



Institut for Jordbrug og Økologi



Erfaringer med nye teknologier i rækkeafgrøder  
*Jesper Rasmussen*

3] 12

Ingeniøren [agrobot

4.2.2005 [nr. 5]

4.2.2005 [nr. 5]

# Robotter skal overtage kampen mod ukrudtet

Nyt dansk forskningsprojekt forventes at sende robotteknologi på marken om få år

Af Bjarke Wiegand  
bw@ing.dk

Demorobotten ligner mest af alt en ubemanded Mars-bil, bestående af en simpel stålramme spækket med avanceret it-udstyr, kameraer og fire terrængående hjul.

Den kan selv finde vej rundt på marken, identificere ukrudtsarter og tildele usøskede planter nøje doserede sprøjtemidler uden at forurene den afgrøde som dyrkes på marken.

Til gengæld er den så klein og arbejder så ubehøvet langsomt, at den indtil videre kun får det til at trække lidt på smilebåndet hos effektivitetsbevidste landmænd inden de sætter sig op i ti gange så store marksprøjtter og tonser ud over den kuperede landbrugsjord.

Men der er ingen tvivl om, at elementer af den avancerede teknologi allerede inden for få år vil kunne være med til at gøre landbrugsmaskinerne endnu mere effektive og ikke mindst mindre miljøbelastende.

Det er netop med dette sigte, at Forskningscenter Bygholm, i samarbejde med et omfattende konsortie af danske videnscentre, automationshuse, maskinbyggere og planteavlere, nu har sat et anvendelsesorienteret forskningsprojekt i gang.

»Målet i dette projekt er at skabe konkrete resultater på 18 måneder, som dernæst kan produktudvikles og markedsføres« siger forskningsleder på Forskningscenter Bygholm, Thomas Bæk, der er leder af projektet.





# Fokus på praksis

## – mekanisk ukrudtsbekæmpelse i rækkerne

1. Hvilke nye redskaber findes (lugerobotter)?
2. Hvilke erfaringer er der gjort med dem – forsøg og praksis?
3. Hvor kniber det stadig med selektive bekæmpelse i rækkerne?





