



Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

Kathrine Hauge Madsen og
Lars Egelund Olsen,
Videncentret for Landbrug, Økologi,
Højbakkegård d. 21. maj 2014



Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenserdemonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning

Demonstration af radrensere

- 11 forskellige radrensere
 - 9 fabrikater
- Forskellige skærtyper og -bredder
- Forskellige arbejdsbredder
- +/- kamerastyring
- +/- sektionløft

”Den bredde”

- Thyregod TRV Svingking
 - 12 m arbejdsbredde



”Multimaskinen”

- Cameleon
 - Samme maskine – flere funktioner



Foto: Kathrine Hauge Madsen

Fabrikat	Beskrivelse	Leverandør
Cameleon	8 m maskine med kamerastyring	Thomas Kjærgård
CMN	6 m frontmonteret radrenser	CMN Maskintec
Einböck	6 m radrenser med kamerastyring	Yding Smedie
Garford	12 m radrenser med kamerastyring og sektionssløft, kører 8 m radrenser (2 x 4m) med individuel kamerastyring, kører ikke	Yding Smedie
Gaspardo	6 m radrenser med kamerastyring, kører 9 m radrenser med sektionssløft, kører ikke (Landmanden anvender traktorens autostyring i stedet for kamerastyring)	MO Implements
Kongskilde	2,5 m konceptmaskine – helt nyudviklet.	Kongskilde
Schmotzer	6 m radrenser med kamerastyring	TR Maskiner
Steketee	6 m radrenser, frontmonteret, med 2 typer efterbehandlingsudstyr	Mertz
Thyregod	12 m radrenser med kamera og sektionssløft	Thyregod

Optimering af mekanisk ukrudtsbekæmpelse (OptiMek)

- Projektperiode:
 - 1/8 2013 – 31/12 2016
- Budget:
 - 13.405.985 DKK
 - 6.879.401 DKK, GUDP

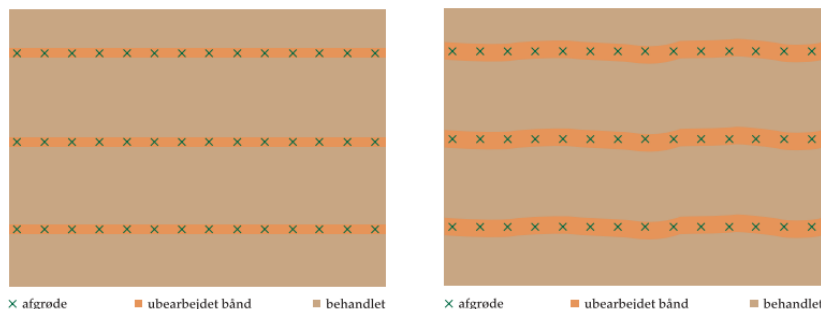
- Projektdeltagere:
 - Københavns Universitet
 - Aarhus Universitet
 - Kongskilde Industries A/S
 - F. Poulsen Engineering
 - Nordic Beet Research
 - Stenalt
 - Jesper Hansen
 - Videncentret for Landbrug
 - *Samarbejder med Dansk Havefrøavlerforening*



Foto: Kathrine Hauge Madsen

OptiMek

- Rensning mellem rækkerne
 - Landsforsøg m. kamerastyrede radrensere
 - Monitering af dyrkningssystemer
 - Rod ukrudt kortlægges m. droner
 - Demonstrationer
 - Maskiner, temamøder mm.
 - Projekt mål at halvere tab pga. ukrudt i økologisk jordbrug
- Rensning i rækken
 - Optimal vokserum
 - majs, pak choi, roer
 - Tættere på afgrøden
 - Præcisions-såmaskine
 - Afgrødens tolerance
 - Robust afgrødegenkendelse
 - Berøringsfri ukrudtsbek. moduler
 - Fuldskala markforsøg



Figur 1. Mindste bredde af ubearbejdet bånd ved præcis styring (t.v.) og mindre præcis styring (t.h.)

Grøn Viden 268, 2002.

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenser demonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning

