

Afprøvning af Farmdroids mikro-spotsprøjtningssystem



Projektleder
Otto Nielsen
NBR Nordic
Beet Research



Projektleder
Rikard Andersson
NBR Nordic
Beet Research

Farmdroids markrobot er efterhånden et udbredt syn ved økologisk dyrkning af blandt andet sukkerroer, løg og spinat samt diverse grønsager. Ved konventionel dyrkning er udbredelsen af robotten fortsat begrænset, men Farmdroid forsøger nu at ændre dette ved at kombinere mekanisk og kemisk bekæmpelse.

Ved konventionel dyrkning af sukkerroer tilstræbes, at marken er mere eller mindre 100 % fri for ukrudt, da selv små mængder ukrudt hurtigt begrænser sukkerudbyttet. Med radrenserteknik er det muligt mekanisk at bekæmpe ukrudtet effektivt mellem rækkerne, mens det kan være en udfordring at klare ukrudtet i roerækken. Specielt når roerne er små, er det svært at bekæmpe ukrudt, som står tæt på roerne.

Autonome lugerobotter med lugekrog, der går ind i rækken, har den fordel, at de med lav fremkørselshastighed er i stand til at nå ukrudt, som står nogle få centimeter fra roerne. Farmdroid skiller sig her ud fra de øvrige lugerobotter, da roernes position er GPS-bestemt, og systemet begrænses derfor ikke af eventuelle problemer med at skelne mellem afgrøde og ukrudt ved hjælp af kamerateknologi. Dette har endvidere

den fordel, at ukrudtsbekæmpelse kan startes før roerne er fremspiret.

GPS-teknologien kan på Farmdroids robot nu også anvendes til kemisk bekæmpelse i området tæt på afgrøden (foto 1-2) og dermed er det potentielt muligt kraftigt at reducere forbruget af herbicider. Teoretisk set burde det være tilstrækkeligt med 1-2 kemiske behandlinger indenfor en afstand af 3-5 cm fra den enkelte roe, mens resten af ukrudtet under optimale forhold bør kunne klares med mekanisk bekæmpelse.

Afprøvning 2025

I undersøgelsen har vi alene fokuseret på bekæmpelseseffekten af en enkelt overkørsel med spotsprøjtningssystemet. Der blev enten anvendt båndsprøjtning (pulserede dyse aktiv hele tiden) eller mikro-spotsprøjtning i et område omkring den enkelte roe på cirka 8 x 10

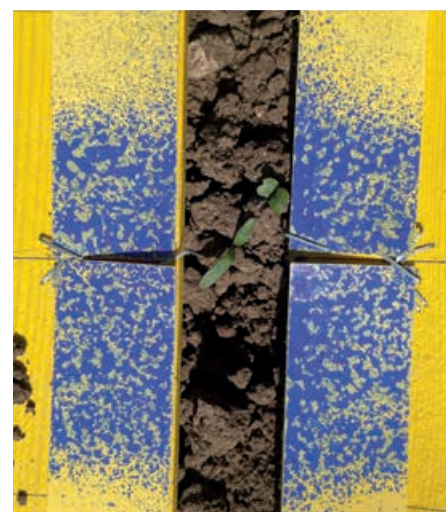


Foto 1-2. Farmdroids doseringssystem består af en enkelt dyse placeret over roerækken (tv.). Ved hjælp af GPS-lokalisering af den enkelte roeplante er det muligt at begrænse den kemiske bekæmpelse til et lille område omkring roen (th.). Der anvendes pulserende dyser for at nedbringe væskemængden i det behandlede område til et passende niveau. Fotos: Farmdroid og NBR

cm svarende til en dysehøjde på 18 cm og åbning og lukning for dysen henholdsvis fem centimeter før og efter roen.

Da afprøvningen blev gennemført i Sverige, blev der i alle behandlinger anvendt en tankblanding svarende til 0,5 liter Conviso One + 1,0 liter Betanul + 0,5 liter olie per hektar. Conviso One er relativt effektiv overfor større ukrudtsplanter sammenlignet med de traditionelle ukrudtsmidler og er derfor et oplagt valg til en markrobot, hvor kapaciteten er begrænset af en relativ lav fremkørselshastighed.

Det er muligt at ændre pulsfrekvensen på dyserne for på den måde at optimere på dækningsgraden. Standardindstil-

lingen er en frekvens på 20, hvilket betyder, at dyserne kortvarigt åbnes, hver gang robotten har flyttet sig 20 mm fremad. I årets afprøvning ser det ud til, at en pulsfrekvens på 20 var for lang til effektivt at bekæmpe ukrudtet i alle positioner omkring roen (foto 3).

