

# Erfaringer med nye teknologier i rækkeafgrøder

Ukrudt inde i rækkerne i udplantede grønsagskulturer kan nu bekæmpes med automatiserede mekaniske renser. I udsåede kulturer er det vanskeligere.



Lektor Jesper Rasmussen  
Københavns Universitet, LIFE  
Institut for Jordbrug og Økologi  
jer[a]life.ku.dk

Der er næsten ingen grænser for, hvad man kan forestille sig, når det handler om ukrudt og nye teknologier. Den ultimative fremtidsvision er en total automatiseret ukrudtsbekæmpelse, hvor hver enkelt ukrudtsplante registreres og behandles individuelt af en robot (Nørremark, 2010). Dette indlæg handler dog ikke om fremtidsvisioner, men om erfaringer med nye teknologier til mekanisk bekæmpelse af ukrudt inde i rækkerne i afgrøder med stor planteafstand. Erfaringerne omhandler først og fremmest redskaber, som er

markedsførte i Danmark, men også en prototype, der har været arbejdet med på KU-LIFE omtales.

## Styringsprincipper

Renserne skal styres præcist i forhold til kulturplanterne, og det foreløbigt mest succesfulde styringsprincip er baseret på kamerasystemer (machine vision) til identifikation af kulturplanternes position.

Kamerasystemerne virker så længe kulturplanterne er distinkt forskellige fra ukrudtet. Det vil i praksis sige i udplantede kul-

turer, hvor kulturplanterne har et stort forspring i forhold til ukrudtet.

Et andet styringsprincip er baseret på RTK-GPS præcisionssåning, hvor kulturplanternes position fastlægges ud fra et digitalt kort med frøenes positioner (frøkort).

## Robocrop og Robovator

I 2010 kom der to automatiserede renser på markedet i Danmark. Begge er forsynede med kamerasystemer til identifikation af kulturplanterne. Den ene renser, Robocrop InRow Weed-



Figur 1. Kommercielle mekaniske renser til bekæmpelse af ukrudt i rækken.

**Table 1.** To eksempler på erfaringer med anvendelse af Robocrop i 2010.

|                          | Lokalitet 1<br>Tinggård<br><a href="http://www.tinggaard.info/">http://www.tinggaard.info/</a>  | Lokalitet 2<br>Axel Månsson A/S<br><a href="http://www.inger-marienlund.dk/">http://www.inger-marienlund.dk/</a>                      |
|--------------------------|---|---|
| Afgrøder og areal        | Cirka 35 ha med kål og knoldselleri.  | Cirka 300 ha med løg og salat, som udplantes.   |
| Redskab                  | 3 rækket maskine til cirka 450.000 kr.  | 15 rækket maskine til cirka 1.000.000 kr.   |
| Besparelse i håndlugning | 100% i udplantede kål og cirka 80% i selleri hvilket svarer til cirka 50 timer/ha.  | Cirka 70%, hvilket svarer til cirka 200 timer/ha i løg.   |
| Før 2010                 | Østeuropæisk arbejdskraft.  | Østeuropæisk arbejdskraft.  |
| Effekt på ukrudt         | Afgrøderne er mere rene med maskinel rensning end med håndlugning. Der accepteres udbyttereduktion som følge af ukrudt på cirka 10%. Ukrudtet volder de største problemer ved tidlig udplantning og i kolde perioder. Kål kan praktisk talt holdes ren ved sen udplantning. | Håndlugning er fortsat nødvendig.   |
| Effekt på afgrøden       | Afgrøden skades, hvis ikke redskabet anvendes optimalt. I kål er der specielle problemer med nedliggende vækst efter udplantning under dårlige vækstforhold, som kræver speciel påpasselighed og gør det vanskeligere at rense tæt på afgrøden.                             | Afgrøden skades, hvis der renses for dybt – ellers ikke.  |
| Indkøring af nyt redskab | Vellykket indkøring men nedliggende vækst efter udplantning og misfarvning af kålplanter under ugunstige vækst-kår skal der skal tages højde for.   | Forbavsende hurtig og vellykket.  |
| Fremtiden                | God investering, som vil blive anvendt i samme omfang i 2011.   | God investering, der muligvis vil blive suppleret med Robovator, som forventes at kunne nedsætte forbruget af håndlugning yderligere. |