To 'skoler' inden for ukrudtsbekæmpelse i økologisk kornproduktion

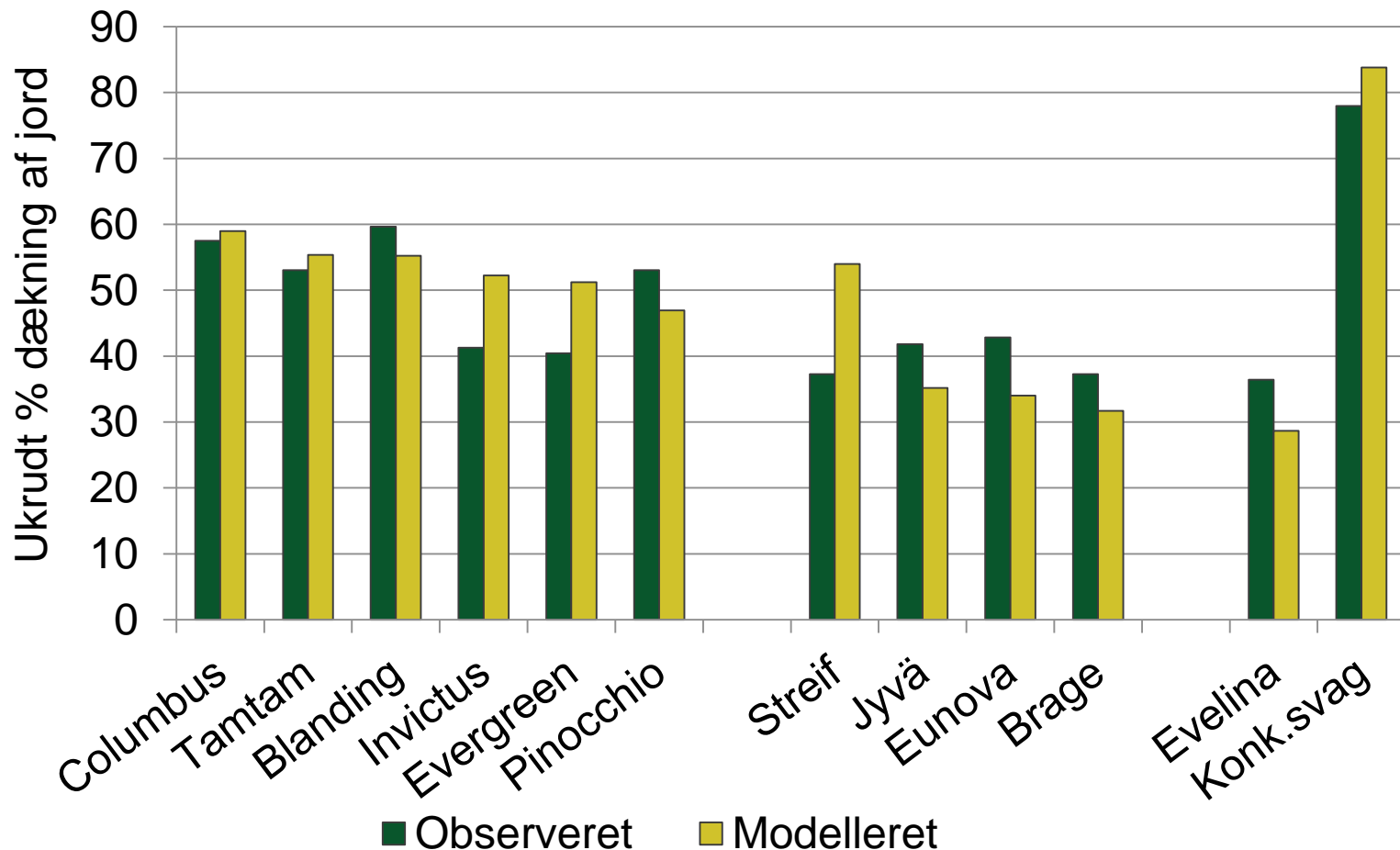
- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Bredsåning 2. Blindstrigling, evt. ukrudtsharvning 3. Afgrødens egen konkurrenceevne skal klare ukrudtet | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kornet sås på rækker 2. Blindstrigling 3. Radrensning efter fremspiring |
|---|--|

Konkurrence-
indeks
"FREJ"





Konkurrenceindeks under udvikling – data fra 2013



To 'skoler' inden for ukrudtsbekæmpelse i økologisk kornproduktion

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Bredsåning 2. Blindstrigling, evt. ukrudtsharvning 3. Afgrødens egen konkurrenceevne skal klare ukrudtet | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kornet sås på rækker 2. Blindstrigling 3. Radrensning efter fremspiring |
|---|--|

Konkurrence-
indeks
"FREJ"



Mekanisk
ukrudtsbekæm-
pelse
"OptiMek"
"RowCrop"

Hvorfor indsats på mekanisk bekæmpelse?

- Præcisionsjordbrug vinder frem
 - GPS og kamerastyring
- IKT udvikles hastigt – ‘intelligente’ maskiner
- Økologien mister afgrødeudbytte til ukrudt
- De konventionelle landbrugere mister herbicidmuligheder

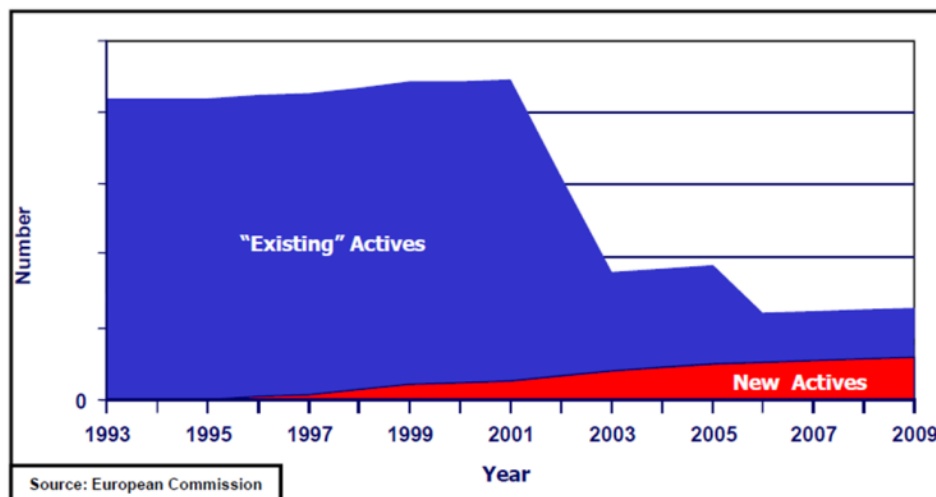


Foto og sensorer



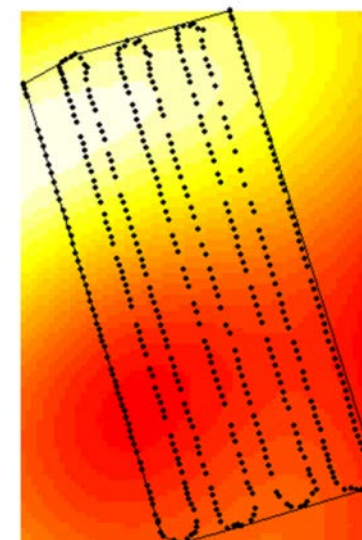
Foto: Jesper Rasmussen, KU



Foto: www.yara.co.uk



EM38 (mS/m) - Ordinary kriging map (global)