Ved opgørelse af ikke-bekæmpet ukrudt registreredes den enkelte ukrudtsplantes størrelse og placering i forhold til roens position (figur 1). Data kan herefter grupperes og for eksempel omregnes til antal ukrudtsplanter per 100 roer i en afstand på henholdsvis 0-4 cm og 5-8 cm fra roen (figur 2).

Farmdroids robot har en fremkørselshastighed på typisk 600-900 meter per time og kan erfaringsmæssigt luge et

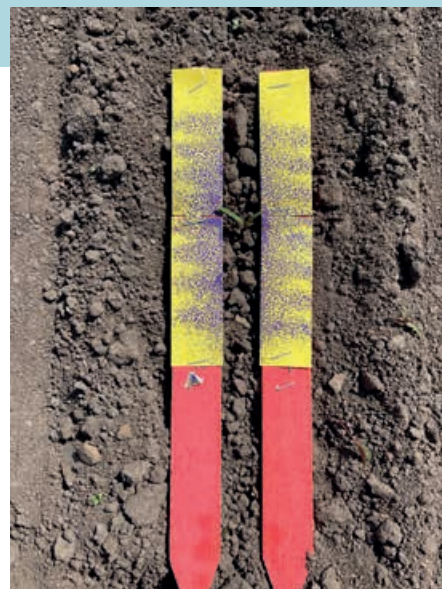


Foto 3. I behandlingen med båndsprøjtning anvendtes en pulsfrekvens på 20 (kortvarigt åbning af dysen hver gang robotten har flyttet sig 20 mm fremad). Ved den valgte dysehøjde på 18 cm giver dette en ufuldstændig dækningsgrad, hvilket formodentligt kan forklare at enkelte ukrudtsplanter ikke blev bekæmpet ved denne indstilling (figur 2).

Foto: NBR.



DALMOSE VOGNMANDSFORRETNING

En del af HJ Gruppen



NYHED

Vask og snitning af roer til foder og biogas



- Optagning af roer på Syd- og Vestsjælland samt på Møn. Vi kører med 5 stk. 3-akslet Ropa-optagere, hvoraf 2 stk. har sidebånd for opsamling af roetoppe og 3 stk. selvkørselsvogne med sideafledning. Husk, vi tager roer op med 9-rækket bord for skånsom optagning og dermed færre overkørsler.
- Radrensning, hvor vi kører med 2 stk. radrenserne, der begge kører med både 12-rk. og 18-rk. Vi kører med dobbelt kamera-styring, GPS, sektionshævning og bladtaster til styring.
- Såning af roer med 2 stk. 18-rk. + 1 stk. 36-rk. med placering af flydende eller fast gødning eller begge dele samtidig.

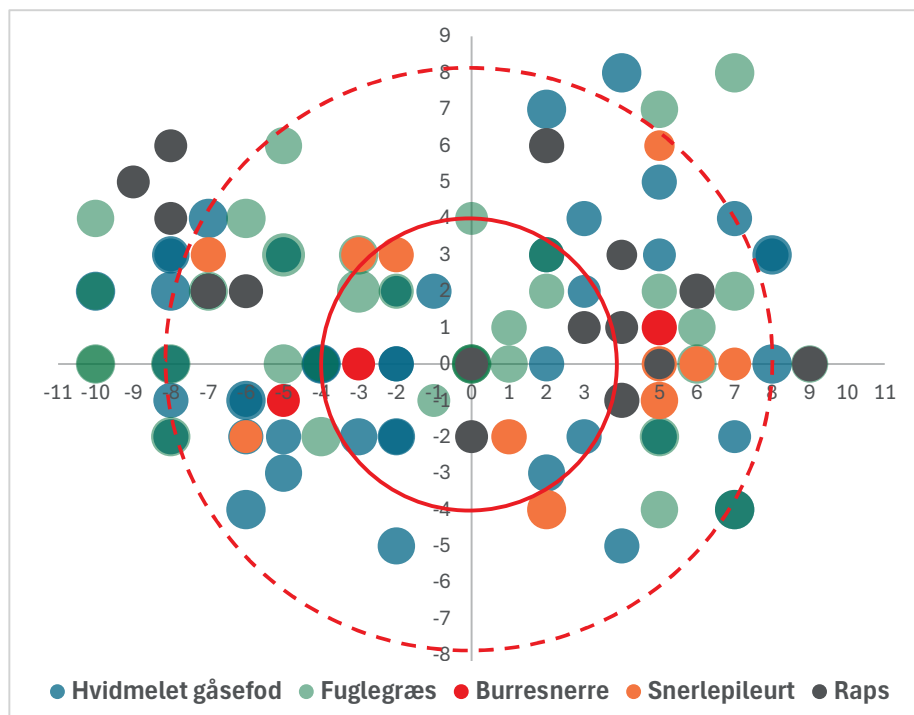
HJ Gruppen | Dalmose Vognmandsforretning

