

# Rækkesprøjtning i sukkerroer og spinat - Et demonstrationsprojekt

## Row spraying in sugar beets and spinach - Demonstration project



Mikkel Nilars  
mn@nbrf.nu  
+45 4261 6674

Nordic Beet Reseach Foundation (Fond)  
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby  
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred  
Phone: +45 54 69 14 40

[www.nordicbeet.nu](http://www.nordicbeet.nu)

## Rækkesprøjtning i sukkerroer og spinat

Mikkel Nilars, [mn@nbrf.nu](mailto:mn@nbrf.nu)

### Konklusion

Projektet har primært haft til formål at demonstrere IPM-metoder til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer og spinat for dyrkerne. Resultaterne viser, at mekanisk bekæmpelse er den billigste strategi (dog uden tilfredsstillende effekt), mens rækkesprøjtning kombineret med radrensning giver den bedste effekt mod ukrudt. Det er vigtigt at bemærke, at forsøgene er udført som demonstrationer og derfor kun kan bruges som vejledende. Økonomiberegningerne er baseret på typiske strategier, og projektet har bidraget til at udbrede kendskabet til alternative metoder og deres økonomi blandt dyrkerne.

### Conclusion

The primary aim of the project has been to demonstrate IPM methods for weed control in sugar beet and spinach to the growers. The results show that mechanical control is the cheapest strategy (albeit without satisfactory effect), whereas band spraying combined with inter-row cultivation provides the best weed control. It is important to note that the trials were conducted as demonstrations and can therefore only be used as guidance. The economic calculations are based on typical strategies, and the project has contributed to increasing awareness among growers of alternative methods and their associated economics.

### Formål

At udbrede kendskabet til rækkesprøjtning (herunder teknik såvel som økonomi).

### Baggrund

Dyrkningen af rækkeafgrøder – i særdeleshed sukkerroer og spinat – kræver effektiv ukrudtsbekæmpelse indtil afgrøden er så stor, at den lukker rækkerne og på den måde dækker af for ukrudtet. I dyrkningen af sukkerroer og spinat er der færre og færre effektive midler til rådighed – og det er derfor samtidigt afgørende at få den højeste mulige effekt af de midler der anvendes. Radrensning er efterhånden almindeligt anvendt – og skridtet til at rækkesprøjte i kombination med radrensning er ikke så stort rent teknisk. Denne praksis er dog meget begrænset i udbredelse. Der er derfor behov for at demonstrere dels hvordan man teknisk kan komme i gang og dels hvordan økonomien hænger sammen i forhold til nuværende praksis.

I dette projekt er udført demoforsøg i sukkerroer og spinat (til frø). I demoforsøgene er foretaget forskellige behandlingsstrategier.

Effekt og økonomi er derefter sammenlignet. Forsøgene i dette projekt er udført som demoforsøg – med det primære formål at demonstrere mulighederne for hhv. roe- og spinatdyrkerne. Forsøgene er derfor ikke udført som GEP forsøg og resultaterne opfylder ikke de normale krav til statistisk sikkerhed mm. Der er kun udført én gentagelse pr. behandling (sprøjtebredden på 36m og ca. 100m i længderetningen).



Foto 1. Ubehandlet område i marken på Ødemark Gods – 9. maj 2025.

Principperne vil kunne anvendes i de fleste rækkeafgrøder.



*Foto 2. Rækkesprøjten i dette projekt består af en radrenser med påmonterede dyser over rækkerne. Der findes mange modeller på markedet – nogle er bare en meget simpel ramme med dyser. Der sprøjtes et forholdsvis bredt bånd over rækkerne, så præcisionen behøver ikke være meget høj – når blot man sikrer at der er overlap mellem det sprøjtede og det radrensede bånd.*