Figur: Philipp Trénel, AgroTech

Intelligente ukrudtsrensere

- Sensorer/kameraer
 - Har været brugt i forskning i mange år
 - Det nye: Monteret på landbrugsmaskiner
 - Mangel: Hvordan får vi mest muligt ud af disse data?
- Dataoverførsel og beregninger mm.
 - Online via modem / offline via pc i traktor
- Intelligent styring af redskab
- Planlægningsværktøj

Rensning i økologiske roer med lugerobot, 2013



'Robocrop InRow Weeder'

2013 07 04

Lugerobotter

- Steketee IC



- Robovator



Hortibot



Claas kamera



- Ret udbredt til inter-række rensning
 - Startede som "EcoDan"
- Garfort har et lignende kamera
- God kapacitet (hastighed)
- Indeholder
 - Kamera,
 - Computer
 - Styringsmodul

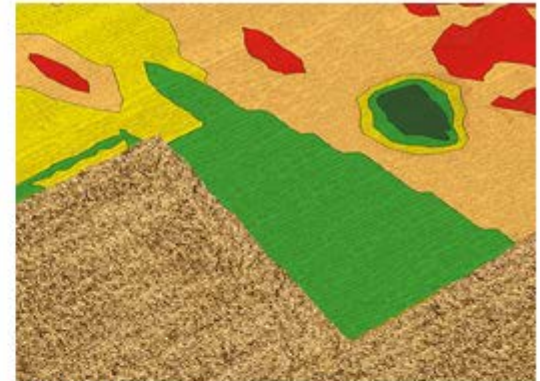
Hvor langt er vi?



Steer



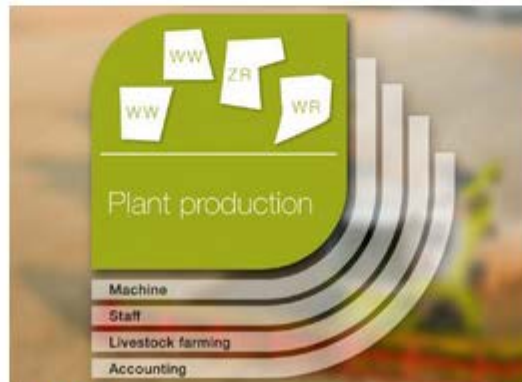
Maesure



Documents



Network



Manage



Support

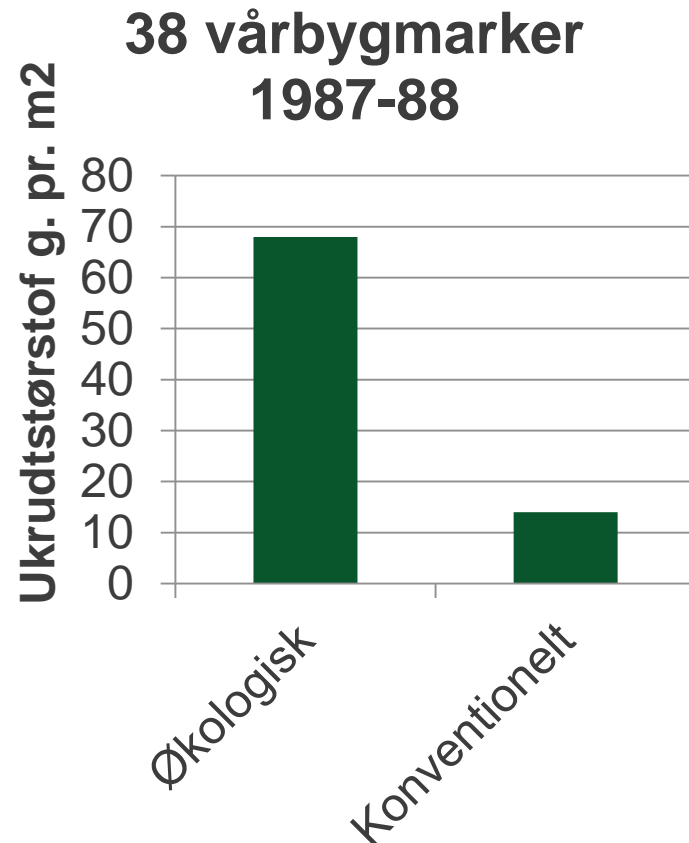
<http://www.claas-agrosystems.com/>

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenser demonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning

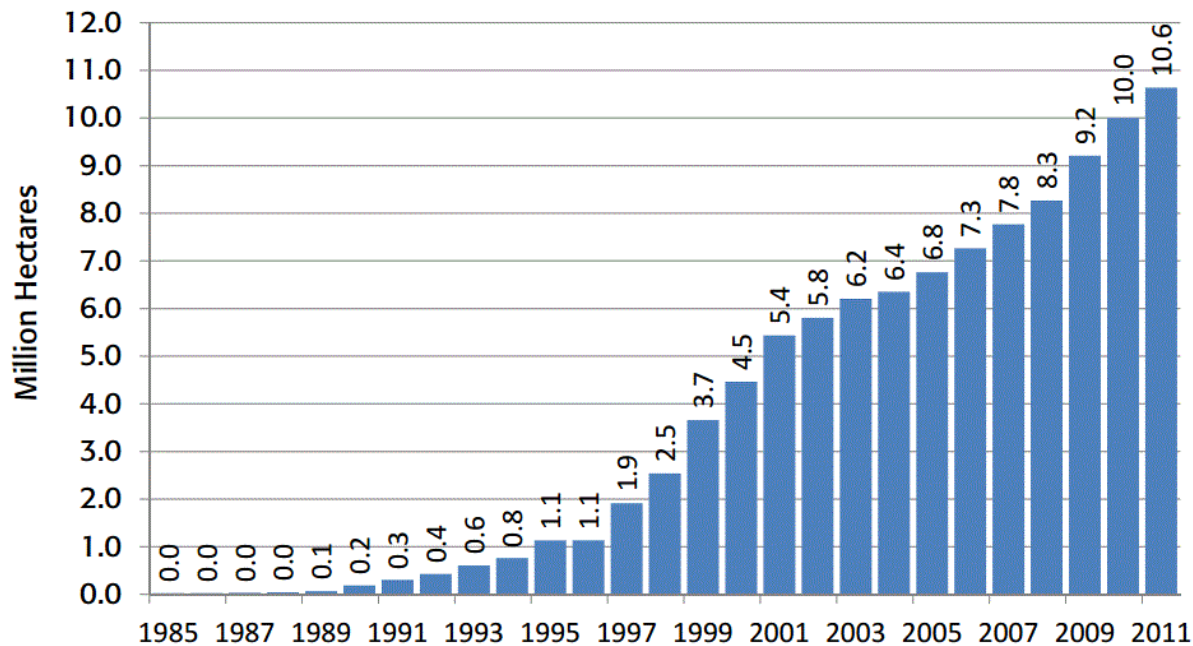
Hvad med biodiversitet i økologiske marker, når vi fjerner mere ukrudt?