er, er fra det engelske firma Garford (<http://www.garford.com/>), og den anden, Robovator, er fra det danske firma Frank Poulsen Engineering (<http://www.visionweeding.com/>). Robocrop har ét renseskær, og Robovator har to for hver række (figur 1). Skærene trækkes ud af rækken, før de møder kulturplanterne. Robovator har ét lavtsiddende kamera pr. række, hvorimod Robocrop har ét højtsiddende kamera, som dækker flere rækker på en gang.

I 2010 blev der solgt 3 Robo-

crop rensere i Danmark, som har været anvendt i kål, knoldselleri, salat og udplantede løg. De har renholdt cirka 450 ha grønsager. Der har fortrinsvis været tale om økologiske afgrøder, men en enkelt renser anvendes også i ikke-økologisk salat. Robovator blev solgt i 4 eksemplarer til udlandet, men de bliver først taget i praktisk anvendelse i 2011.

### Cycloid hoe

Cycloid hoe arbejder på grundlag af RTK-GPS kortinformationer (Nørremark, 2009). Den har

roterende tænder, som kan undvige kulturplanternes beregnede position. Cycloid hoe findes kun som prototype, og den har været afprøvet i sukkerroer i 2008 og 2009. Forsøgene blev udført som en del af FØJOIII projektet WEEDS, og de publiceres i løbet af 2011.

### Resultater

Der er stort set ikke publiceret ukrudtsforsøg med de nye såkaldt intelligente rensere. Den eneste videnskabelige publikation, som findes, omhandler for-



**Figur 2.** Cycloid hoe til bekæmpelse af ukrudt i rækken er baseret på RTK-GPS identifikation af kulturplanter og har roterende tænder. Foto: Michael Nørremark.

søg med Robocrop i udplantet salat (Tillett *et al.*, 2008). Forsøgene viser, at det er muligt at opnå bekæmpelseeffekt på omkring 80%, uden at der sker skader på afgrøden.

Robovator har været anvendt i forsøg i udplantet salat og løg på Forskningscenter Flakkebjerg i 2010, men resultaterne er endnu ikke bearbejdet og offentliggjort. Det vurderes, at de opnåede bekæmpelseeffekter er sammenlignelige med de effekter, som kan opnås med fingerhjul, skrabepinde og harvetænder til bekæmpelse af ukrudt i rækkerne (Melander, pers. medd.).

I tabel 1 opsummeres nogle erfaringer fra praksis med Robocrop. Ved sammenligning til avlere, som ikke anvender Robocrop, skønnes det, at der kan opnås bekæmpelseeffekter i rækkerne i samme størrelsesorden med fingerhjul, skrabepinde og harvetænder. Disse redskaber kræver dog hyppigere behandlinger, og effekten er mere vejrafhængig.

Forsøg med Cycloid hoe har

vist, at det er muligt at opnå en høj præcision med redskabet (Nørremark, 2009), men at harvetandsprincippet ikke er optimalt med hensyn til ukrudtsbekæmpelse. Det har således ikke været muligt at opnå tilfredsstillende bekæmpelse i sukkerroer.

### Litteratur

- Nørremark M. 2009. Methods and instrumentation for automated physical weed control within crop rows. PhD dissertation. Department of Agriculture and Ecology, Faculty of Life Science, Copenhagen University.
- Nørremark M. 2010. Fremtidens markrobotter. *Sammendrag af indlæg. Plantekongres 2010*, Herning Kongrescenter, 12.-14. januar, 16-17.
- Tillett ND, Hague T, Grundy AC & Dedousis AP. 2008. Mechanical within-row weed control for transplanted crops using computer vision. *Biosystems Engineering* **99**, 171 – 178. ■