b>		<b>Syngenta</b>	

Med den traditionelle marksprøjte blev der udsprøjtet 300 l/ha. Hastigheden med 04-dyserne var 6 km/t. Med 06-dyserne kørt med 10 km/t.

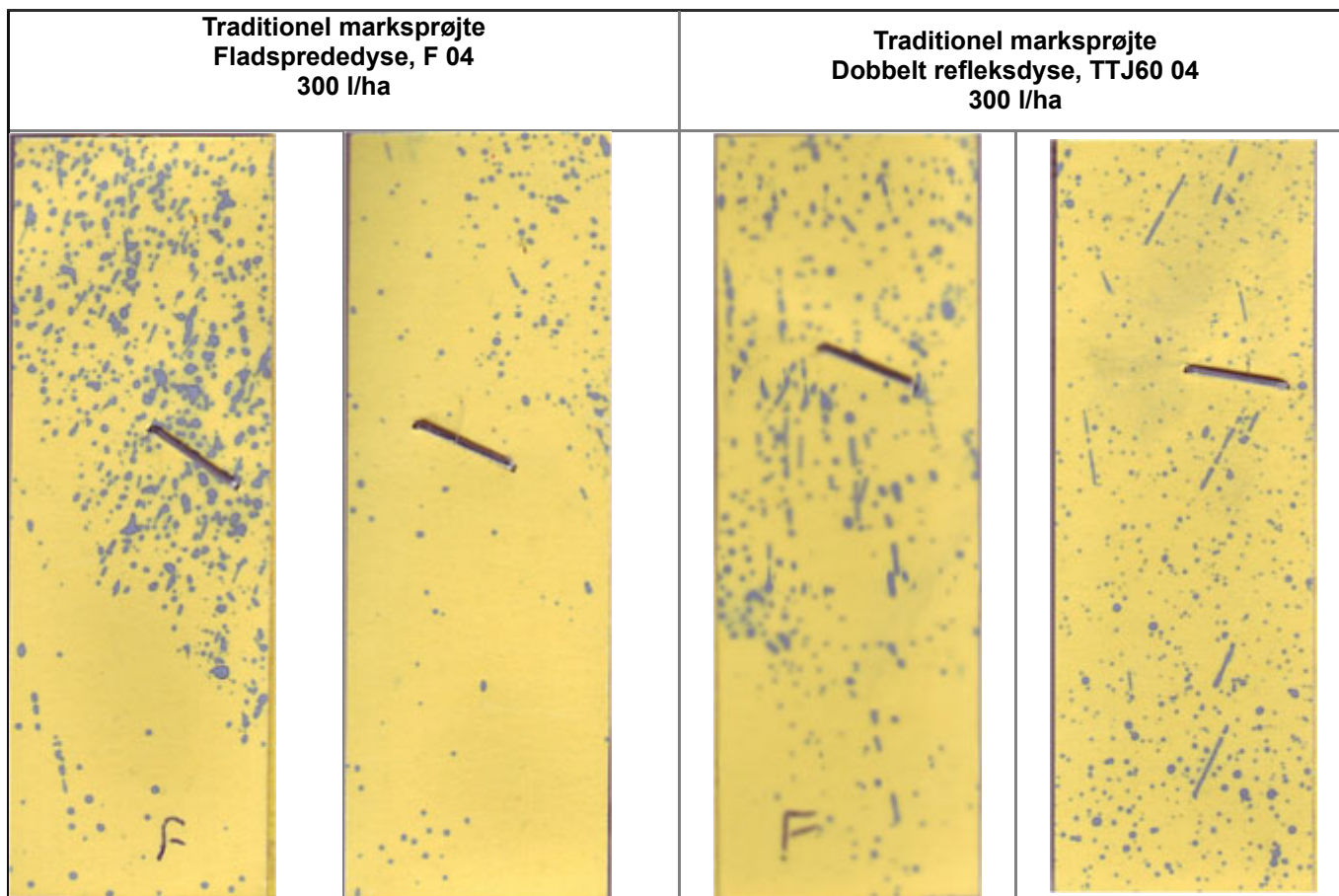
Hardi TWIN sprøjten var monteret med almindelige fladsprededyser, ISO 02 og 04. Med 6 km/t blev der udsprøjtet hhv. 150 og 300 l/ha. Ydermere blev der kørt 10 km/t med 04-dysen, det gav 180 l/ha.

Alle kombinationer på den traditionelle sprøjte blev prøvet med og uden tilsætning af sprede-/klæbemidlet Zipper i den anbefalede dosering på 0,1 %.

Sprøjtevæsken blev tilsat optisk hvidt. Når optisk hvidt blandes i sprøjtens tank og udsprøjtes på afgrøden, kan de enkelte dråbers placering på planterne efterfølgende ses ved at lyse med ultraviolet lys.

I den højde hvor kålhovederne dannes, blev vandfølsomt papir sat ned mellem bladene. Hermed blev det umuligt at vurdere dråbernes størrelse og graden af dækning. Det vandfølsomme papir blev monteret på begge sider af en lodret pind. Derved blev det muligt at registrere forskelle i afsætning i forhold til kørselsretning.

[▲ til top](#)



Det vandfølsomme papir viser afsætning på for- og bagside i forhold til kørselsretningen for hhv. fladsprededyse og dobbelt refleksdyse. På forsiden ses der ikke nogen forskel på afsætningen. Efter dobbelt refleksdyse ses lidt større afsætning på bagsiden i forhold til efter fladsprededyse.

