

# Facts

## Luftassisteret sprøjtning



### Hvad ønsker du af din fremtidige marksprøjte?

- Større kapacitet
- Bedre biologisk effekt
- Lavere pesticidforbrug
- Maksimal afdriftkontrol

### Kun HARDI TWIN giver alle fordelene

»Det er også muligt at reducere afdriften ved marksprøjtning – uden at den biologiske effekt påvirkes negativt – hvis luftledsagelsen sker efter Hardis Twin princip.»

*P.Kryger Jensen DJF,  
L.S.Hansen og J.J.Høj*

*Landbrugets Rådgivningscenter*

*(citat fra DGL Produktion sept. 1999)*

»Ingen sætter længere spørgsmålstegn ved, om luftassisteret sprøjtning øger spøjtekapaciteten. Risikoen for vinddrift nedsættes, hvilket både øger antal sprøjtedage samt muligheden for at anvende små væskemængder. Denne kapacitetsfordel ved luftassistance er både velkendt og veldokumenteret... Kapacitetsforøgelsen er størst, hvis der sammenlignes med alm. fladsprededyser og mindst, hvis der sammenlignes med LowDrift og Injektordyser.»

*Uddrag fra Køge-Ringsted Landboforenings Planteavlberetning 1999, afsnit om sprøjteteknik.*

# Dokumenteret uovertruffen sprøjteteknik

HARDI TWIN princippet:

**110° fladsprededyser** og et **sammenhængende lufttæppe** samt **fast vinkel mellem dyser og luft** sikrer ensartet væskefordeling og optimal udnyttelse af lufttilsætning. **Samvinkling af dyser/luft** kompenserer for skiftende vindretninger og optimerer afsætningen på planterne.



Vinkling bagud



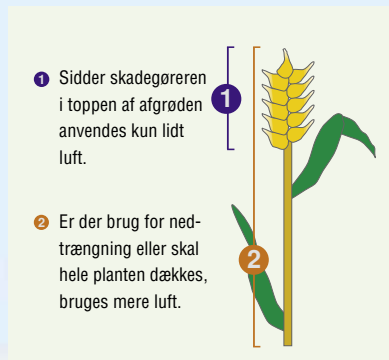
Ingen vinkling



Vinkling fremad

## Optimal styring af luftassistance

### • Sigt efter målet



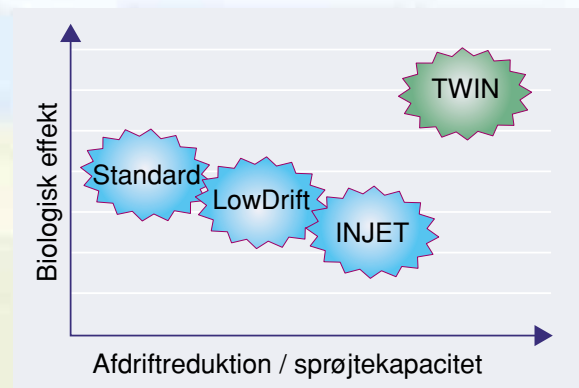
### • Undgå støvgener med TWIN

På bar jord anvendes minimal lufttilsætning, men nok til at minimere vindafdriften.

### • I særlige tilfælde, som f.eks. udbringning af flydende gødning, kan luften slås fra.

Kun HARDI har den rigtige teknik til alle behov

Optimal sprøjteteknik er ofte et kompromis mellem sprøjtekapacitet og biologisk effekt. Kapacitetsforøgelse og afdriftreduktion kan opnås, hvis man vælger dyser med en grovere forstøvning – men ofte på bekostning af den biologiske effekt. Kun TWIN kan kontrollere afdriften uden kompromis på effektiviteten.