Lundsgårdsvej 5 | 4261 Dalmose

Tlf. 58 18 81 15

**Ring til Kenneth: 31 45 93 81
eller Henrik: 40 25 89 97**

hjgruppen.dk



Figur 1. Ukrudtsplanternes placering ved opgørelse af forsøget, hvor roen står i punktet 0,0 cm. I figuren vises det samlede antal ukrudtsplanter, som blev registreret ved i alt 200 roeplanter i arealer uden spotsprøjtning.

areal på 15-25 hektar. Hvis vejret driller, er der en risiko for, at robotten ikke kan følge med ukrudtet, og vi valgte derfor i årets afprøvning blandt andet at fokusere på bekæmpelseseffekten, når det tager fem dage at komme hen over marken (figur 2).

Specifikation af behandlinger

Bånd (20 mm): Båndbredde på cirka 8 cm og dyser, som pulserede for hver 20 mm.

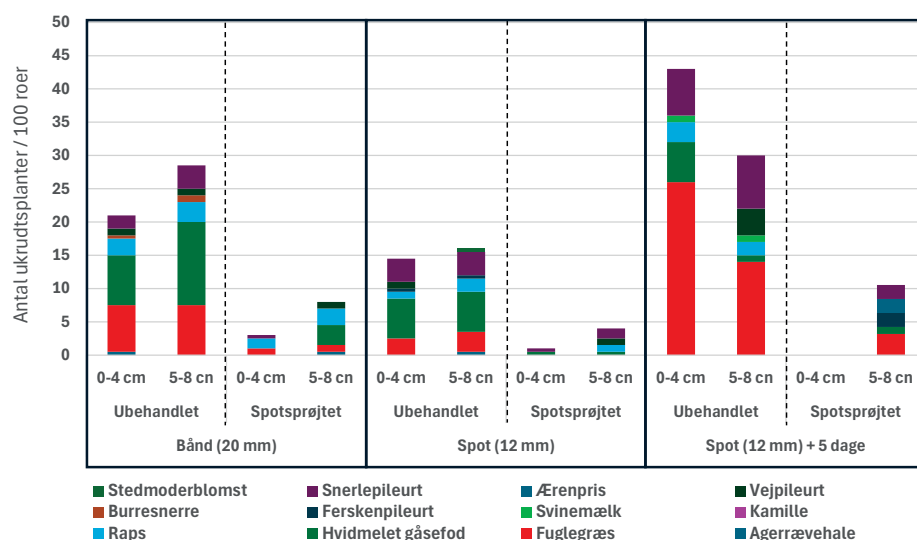
Spot (12 mm): Dyseåbning indstillet så et areal på cirka 8 x 10 cm blev behandlet omkring den enkelte roe. Der var 12 mm mellem pulsene, hvilket giver en bedre dækning end de 20 mm anvendt ovenfor.

Spot (12 mm) + 5 dage: Samme indstilling som ovenfor, men ukrudtsbekæmpelse af det observerede areal blev igangsat fem dage senere og uden at forny tankblandingen.

Konklusion og perspektivering

Afprøvningen af Farmdroids spotsprøjtningssystem i 2025 viser, at man med de rette indstillinger og en effektiv herbicidkombination kan

komme meget langt med at holde området nærmest roerne (0-4 cm) frit for ukrudt ved hjælp af spotsprøjtning. Et tilsvarende resultat blev opnået med en afprøvning i 2024, og indtil videre kan det derfor konkluderes, at systemet ser ud til at fungere tilfredsstillende. To afprøvninger er dog langt fra nok til at afspejle alle de udfordringer, der kan opstå ved bekæmpelse af ukrudt i en roemark, og det er derfor nødvendigt med flere undersøgelser i fremtiden. Dernæst er det ønskeligt i kommende afprøvninger at teste flere kombinationer af kemisk og mekanisk rensning for at se, hvordan herbicidforbruget kan reduceres mest muligt uden at gå på kompromis med dyrkningssikkerheden. Erfaringerne fra afprøvningerne viser, at der skal bruges en del tid på at finjustere og kontrollere, at både den mekaniske og kemiske del fungerer optimalt. Det vil derfor være en fordel på sigt at udarbejde anbefalinger for, hvordan robotten anvendes mest rationelt. ■



Figur 2. Ved afprøvningen i 2025 blev der sammenlignet forskellige metoder til at bekæmpe ukrudt tæt på roeplanten ved hjælp af Farmdroids spotsprøjtningssystem. Grunden til at ukrudtsniveauet varierer i ubehandlet skyldes, at de tre viste sammenligninger mellem ubehandlet og spotsprøjtet lå forskellige steder i marken og var tidsmæssigt adskilt. Se tekst og fotos for yderligere forklaring.