- ”Hvis 70% af agerhønekyllingerne skal overleve i de første uger:
25 g tørvægt af ukrudt pr. m² i juni måned”

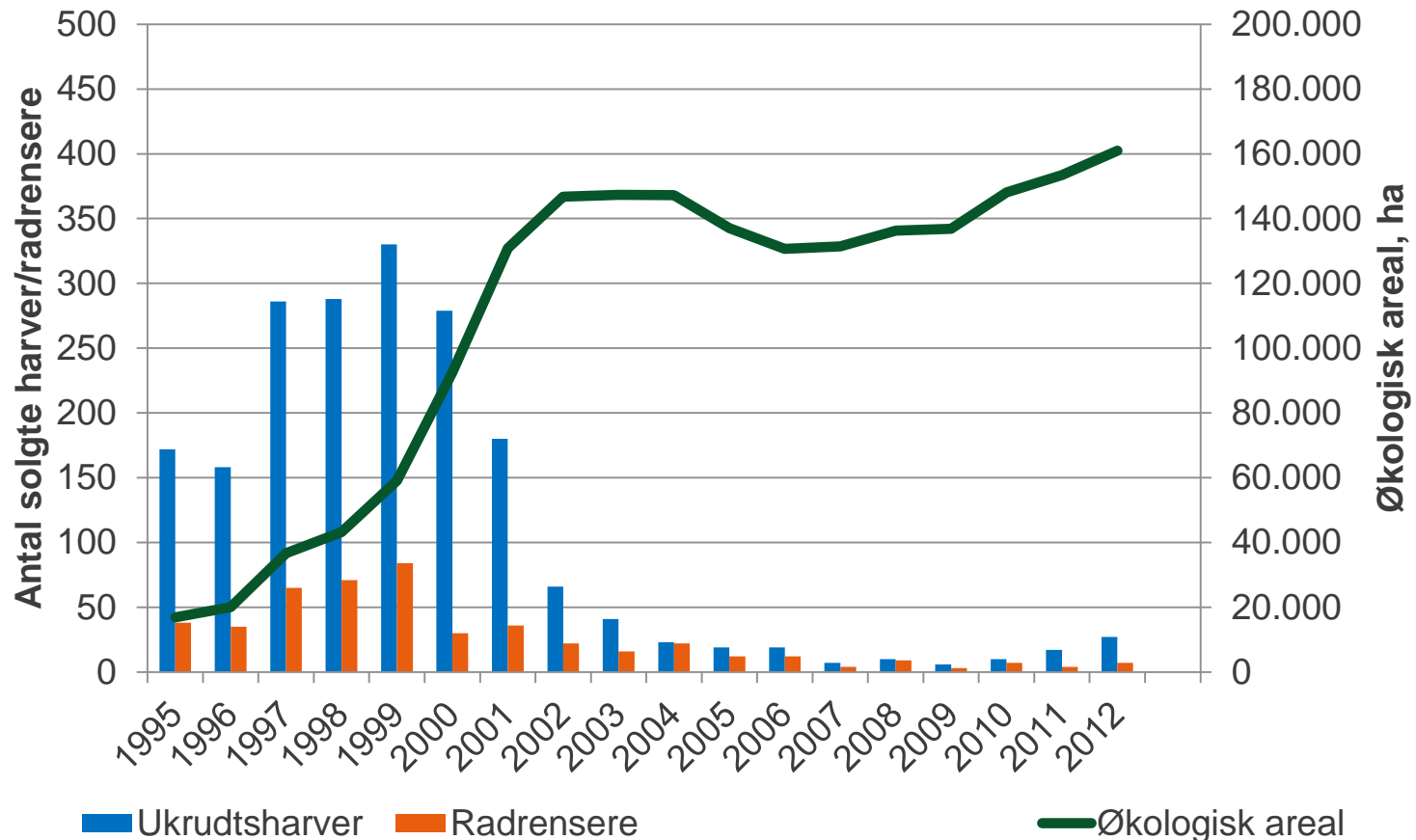


Det økologiske areal stiger i Europa

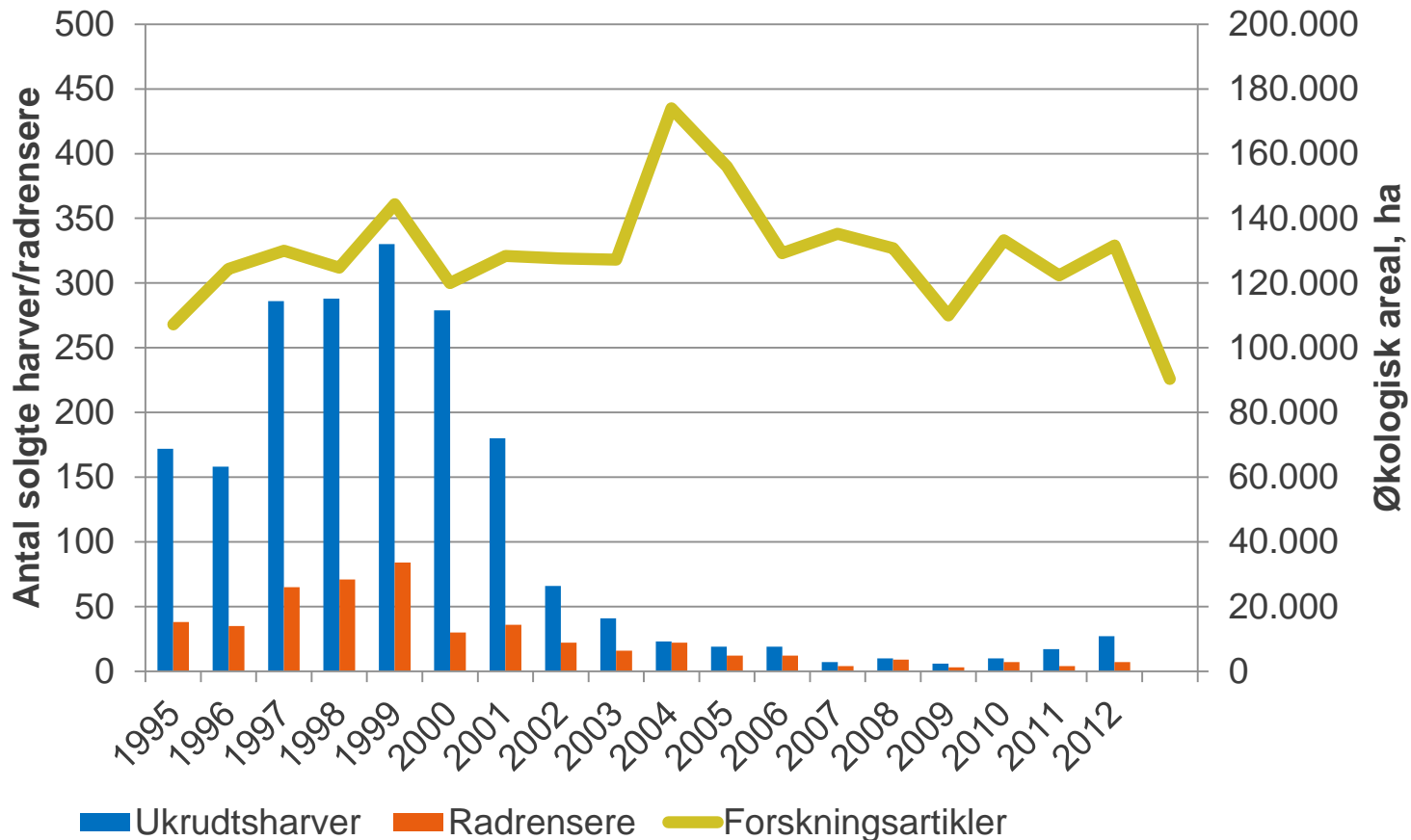
Development of the organic agricultural land in Europe 1985-2011