TWIN STREAM



TWIN FORCE



### Luftregulering

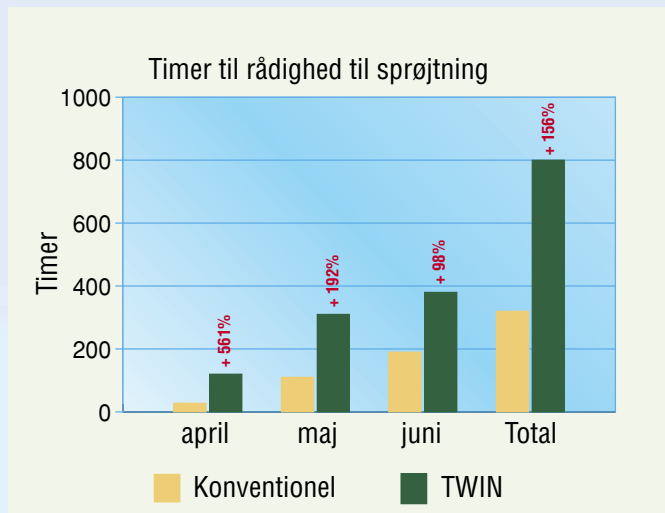
Hastighed	0-30 m/s	0-35 m/s
Volumen	0-1500 m <sup>3</sup> /time per m bom	0-2000 m <sup>3</sup> /time per m bom
Vinkling	18° frem - 18° bagud	40° frem - 30° bagud

# HARDI TWIN fordobler kapaciteten

- suveræn afdriftskontrol
- højere kørehastighed

- reduceret vandforbrug
- færre påfyldninger.

TWIN fordobler antallet af gunstige sprøjetimer



◀ Grafen viser det antal timer, der er til rådighed per måned, når følgende forudsætninger er opfyldt: Minimum 3 sammenhængende timer/dag, Min. 1°C stigende til min. 10°C i løbet af dagen. Følgende nattemp. min. 1°C. Max. 0,1 mm regn/time. Max. 2 mm regn fra 3 timer før – 6 timer efter sprøjtning. RH% mellem 50 og 95. Sprøjtning mellem kl. 04 og 20. (Lokalitet Flakkebjerg 1988-91, kilde til vejrdata: Institut for Jordbrugsmeteorologi)

Er der 4 timer til rådighed med den konventionelle sprøjte, kan man generelt regne med at kunne sprøjte i 8 timer med TWIN. Ser man f.eks. specielt på april, er der 5 gange så meget tid til rådighed med TWIN. Maksimal vindhastighed for konventionel sprøjte er anslået til 4 m/s og 8 m/s for TWIN (se side 6)

## HARDI TWIN og kapaciteten

Figuren viser eksempler på sprøjtekapaciteten for TWIN og konventionel

Forudsætninger:

Kørehastighed mellem gård og mark: 25 km/t

Afstand mellem mark og påfyldning: 3 km

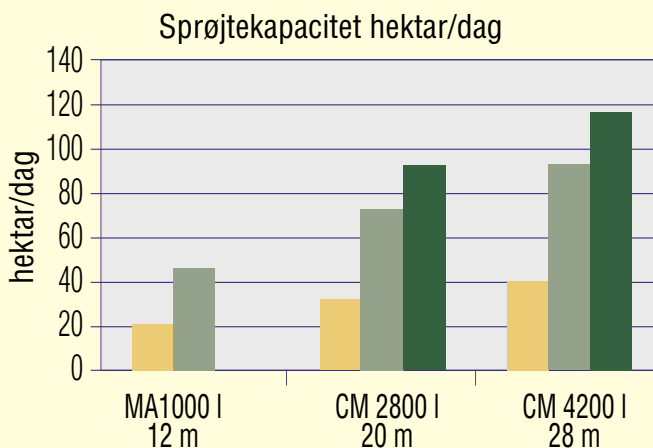
Fyldekapacitet: 200 l/min

Vandmængde: Konventionel 150 l/ha, TWIN 80 l/ha

Antal mulige sprøjetimer per dag: Konventionel 4 timer/dag, TWIN 8 timer/dag

Hjælpetid: 1 min/ha

Beregningen er inklusiv tid til påfyldning, transport, foldning af bom, etc.