## Hvilke nye redskaber findes (lugerobotter)?

1. Robocrop
2. Robovator
3. (Cycloid hoe - prototype)
4. (Eco-weeder – lav teknologisk)



# *Robocrop fra Garford (UK)*

## Machine vision (kammersystem) og roterende skær



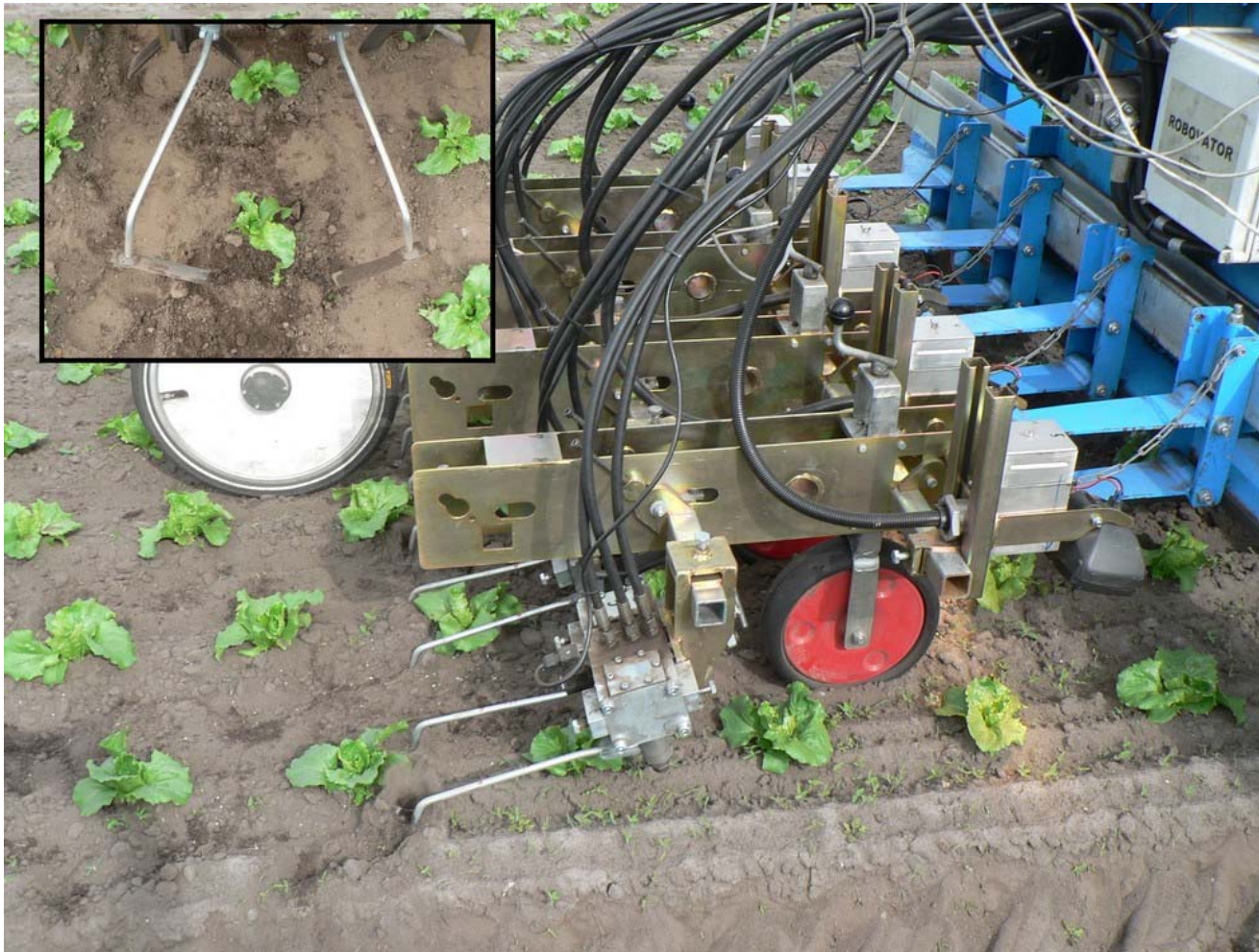
# Robocrop video





# *Robovator* fra F. Poulsen Engineering, DK

## Machine vision (kammersystem) og skær



## *Robovator video*







## *Robovator*

- 4 redskaber solgt til udlandet med levering i 2011
- 1 redskab forventes solgt i DK i 2011
- 420.000 kr. for 5 rækker



## *Robocrop*

- Globalt salg i 2010: 118 rækker (solgt siden 2008)
- 3 redskaber solgt i 2010 (DK) som rensede cirka 450 ha
- Anvendes i kål, knoldselleri, salat og udplantede løg i 2010 (DK)
- 450.000 kr.–1.000.000 kr. for 3 til 15 rækker



# *Cycloid hoe (ikke i produktion)*

## *Mapping teknik (RTL-GPS) og roterende tænder*





## Cycloid hoe og førerløs traktor - video





# *Eco-weeder* forhandles af ASA-LIFT Manuel styring og roterende tænder - video



[http://www.univerco.net/cgi-bin/index.cgi?page=c2\\_2\\_0&langue=eng](http://www.univerco.net/cgi-bin/index.cgi?page=c2_2_0&langue=eng)



# Hvilke erfaringer er der gjort – forsøg og praksis?

1. (Cycloid hoe – videnskabelig publikation på vej)
2. Robocrop





# Videnskabelig dokumentation: Én videnskabelig artikel

BIOSYSTEMS ENGINEERING 99 (2008) 171–178



ELSEVIER

Available at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



journal homepage: [www.elsevier.com/locate/issn/15375110](http://www.elsevier.com/locate/issn/15375110)



Research Paper: PA—Precision Agriculture

## Mechanical within-row weed control for transplanted crops using computer vision

N.D. Tillett<sup>a,\*</sup>, T. Hague<sup>a</sup>, A.C. Grundy<sup>b</sup>, A.P. Dedousis<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Tillett & Hague Technology Ltd., Greenfield, Bedfordshire MK45 5DG, UK