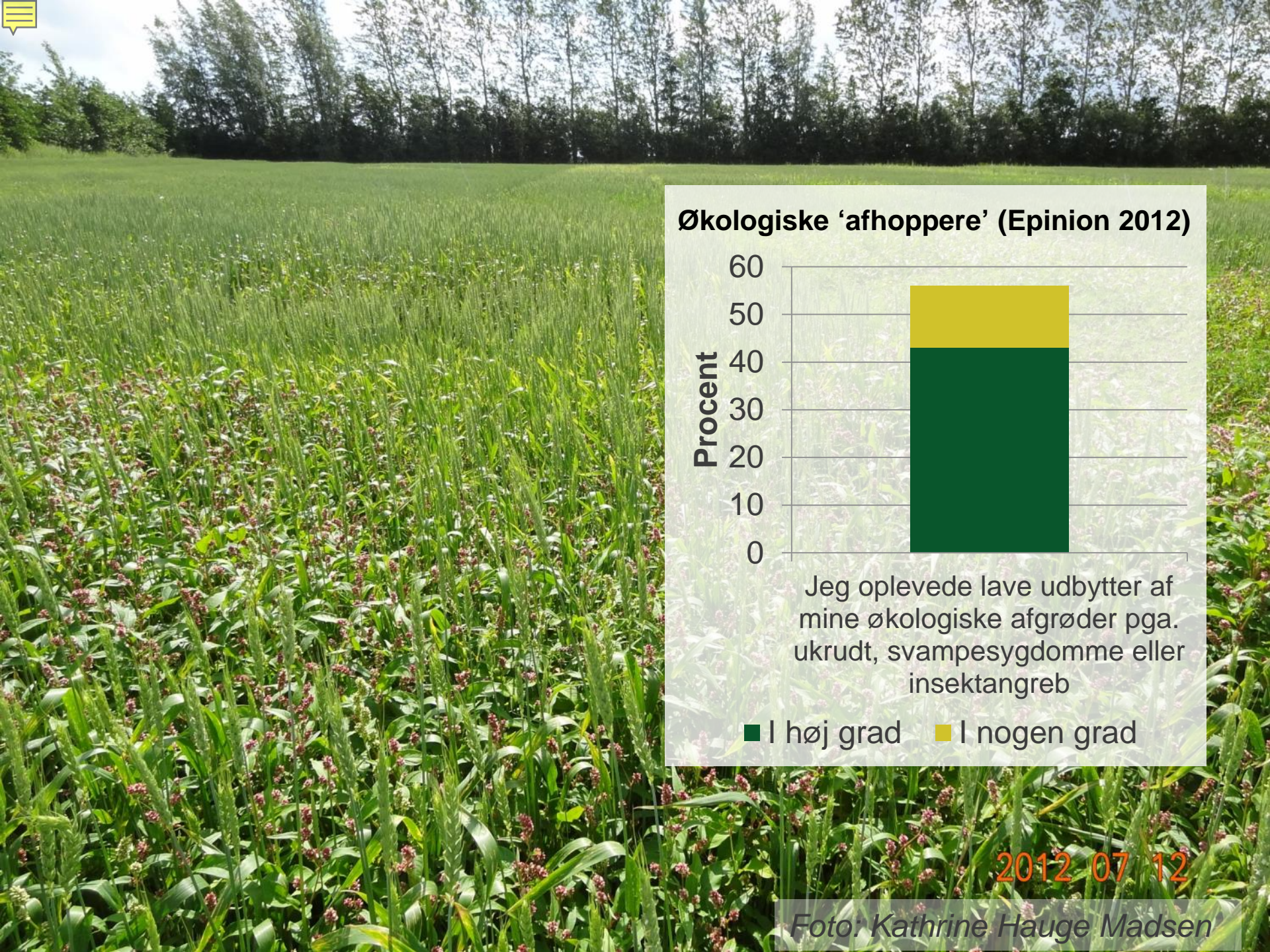


Salg af mekanisk renserere i DK

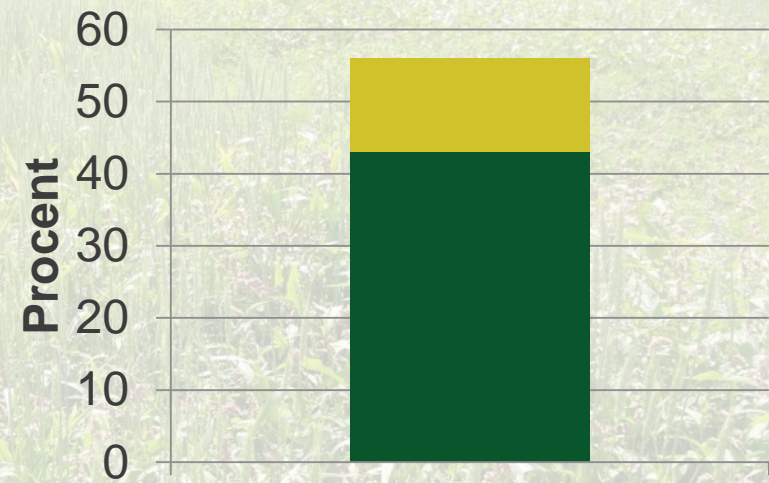


Forskningsartikler om mekanisk ukrudtsbekæmpelse





Økologiske 'afhoppere' (Epinion 2012)



Jeg oplevede lave udbytter af mine økologiske