MA - Konventionel



CM - Konventionel



MA - TWIN STREAM



CM - TWIN FORCE

Konventionel 7 km/t

TWIN 7 km/t

TWIN 10 km/t

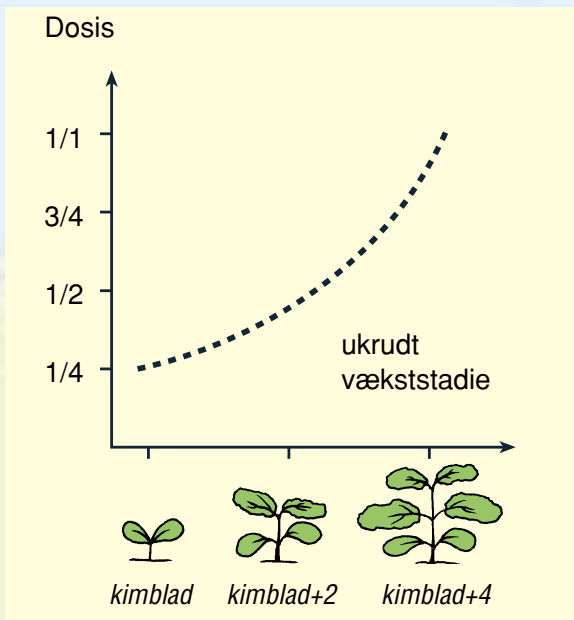
# Større biologisk effekt med HARDI TWIN

HARDI TWIN sikrer en større biologisk effekt med

- Rettidig sprøjtning
- Større afsætning på planterne
- Større dækningsgrad med små dråber
- Ensartet væskefordeling under bommen

## Rettidig sprøjtning

Rettidig sprøjtning er den sikreste og mest effektive metode til reduktion af pesticidforbruget. Både når det drejer sig om ukrudt, sygdomme og insektangreb, er det vigtigt at ramme skadegøreren på det mest sårbare tidspunkt. Rettidighed er ganske enkelt nøglen til minimalt forbrug af plantebeskyttelsesmidler. Når der for eksempel sprøjtes mod ukrudt, kan dosis normalt reduceres betragteligt, hvis behandlingen sker på kimbladstadiet. Det betyder, at der kun er få dage til rådighed. Skal der sprøjtes større arealer, øger en TWIN-sprøjte mulighederne for at behandle rettidigt betragteligt, med stor time- og dagskapacitet samt effektiv afdriftkontrol.



### Tid til rådighed til rettidig sprøjtning af

Kartofler (svamp)	1 dag
Roer (ukrudt)	2 dage
Korn	5 dage

Ovenstående skal betragtes som tommelfingerregler, til hjælp når bedriftens kapacitetsbehov skal fastlægges

## Større afsætning

TWIN systemet giver mulighed for at udnytte fordelene ved små dråber.

Brug af små dråber giver i sig selv mulighed for større afsætning og dækning på planterne, men betyder i kombination med konventionel sprøjtning større afdrift og uens tværfordeling under bommen, samt dårlig nedtrængning i plantebestanden.

Luft og dyser		
Vinklet Bagud		Vinklet fremad
Aks	- 1%	+ 46%
Faneblad	+ 43%	+ 61%
Øverste strå	+ 11%	+ 31%
Nedre blade og strå	+ 101%	+ 14%
Jord	- 41%	- 66%

Eksempel: Forandring i afsætningsmønstret med 125 l/ha TWIN STREAM med maksimal luft, sammenlignet med sprøjtning uden lufttilsætning. Ændringerne er angivet i %.

Med TWIN systemet opnås via den præcise placering af luftstrømmen i forhold til fladsprededyserne, at vindfølsomheden reduceres til et minimum, samtidig med at den ensartede væskefordeling fra fladsprededyserne sikres hele vejen til afgrøden.

Afsætningsforsøg udført i forskellige afgrøder har sammen med highspeed-filmoptagelser vist, at luftstrømmen åbner afgrøden og derved giver bedre nedtrængning, samtidig med at afsætningen på jorden generelt reduceres væsentligt i forhold til konventionel sprøjtning.

Samtidig viser optagelserne tydeligt, at den mere ensartede fordeling af sprøjtevæske mellem blad over- og underside skyldes en kombination af skiftende retninger på luftstrømmen nede i afgrøden, og det faktum at luften bevæger og drejer bladene under sprøjtearbejdet.