<sup>b</sup>Warwick HRI, University of Warwick, Wellesbourne CV35 9EF, UK

<sup>c</sup>Cranfield University, Cranfield, Bedfordshire MK43 0AL, UK

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 21 December 2006

Accepted 27 September 2007

Available online 19 November 2007

Environmental and commercial pressures are pushing vegetable and salad growers away from a reliance on herbicides. Whilst inter-row cultivation provides a relatively efficient method of removing weeds between crop rows, hand labour is often required to remove weeds within rows. A machine vision guidance has been used to address the problem of mechanically removing weeds within rows of transplanted vegetables and salads.

Ingen sammenligninger  
med low-tech redskaber



<b>Erfaringer</b>	<b>Lokalitet 1 (Havndal)</b> Tinggård <a href="http://www.tinggaard.info/">http://www.tinggaard.info/</a>
Afgrøder og areal	Cirka 35 ha med kål og knoldselleri
Besparelse i håndlugning	100% i udplantede kål og cirka 80% i selleri hvilket svarer til cirka 50 timer/ha
Effekt på ukrudt	Afgrøderne er mere rene med maskinel rensning end med håndlugning.
Effekt på afgrøden	Afgrøden skades hvis ikke redskabet anvendes optimalt. I kål er der specielle problemer med nedliggende vækst efter udplantning under dårlige vækstforhold.
Fremtiden	God investering som vil blive anvendt i samme omfang i 2011.

<b>Erfaringer</b>	<b>Lokalitet 2</b> Axel Månsson A/S <a href="http://www.inger-marienlund.dk/">http://www.inger-marienlund.dk/</a>
Afgrøder og areal	Cirka 300 ha med løg og salat som udplantes.
Besparelse i håndlugning	Cirka 70%, hvilket svarer til cirka 200 timer/ha i løg
Effekt på ukrudt	Håndlugning er fortsat nødvendig
Effekt på afgrøden	Afgrøden skades hvis der renses for dybt – ellers ikke.
Indkøring af nyt redskab	Forbavsende hurtig og vellykket.
Fremtiden	God investering som muligvis vil blive suppleret med Robovator.



<b>Erfaringer</b>	<b>Lokalitet 3</b> Østerkrog Gartneri (Bjerringbro) <a href="http://www.osterkrog.dk/">http://www.osterkrog.dk/</a>
Afgrøder og areal	Cirka 40 ha med økologisk kål som udplantes.
Redskab	Radrensere, fingerhjul og ukrudtsstrigle
Håndlugning	Ingen
Hvorfor ingen high-tech renser	For dyr og tilfredshed med eksisterende low-tech redskaber
Effekt på ukrudt	God effekt
Effekt på afgrøden	Få skader
Ulempe i forhold til high-tech	Flere behandlinger (cirka 5) og mere afhængig af gode vejrforhold, da der ikke anvendes skær til bekæmpelse af ukrudt i rækkerne
Fremtiden	Fortsætter med low-tech redskaber

# Fingerhjul





# Radrensning og fingerhjul





# Strigling





# Kål renholdt med fingerhjul, radrenser og strigle





# Hvor kniber det stadig med den selektive bekæmpelse i rækkerne?

1. I udplantede afgrøder med kort vækstsæson og/eller god konkurrenceevne kan ukrudt i rækkerne bekæmpes tilfredsstillende (eksempel kål)
2. I udplantede afgrøder med lang vækstsæson og/eller lav konkurrenceevne er håndlugning stadig påkrævet (eksempel udplantede løg)
3. I direkte såede kulturer har lugerobotter stadig intet at byde på i praksis (eksempel gulerødder)



# Konklusion

1. High-tech lugerobotter har ikke revolutioneret den mekaniske ukrudtsbekæmpelse i udplantede kulturer – men de har gjort den nemmere
  - Færre behandlinger
  - Forøget behandlingssikkerhed under ugunstige vejrforhold og i ubekvem Jord.
2. I direkte såede kulturer har lugerobotter endnu ikke noget at byde på
  - Ingen praktiske løsninger i sigte inden for de næste 5 år