afgrøder pga. ukrudt, svampesygdomme eller insektangreb

■ I høj grad ■ I nogen grad

2012 07 12

Foto: Kathrine Hauge Madsen

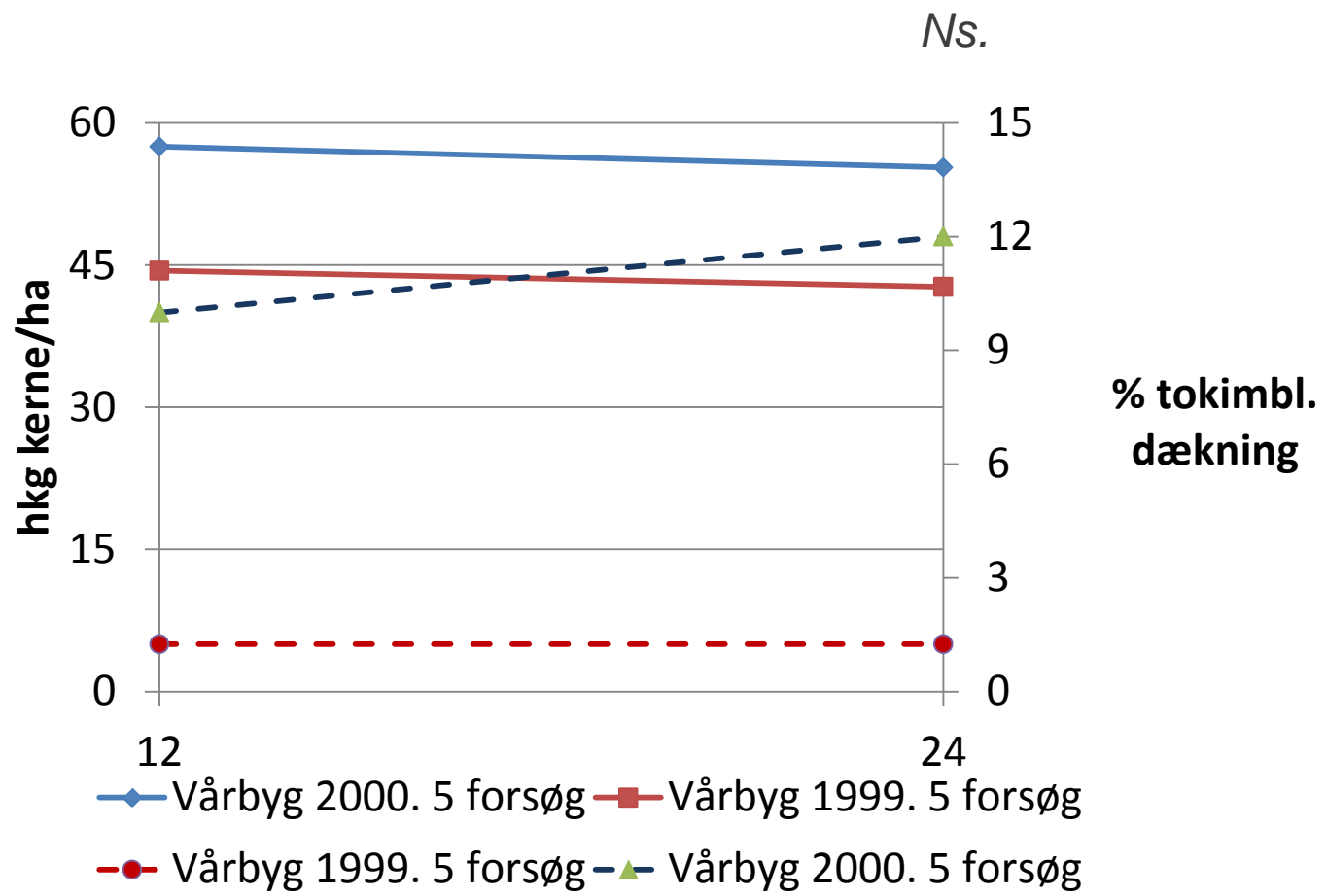
Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i voksende afgrøder - frøukrudt