## Større dækningsgrad:

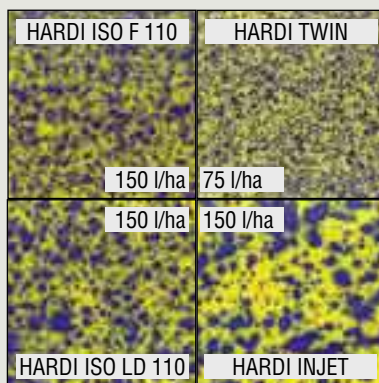
Væskemængder ned til 50 - 70 l/ha, sparer spildtid med påfyldning. Det øger den effektive tid i marken.

### Standard fladsprederdyse

- Ujevnt tryk og ensartet væskefordeling
- Universaldyse
- Anbefales til optimalt sprøjtevejr
- COLORTIPS giver sikker håndtering

### Lowdriftdyse

- Fladsprederdyse med begrænserplade
- Mindsket risiko for afdrift eller mulighed for at nedsætte vandmængden
- COLORTIPS giver sikker håndtering



### Luftassistance med små dyser

- Bedste dækning
- Bedste biologiske effekt
- Laveste dosis
- Bedste afdriftkontrol
- Største kapacitet
- COLORTIPS giver sikker håndtering

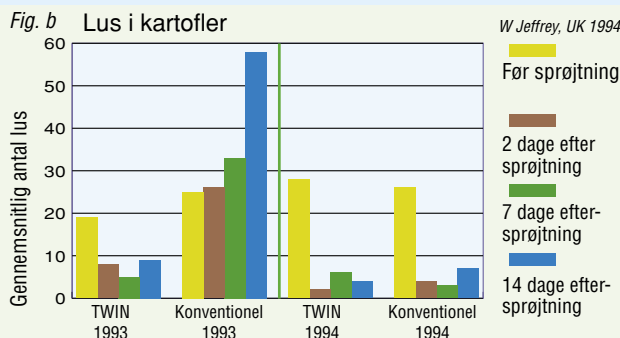
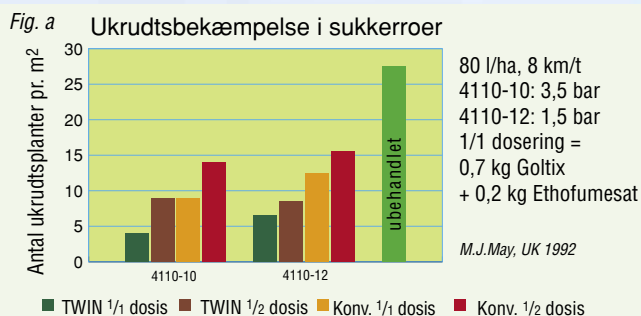
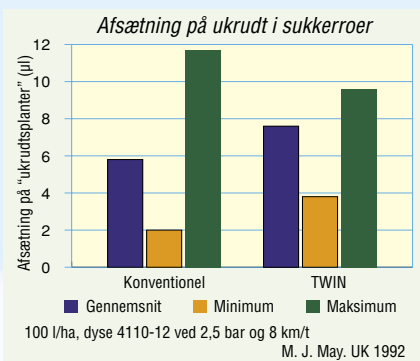
### Injektordyse

- Store dråber
- Nedsat dækning
- God afdriftkontrol
- Større potentielt tab på jorden

Normalt opgøres resultatet af ukrudtsforsøg som % overlevende planter eller ukrudtsdækning. For at forstå hvorfor forskellige sprøjteknikker giver forskellige resultater, kan man lave afsætningsforsøg med sporstof.

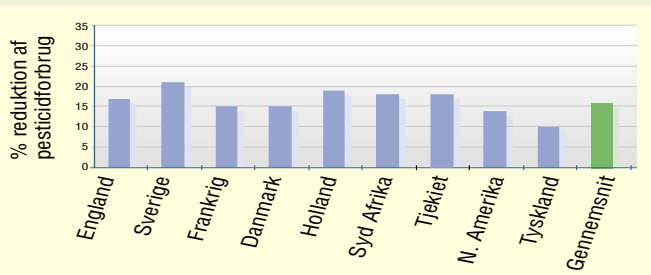
Her viser det sig, f.eks. at der i gennemsnit afsættes mere sprøjtemiddel på ukrudtsplanterne, når der bruges TWIN