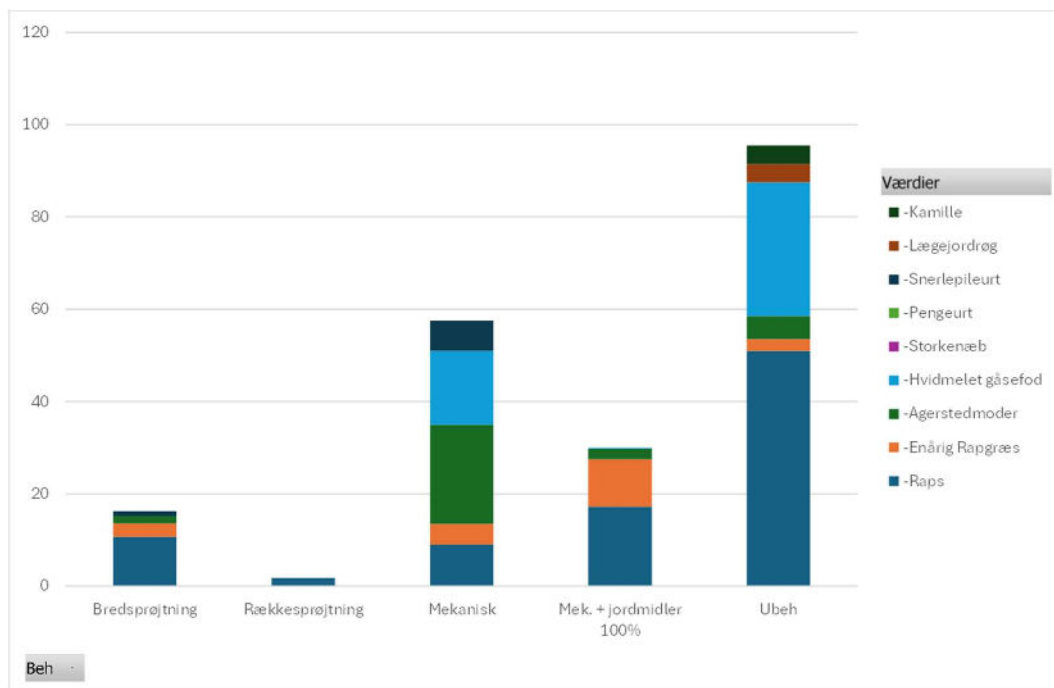
## Resultater og diskussion

### Sukkerroer

Der blev i sukkerroemarken udført fire forskellige behandlinger:

1. Traditionel bredsprøjtet
2. Rækkesprøjtet (og radrenset)
3. Rent mekanisk bekæmpelse (strigling og radrensning)
4. Mekanisk, men med anvendelse af jordmidler (i form af Centium) før fremspiring

Opgørelsen af ukrudtsbestanden den 10. juni ses i *figur 1*. Som det fremgår af tabellen, var der helt op til 95% totalt ukrudtsdække på dette tidspunkt. De mest udbredte ukrudtsarter er spildraps (51% dække) og hvidmelet gåsefod (29% dække). Herudover er der et par andre mindre dominerende arter (pengeurt, kamille, lægejordrøg og enårig rapgræs). Der har ikke været en tilfredsstillende bekæmpelse i marken, med undtagelse af led 2, som er rækkesprøjtet og radrenset. Marken havde en meget stor bestand af spildraps, hvilket nok er den direkte årsag til den manglende effekt. De midler vi må anvende i ukrudtsbekæmpelsen pt. er ikke effektive nok til en så stor bestand af spildraps, så her har de to radrensninger der er udført i led 2 gjort en stor forskel. Leddet med ren mekanisk bekæmpelse har ikke kunnet bekæmpe ukrudtet effektivt – på trods af at der blev startet med ikke mindre end 3 gange strigling. Tildeling af Centium før fremspiring har delvist hjulpet, men stadig med 30% ukrudtsdække den 10. juni. Selvom dette ikke er et reelt forsøg, men blot en optælling af ukrudt i fem forskellige dele af marken, så giver det alligevel en indikation af udfordringen med bekæmpelse af en stor population af spildraps.