- Ukrudtsharvning (strigling)
 - Blindharvning
 - Ukrudtsharvning
 - Virker kun på småt ukrudt
 - Afgrødeskade ofte et problem
 - Større kapacitet
- Radrensning
 - Bedre effekt på ukrudtet
 - Mere afgrødeskånsom / renser mellem rækkerne
 - Evt. jorddækning af ukrudt i rækken

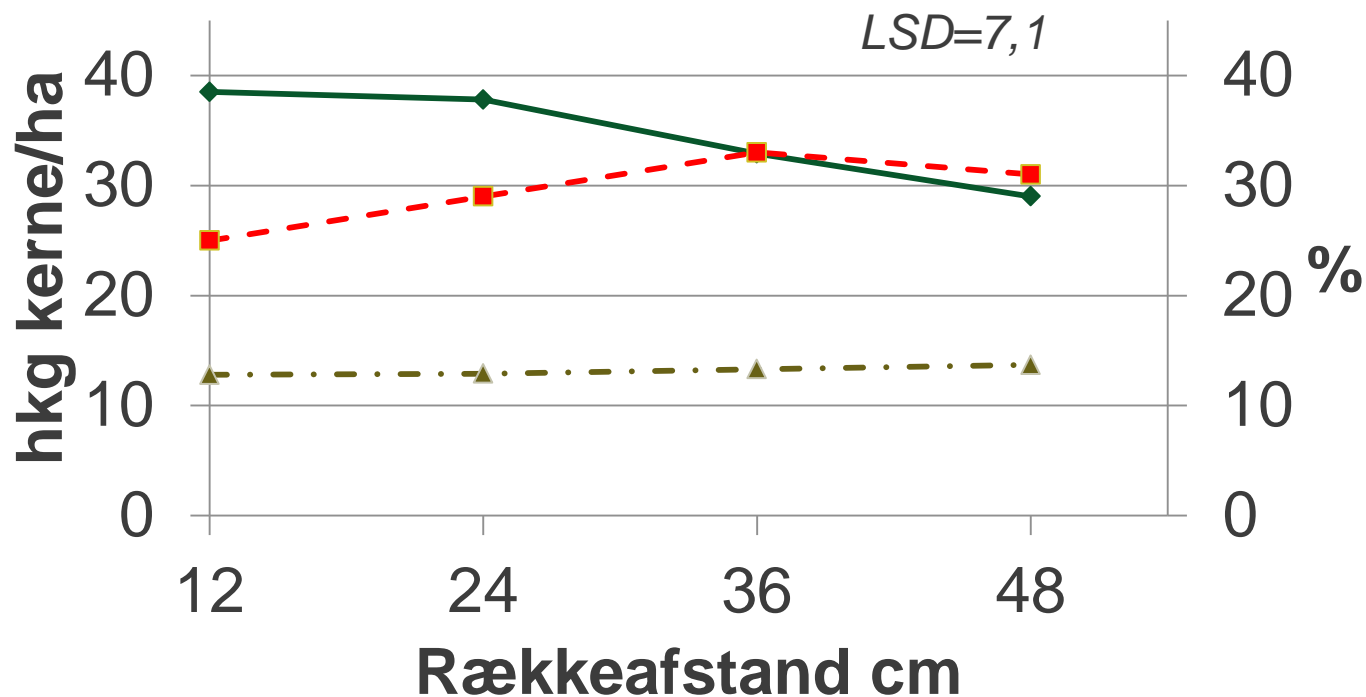
Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenser demonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning

Vårbyg (1999: 5 fs, 2000:5 fs)