luftassistance end ved konventionel sprøjtning. Et andet vigtigt resultat er, at med TWIN havde ingen ukrudtsplante fået mindre end knap 4 mikroliter mens der for konventionel var planter, der havde fået så lidt som 2 mikroliter, eller ca. halvdelen. Netop denne "laveste dosis per plante" er afgørende for om en sprøjtning har fuld effekt eller ej: hvis de 2 mikroliter per plante som blev afsat med konventionel var nok til at give den ønskede virkning, vil det være muligt at nedsætte TWIN doseringen til det halve uden at miste effekt – hvilket også ofte er resultatet af forsøgsarbejdet.



nik; men året før er der noget der tyder på, at betingelserne for lusene har været særdeles gunstige også efter sprøjtetidspunktet, og her ses effekten af TWIN sprøjten tydeligt: god kontrol af luseangrebet, hvor den konventionelle sprøjte ikke har præsteret noget acceptabelt resultat.

Brugerne nedsætter pesticidforbruget med TWIN Brugere fra 9 lande (Australiske grønsagsavlere undtaget) har i gennemsnit nedsat forbruget med 16 %. De australske



grønsagsavlere har sparet 35% af pesticidomkostningerne i gennemsnit, delvis begrundet med en nedsættelse af vandforbruget til 1/4 med TWIN.

Bedre biologisk effekt eller nedsat dosering

Selvom forsøgssprøjtning altid foregår under gunstige sprøjteforhold, hvor man også kan nå langt med konventionel sprøjteknik, viser det sig ofte at TWIN med en lavere dosering kan give samme effekt som konventionel sprøjtning med fuld dosering (Fig a), eller man får en bedre og mere sikker effekt (Fig b) Flere biologiske resultater i TWINbogen.

(Fig. b) I 1994 var lusebekæmpelsen effektiv uanset sprøjteknik-

# Suveræn afdriftskontrol med HARDI TWIN

giver forudsætningen for høj kapacitet og minimalt kemikalieforbrug



Uden lufttilsætning



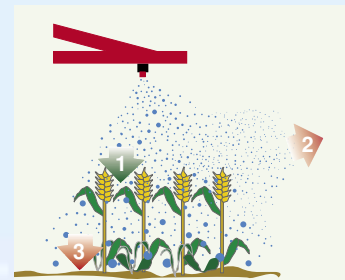
Med lufttilsætning



Forsøg viser at sprøjtning med HARDI TWIN i vindhastigheder op til 8-9 m/sek kan sidestilles med konventionel sprøjtning i 1-3 m/sek vindhastighed -vel at mærke uden at dråbestørrelsen øges!

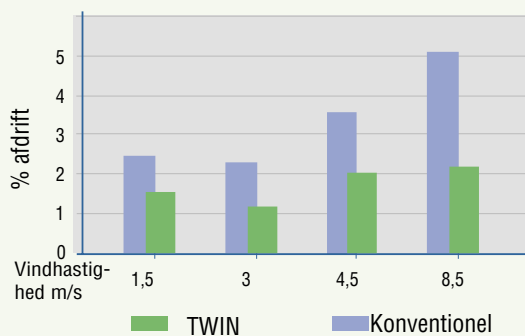
der driver væk (2), og hvad der tabes på jorden (3). Tabet på jorden betyder spild af kemikalie og en potentiel forureningskilde. På side 4 er vist eksempel på hvorledes TWIN kan minimere dette tab.

Med TWIN er der 2 metoder til at minimere tabet på jorden – dels små dråber med høj vedhæftning og dels den skrå indfaldsvinkel i afgrøden.



Sprøjteregnskab

Luftbåren afdrift - TWIN og konventionel  
100 l/ha 4110-12, 2,3 bar, 7,7 km/h



Det giver flere sprøjtetimer til rådighed på rette tid. Yderligere kan kørehastigheden øges til 10-12 km/h, stadig med effektiv afdriftskontrol. Det betyder flere behandlede ha. i timen. Overnævnte forsøg er udført under de mest vanskelige markbetingelser for afdriftskontrol: kortklippet græs. Over en større afgrøde, som kan opfange luft og dråber, kan afdriften stort set elimineres med TWIN lufttilsætning.