#### Observationer

##### Luftinjektionsdyser giver ensartet dækning

Kompakte luftinjektionsdyser er tidligere blevet betragtet som en nødløsning. Det har de nok ikke fortjent. Minidrift dysen fra Hardi klarer sig flot. Kompakte luftinjektionsdyser afsætter større dråber end sprøjtning med fin forstøvning, men dækningen så ud til at være blandt de bedste af de afprøvede dyser.

##### Vinklede dyser til de lodrette blade

Når væsken sprøjtes lige ned er der kun lille chance for, at de fæstnes på de lodrette blade. Dette kan man søge at forbedre ved at sprøjte væsken ud i en eller to vinkler. TeeJets TTJ60 dyse, der sprøjter både frem og tilbage klarede det godt, uden at den dog adskilte sig markant fra de øvrige dysetyper. Den forstøver lidt grovere end fladsprededyser og lidt finere end lavdriftdyser, så størrelse 04 egner sig kun til vindstille forhold. Størrelse 06 giver lidt større dråber, og er dermed mere modstandsdygtig over for vind.

Figur 3: Billedet viser en dobbelt refleksdyse fra TeeJet, TTJ60-11004. Dråberne er grove og retningen på sprøjtedouchen noget diffus.





Figur 4: Dobbelt refleksdyse ISO-størrelse 06. Sprøjtewæsken er mere samlet ved denne dyse, da dråberne er større end ved 04 dysen. Dråberne holder bedre retningen mod planterne og afdriftsrisikoen er dermed mindre.



Figur 5: Her ses en dobbelt luftinjektionsdyse fra Arag, TFA110-04. Det ses tydeligt, at de meget grove dråber bedre holder retningen end dråberne fra dobbelt refleksdyse.



[↑ til top](#)

### God effekt af TWIN luftassistance

Efter Hardi TWIN sprøjtningen, var der en forholdsvis god fordeling af væske på kålplanterne. Der var færre ubehandlede pletter end efter sprøjtning med de forskellige dysetyper på sprøjtningen uden luft. Med TWIN luftassistancen er det muligt at sprøjte små dråber uden stor risiko for, at de bliver uens fordelt i afgrøden eller blæses væk. Hardi TWIN bommen var vinklet fremad. Hvis det blæser i kørselsretningen, skal bommen vinkles op mod vinden for at nedsætte vindafdriften.

## Syngentas grønsagsdyse

Denne dyse er designet til at give 300 l/ha ved 10 km/t. Der var imidlertid kun ringe afsætning på de lodrette dele af planten. Fra Syngenta oplyses det, at dysen vil være bedre i mere lukkede kålhoveder.

## Dobbelt kompakt luftinjektionsdyse fra Arag

Dysen er anbefalet ved tryk fra 2 bar. I undersøgelsen var trykket indstillet til 2,6 bar, men det virkede dog som om trykket var for lavt. Dråberne blev ikke spredt nok, og resultatet var derfor ikke godt. Et godt resultat var ellers ventet, da dysen kombinerer meget grove dråber med vinkler frem og tilbage.

## Spredemiddel spreder dråberne

Bladene på kål er belagt med et lag voks, hvilket kan medføre dårligere afsætning. Plantebeskyttelsesmidler vil være formuleret, så overfladespændingen i vandet er reduceret, hvilket forbedrer midlernes afsætning, så en praktisk sprøjtning vil ligge mellem brug af rent vand og Zipper. Ved UV-belysning af planterne, hvor sprøjtevæsken var tilsat Zipper, kunne klart ses, at spredemidlet havde en effekt. Væsken sad ikke i dråber men nærmere som en hinde trukket over bladene. Specielt ved kontaktmidler må det forventes, at en sådan effekt er gavnlige.

## Perspektiver

I undersøgelsen er benyttet et kraftigt og dyrt klæbe-/spredemiddel. Det ville være interessant, om man kunne opnå en tilsvarende effekt med billigere oliebaseerede spredemidler.

Afsætningsmålinger vil kunne give mere præcise resultater og klare anvisninger på de sprøjteteknikker, der giver størst afsætning. Ved afsætningsmålinger sprøjtes et sporstof ud, hvorefter sporstoffet vaskes af bladene. Mængden af afsat sporstof kan derefter måles præcist.

Læs mere om emnet:

[FarmTest nr. 84 - Sprøjteteknik i kartofler \(pdf\)](#)

[FarmTest nr. 85 - Sprøjteteknik i løg](#)

## Tak til

Forsøgsvært: Mogens Christensen, Bogense.

[▲ til top](#)



Sidst bekræftet: 21-06-2012 Oprettet: 12-02-2008 Revideret: 12-02-2008

---

### Forfatter

Planter & Miljø

**Niels Enggaard Klausen**

---

### Af samme forfatter

FarmTest af rotorudjævner til græs, helsæd og majs

03.10.16

FarmTest om etablering af vintersæd

18.03.14 [↗](#)

FarmTest af kameraer til overvågning af maskiner

01.03.12 [↗](#)

FarmTest om etablering af vårsæd

13.01.12 [↗](#)

FarmTest om radrensning i majs og vinterraps

18.03.11

[Vis alle](#)