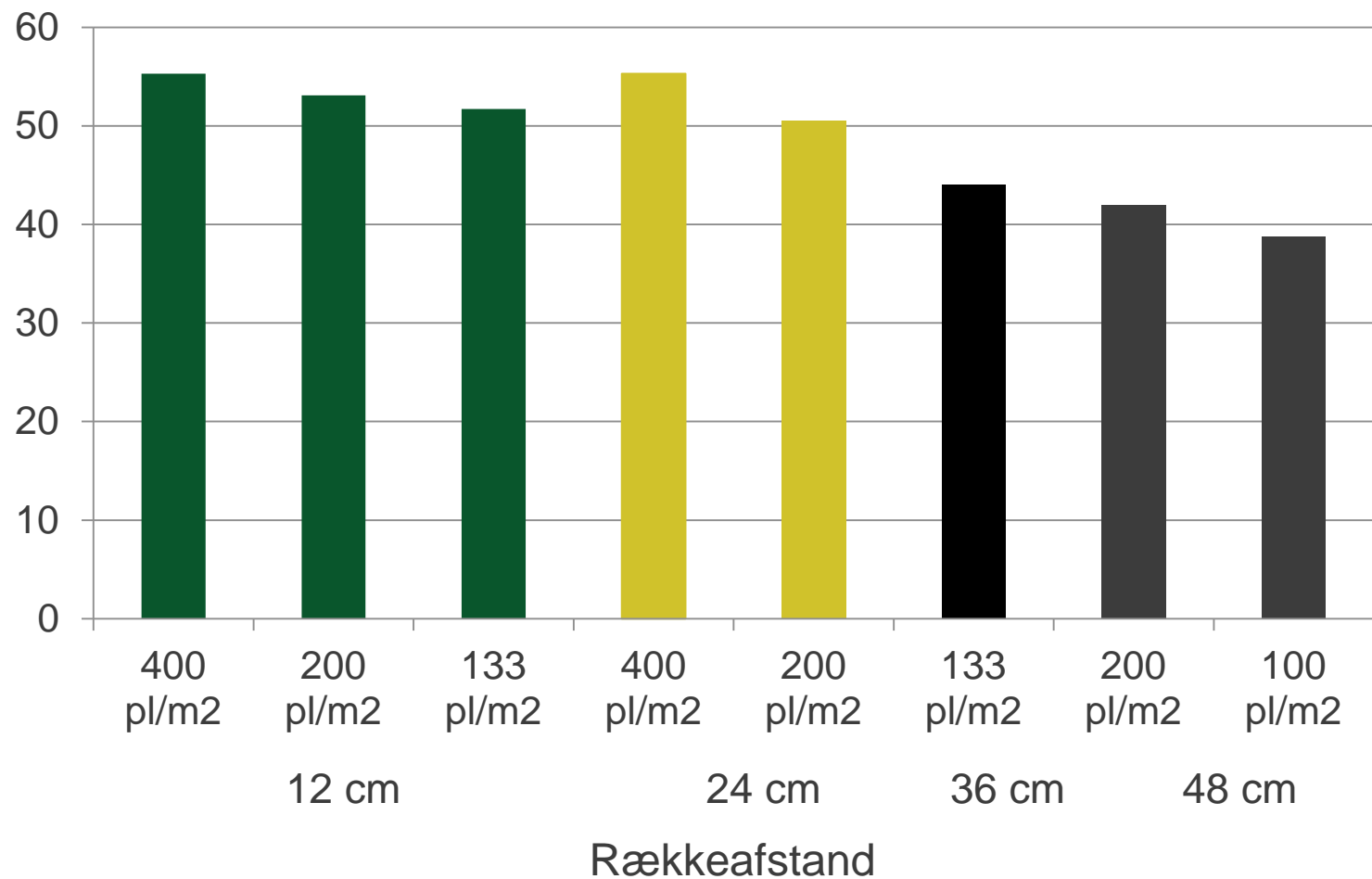
Vårhvede (2002-04, 4 økol. forsøg)



◆ hkg kerne
 -▲- % råprotein
 -■- % ukrudtsdækning

Vinterhvede og rækkeafstand (1998-2000)

Udbytte (hkg/ha) af vinterhvede



Ukrudtsharvning og radrensning i vinterhvede.

Vinterhvede ¹⁾	Rækkeafstand, cm	Ukrudt i maj, antal pr. m ²		Pct. dækning ved høst		Pct. råprotein i tørstof	Udb. og merudb., hkg kerne pr. ha
		græs	tokimbl.	græs	tokimbl.		
2001-2002. Antal forsøg		5	5	6	6	6	6
1. Ingen ukrudtsbekæmpelse	12	29	77	11	18	9,7	50,6
2. 1 x blindharvning, 2 x harvning forår	12	22	56	11	15	9,8	0,4
3. 1 x blindharvning, 1 x radrensning, 2 x harvning forår	24	13	32	8	12	10,0	-0,5
4. 1 x blindharvning, 2 x radrensning og ukrudtsharvning	24	11	24	7	11	10,3	-1,0
LSD							ns

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenser demonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning

Svenske erfaringer med radrensning

Forsøgsled	Heste- bønner, kg/ha	Vårhvede, kg/ha	Vårbyg, kg/ha	Engsvingel, kg/ha
12,5 cm, ukrudtsharvning	1183 ^a	4404 ^a	2970 ^a	563 ^a
25 cm, blindharvning, 2 x radrensning	2144 ^b	4714 ^a	3520 ^a	787 ^b
50 cm, blindharvning, 2 x radrensning	2180 ^b	4031 ^b	2700 ^b	608 ^a

Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige

Kilde: Per Stål, Hushålnings-sällskapet, Plantekongres 2013

Olika grödor passar olika bra för hackning

- Höstraps, åkerböna tappar ingen skörd till 25 cm och fungerar även på 50 cm på bra jord
- Höstvetete går bra på 25 cm
- Havre fungerar bäst av vårsäden, vårvetete är den svagaste spannmålen att breda ut sig.
- Ärtor på 25 cm – en hackning
- Vallfrö går bra på 25 cm och kanske även på 50 cm i vissa arter.



Forsøg 2014, vårhvede



Foto: Lars Egelund Olsen, VFL Økologi

17. juli 2014



Foto: Lars Egelund Olsen, VFL Økologi

Vårbyg d. 2. maj 2014



Foto: Lars Egelund Olsen, VFL Økologi

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse

- Radrenser demonstration
 - OptiMek-projektet
- Hvorfor udvikle mekanisk ukrudtsbekæmpelse?
 - Teknologi til intra-række bekæmpelse udvikles!
 - Øget præcision i inter-række bekæmpelse
- Mekanisk ukrudtsbekæmpelse i Danmark
- Rækkeafstand
- Svenske erfaringer
- Årets forsøg
- Videoklip af radrensning