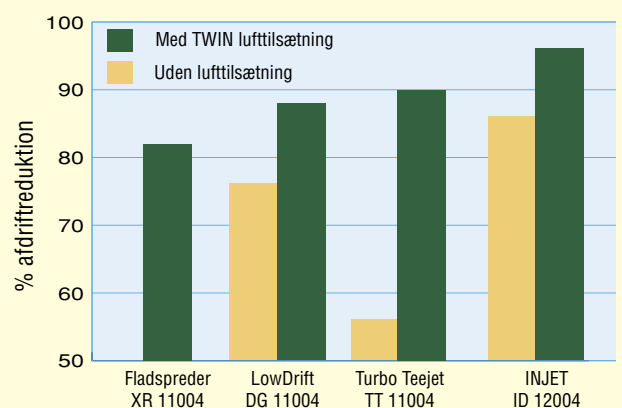
En så effektiv afdriftskontrol kan kun opnås med et samspil mellem lufttilsætning og HARDI TWINS enestående mulighed at vinkle luft og dyser imod vinden.

Et simpelt sprøjteregnskab.

For at kunne gøre rede for hvad der sker med sprøjttevæsken, efter den har forladt dyserne, må man dels se på hvad der afsættes på planterne (1), hvad

Reduktion af vindafdrift sammenlignet med konventionel sprøjtning

% afdriftsreduktion i forhold til fladsprededyser uden lufttilsætning



Kilde: Vd Zandé et al, IMAG/NL 1999

Udover at TWIN giver mulighed for afsætning på følsomme bladundersider og stængler, øget nedtrængning i tætte afgrøder og væsentligt mindre tab på jorden, giver TWIN luftassistance også afdriftmæssige fordele i forhold til alle typer afdriftsreducerende dyser, selv når det gælder den relativt grove forstøvning fra en 04 dyse (svarende til 4110-20)



TWIN sprøjten har bevist sine fordele:

- Mere økonomisk plantebeskyttelse
- Større frihed til at sprøjte rettidigt
- Mindre forurening af omgivelserne



Den generelle erfaring med TWIN sprøjter, som sælges over hele verden, er, at brugere har mulighed for at reducere pesticid forbruget væsentligt og samtidig øge kapaciteten markant

Med HARDI TWIN

kan også du være med til at fremme effektiv og ansvarlig plantepleje

**Hardi TWIN – markedets mest fleksible sprøjte: også til flydende gødning.**



Mere information

Læs mere om HARDI TWIN i Twinbogen. I dette dokumentationsmateriale findes grundige beskrivelser af ideen med TWIN luftassistance og betydningen for sprøjteknikken. Desuden er der præsenteret en større samling forsøgsresultater.

Find TWIN-bogen på: [www.hardi-international.com](http://www.hardi-international.com), eller ring efter et eksemplar.



af

Mere effektiv og forsvarlig plantepleje

Det kan kun HARDI



# HARDI TWIN -

- uovertruffen luftassisteret sprøjteteknik • med dokumenterede fordele

Der findes en HARDI TWIN til alle størrelser landbrug -

**TWIN STREAM** - liftmonterede sprøjter med 12 eller 15 m bombredde  
 God økonomi og stor kapacitet  
 Fra kr.: 88.420,-



**MARRO TWIN FORCE** - Den store liftsprøjte fra 18 - 24 m bombredde  
 God vægtfordeling og smart design  
 Fra kr.: 227.970,-



**COMMANDER plus TWIN FORCE** - trailersprøjter fra 18 - 28 m bombredde  
 Overlegen kapacitet og suveræn sprøjteteknik  
 Fra kr.: 278.620,-

**ALPHA TWIN FORCE** - selvkørende fra 18 - 28 m bombredde  
 Suveræn førerkomfort og overlegen kapacitet  
 Fra kr.: 874.995,-



**HARDI DK**  
**HARDI INTERNATIONAL A/S**  
 Vejlbjvej 2 • 7000 Fredericia  
 Telefon 76 20 14 00 • Fax 75 93 43 64  
 E-mail: HardiDK@Hardi-International.com  
 www.hardi-international.com

DK:890530-1-2000