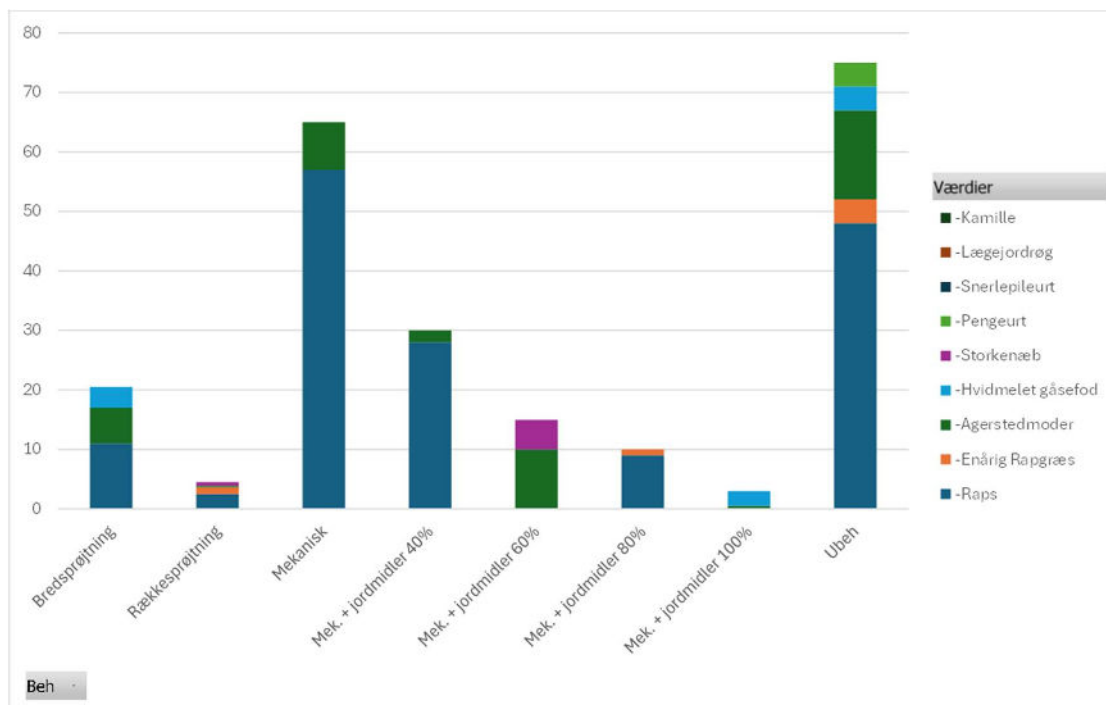
Figur 1. Ukrudtsdække i procent, Sukkerroer ved Ødemark Gods, 10. juni 2025.

## Spinat

Der blev i spinatmarken udført syv forskellige behandlinger:

1. Traditionel bredsprøjtet
2. Rækkesprøjtet (og radrenset)
3. Ren mekanisk bekæmpelse (strigling og radrensning)
4. Mekanisk, men med anvendelse af jordmidler (i form af Centium og Proman) før fremspiring
5. Som 4, men kun med 80% jordmidler
6. Som 4, men kun med 60% jordmidler
7. Som 4, men kun med 40% jordmidler

I figur 2 ses ukrudtsdække i procent optalt den 10. juni. Som det fremgår af tabellen, var der op til 75% totalt ukrudtsdække på dette tidspunkt. De mest udbredte ukrudtsarter er spildraps (48% dække) og agerstedmoder (15% dække). Herudover er der et par andre mindre dominerende arter (enårig rapgræs, hvidmelet gåsefod og pengeurt). I spinaten har effekten af ukrudtsbehandlinger kun været tilfredsstillende i det rækkesprøjtede led samt det led med mekanisk bekæmpelse + 100% jordmidler tildelt. Også spinatmarken havde en meget stor bestand af spildraps, hvilket også her gav udfordringer med manglende effekt. Sprøjtningerne med jordmidler har haft en god effekt på spildrapsen – specielt der, hvor der er anvendt den fulde dosering. Jordmidlerne er dog tildelt så tidligt, at det må forventes at der kan forekomme nyfremspiring senere på sæsonen. Leddet med ren mekanisk bekæmpelse har ikke kunnet bekæmpe ukrudtet effektivt. Situationen forværres yderligere af, at den spinat der dyrkes i Danmark primært er til frøproduktion. I frøproduktionen er udbytte naturligvis vigtigt, men kvaliteten af de høstede frø er mindst lige så vigtigt. Hvis der er meget ukrudt i marken ved høst, så vil der komme mange ukrudtsfrø med i det høstede spinatfrø. Er frøvaren ikke ren, så skal der renses ekstra effektivt – hvilket medfører betydeligt rensespild og øgede omkostninger.



Figur 2. Ukrudtsdække i procent, Spinat ved Ødemark Gods, 10. juni 2025.



Foto 3. Radrensning i spinat på Saltø Gods – 1. juli 2025 – Princippet er det samme som anvendtes i sukkerroerne.

#### Vigtigt at bemærke

Det skal dog bemærkes, at dette ikke er reelle forsøg, men en demonstration. Dvs. at der er anvendt stor-parceller uden gentagelser. Placeringen i markerne gjorde tillige, at der er meget stor varians i ukrudtstryk i forskellige områder af markerne. Derfor må resultaterne her kun opfattes som vejledende. NBR har tidligere udført en række reelle parcelforsøg i sukkerroer indenfor dette emne – se f.eks. NBRs årsberetninger for årene 2018-2023 i forsøgsserien 507-rækkesprøjtning.

## Økonomi

### Forudsætninger for økonomi

Priserne på ukrudtsmidlerne er de offentligt tilgængelige priser der fremgår af middeldatabasen.dk. Med hensyn til maskinomkostningerne, så er der anvendt vejledende maskinstationspriser. Prisen for rækkesprøjtning er dog taget fra en prisberegning udført af VKST i forbindelse med NBRs vintermøde i februar 2024, da der ikke eksisterer en reel pris for dette i maskinstationspriserne. Her er hektarprisen

beregnet ud fra indkøb af en simpel 6m eller 9m rækkesprøjte, som anvendes på ca. 50 ha. Prisen bliver da ca. 300 kr./ha.

### Sukkerroer

En traditionel ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer består som regel af fire til fem sprøjtninger startende umiddelbart før fremspiring og sluttende når roerne begynder at lukke rækkerne. Økonomiberegningerne i denne rapport tager udgangspunkt i en traditionel behandlingsstrategi med i alt fem behandlinger (tabel 1).

Tabel 1. Typisk ukrudtsstrategi i sukkerroer.

Timing	Midler	Pris, DKK/ha
Før fremspiring	0,1 l/ha Centium	82,-
Kimbladsstadiet (KS)	1,5 l/ha Betanal, 0,1 l/ha Nortron, 1,0 l/ha Goltix, 0,5 l/ha Renol	431,-
KS+7 dage	1,0 l/ha Betanal, 0,23 l/ha Nortron, 1,0 l/ha Goltix, 0,5 l/ha Renol	419,-
KS+21 dage	1,5 l/ha Betanal, 0,23 l/ha Nortron, 0,5 l/ha Renol	219,-
KS+28 dage	2,0 l/ha Betanal, 1,0 l/ha Goltix, 0,5 l/ha Renol	451,-

Den dyreste løsning her har umiddelbart været rækkesprøjtning + radrensning (tabel 2). Det har dog også været den løsning med langt den bedste effekt på ukrudtet. Der er ikke lavet høst- og udbyttevurderinger i marken, så det er ikke muligt at sige hvad den manglende effekt har betydet økonomisk. Tidligere NBR-forsøg viser at ved et ukrudtsdække i juli måned på 15%, så har man et udbyttetab på ca. 10% (gennemsnit af 6 forsøg) – dette skal tages med i betragtning, når man sammenligner de forskellige behandlinger.

Tabel 2. Økonomiberegninger for Sukkerroer, DKK/ha.

	Bredsprøjtning 5 x sprøjtning	Rækkesprøjtning 5 x sprøjtning 2 x radrensning	Kun mekanisk 3 x strigling 2 x radrensning
Kemi	1601,-	760,-	
Sprøjte	925,-	1200,-	
Radrenser/Strigle		1050,-	1575,-
<b>Omkostninger til ukrudtsbekæmpelse i alt</b>	<b>2526,-</b>	<b>3010,-</b>	<b>1575,-</b>

## Spinat

I spinat til frø vil man typisk sprøjte 0,2 l/ha Centium og 0,5 l/ha Proman efter såning inden fremspiring. Dette bliver fulgt op af 3 sprøjtninger med 1 l/ha Betanal med 7 dage imellem fra der er fremspiret ukrudt (tabel 3). Det vurderes, at mere end 95% af spinatarealet også bliver radrenset én gang – det er derfor medtaget i beregningerne i tabel 4.

Tabel 3. Typisk ukrudtsstrategi i spinat.

Timing	Midler	Pris, DKK/ha
Før fremspiring	0,2 l/ha Centium, 0,5 l/ha Proman	352,-
Kimbladsstadiet (KS)	1,0 l/ha Betanal, 0,1 l/ha Renol	95,-
KS+7 dage	1,0 l/ha Betanal, 0,1 l/ha Renol	95,-
KS+14 dage	1,0 l/ha Betanal, 0,1 l/ha Renol	95,-

Den dyreste løsning har også i spinaten været rækkesprøjtning + radrensning. Her kunne et billigere alternativ være løsningen med jordmidler før fremspiring fulgt op af mekanisk bekæmpelse efter fremspiring. Det vil dog kræve en række reelle parcellforsøg for endeligt at kunne konkludere om det er en stabil løsning over flere år og med forskelligt ukrudtstryk og klimaforhold.

Tabel 4. Økonomiberegninger for Spinat.

	Bredsprøjtning 4 x sprøjtning 1 x radrensning	Rækkesprøjtning 4 x sprøjtning 2 x radrensning	Kun mekanisk 2 x strigling 2 x radrensning	Mekanisk + jordmidler 100% 2 x strigling 2 x radrensning 1 x sprøjtning
Kemi	635,-	318,-		352,-
Sprøjte	740,-	1200,-		185,-
Radrenser/Strigle	525,-	1050,-	1400,-	1400,-
<b>Omkostning til ukrudtsbekæmpelse i alt</b>	<b>1900,-</b>	<b>2568,-</b>	<b>1400,-</b>	<b>1937,-</b>

## Konklusion

Først og fremmest skal det bemærkes, at det egentlige formål med dette projekt ikke har været at tilvejebringe forsøgsresultater. Formålet har været at demonstrere for dyrkerne, hvilke IPM-metoder der kan anvendes til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer og spinat. Dette er lykkedes gennem de besøg der har været på de to forsøgspladser. Opgørelserne for ukrudt i de to marker er medtaget, for at kunne sætte lidt tal på de observationer der kunne gøres i markerne. Økonomiberegninger i denne rapport baserer sig på en typisk ukrudtsstrategi i de to afgrøder. I ovenstående prisberegning er de rent mekaniske løsninger de billigste – men de har ikke haft en tilfredsstillende effekt på ukrudtet. I marker med et meget højt ukrudtstryk af spildraps (som her) er det ikke muligt at klare ukrudtsproblemerne tilfredsstillende uden brug af kemi. Løsningerne med rækkesprøjtning og radrensning har i både sukkerroer og spinat løst ukrudtsproblemerne rigtigt godt – men det er også umiddelbart de dyreste løsninger.



Foto 4. Konsulenter fra VKST på besøg i spinatmarken.

## Publicering

Resultaterne fra dette projekt er publiceret i sukkerroenyt nr. 4, 2025. Samt i årsberetning for NBR 2025 (denne rapport), som udkommer sammen med sukkerroenyt nr. 1 (februar) 2026. Desuden vil det blive beskrevet i Vikimas nyhedsbrev inden opstart af sæson 2026. Der har været afholdt markvandring i forsøgene den 22/4, 13/5, 16/6 og 18/6. Disse møder er omtalt i invitationer og nyhedsbreve fra hhv. Vikima, NBR og Nordic Sugar samt på relevante hjemmesider og Facebook-sider.

## Partnere og sponsorer

Dette projekt er udført som et projekt under miljøstyrelsens pulje til IPM-projekter for at nedsætte pesticidforbruget (IPM PS 2025) – (MST Id nr.: 11649187). Projektet er derfor delvist betalt gennem denne pulje.



Projektgruppen består af følgende 5 partnere:

