



# FarmTest

## Radrensning af majs og raps

Maskiner og planteavl 118



Titel: Radrensning af majs og raps  
Forfatter: Innovationskonsulent Jørgen Pedersen, AgroTech, og  
landskonsulent Poul Henning Petersen, Videncentret for Landbrug  
Review: Konsulent Michael Højholt, Videncentret for Landbrug  
Layout: Gitte Bomholt, AgroTech  
Marianne Kalriis, Videncentret for Landbrug  
Tryk: Videncentret for Landbrug  
Udgave: 1. udgave, marts 2011  
Oplag: 20 stk.  
Udgiver: Videncentret for Landbrug  
Agro Food Park 15, Skejby  
8200 Aarhus N  
Telefon 8740 5000 | Fax 8740 5010  
E-mail [farmtest@vfl.dk](mailto:farmtest@vfl.dk)  
[www.farmtest.dk](http://www.farmtest.dk)  
ISSN 1601-6777

# Radrensning af majs og raps

Af innovationskonsulent Jørgen Pedersen, AgroTech, og landskonsulent Poul Henning Petersen, Videncentret for Landbrug

Det Europæiske Fællesskab og Fødevareministeriet ved Direktoratet for Fødevare-Erhverv har deltaget i finansieringen af denne FarmTest.



## INDHOLD

---

1. Sammendrag.....	4
2. Baggrund og formål.....	6
3. Metode .....	7
4. Forsøg .....	9
5. Resultater .....	10
Einböck i majs .....	10
Einböck i vinterraps .....	12
Hatzenbichler i majs.....	14
Schmotzer i vinterraps .....	15
Thyregod i majs.....	17
Thyregod i vinterraps .....	18
6. Forsøg med radrensning og kemisk ukrudtsbekæmpelse i majs .....	21
Konklusion.....	25
7. Svenske forsøg .....	26
Konklusion.....	27
8. Radrensning i vinterraps .....	28
Konklusion.....	29
9. Priser på radrensere .....	30
Hvad koster det at køre med en radrenser? .....	30
10. Konklusion.....	32

## 1. SAMMENDRAG

---

Der er i 2010 gennemført FarmTest af radrensning i majs om foråret og i vinterraps om efteråret. I alt seks forskellige maskiner er undersøgt. Maskinerne repræsenterer fabrikkerne Einböck, Hatzenbichler, Thyregod samt Schmotzer. Radrensernes arbejdsbredde har været 6, 7½ og 9 meter. De enkelte radrenserne har været monteret forskelligt på traktorerne:

- Monteret i lift bag
- Monteret i frontlift
- Monteret på redskabsbærer med vendbar kabine

To af radrenserne benyttede kameraassisteret rækkestyring. De øvrige var rækkestyret manuelt af traktorføreren via styring med traktorens forhjul.

Radrensning af rækkeafgrøderne majs og vinterraps fungerer tilfredsstillende. Jorden mellem rækkerne bearbejdes typisk i 2-4 cm dybde, hvilket i reglen er tilstrækkeligt til at løsne småt ukrudt og overskære kraftigere rodukudt. De undersøgte radrenserne bruger alle gåsefodsskæret, der findes i forskellige udformninger og bredder. Der benyttes forskellige typer af efterharve. Hvor gåsefodsskærene foretager den primære jordbearbejdning og løsriver ukrudt, afblander efterharven ukrudtet fra jorden, så rødderne ligger oven på jorden. Løsrevet småukrudt, der forbliver tildækket, vil normalt også være bekæmpet eller sat tilbage. En af radrenserne var monteret med en såkaldt fingerstjernerenser, der er i stand til at bekæmpe ukrudt imellem planter i rækkerne.

Det er vigtigt at være omhyggelig med indstillingen af radrenseren. Især skal der ofres opmærksomhed på at stille skærene i en passende afstand fra rækkerne. Indstillingen skal tillade, at arbejdet kan udføres med en høj kapacitet og under variable forhold, samtidig med at der bortrenses så meget ukrudt som muligt, uden at afgrødeplanterne beskadiges. Bredden af de ubearbejdede striber tværs hen over afgrøderækkerne varierede fra ca. 10-20 cm. Med andre ord har afstanden mellem skær og afgrøderække været ca. 5-10 cm.

Der skal være overlap mellem skærene på samme rensesektion, så der er fuld gennemskæring i det bearbejdede bånd mellem afgrøderækkerne. Ved første radrensning, mens afgrødeplanterne er små, benyttes der beskyttelsesskjolde, som forhindrer at der kastes jord ind mod planterne. Ved senere radrensninger løftes skjoldene op for at give plads til, at der kan hyppes mere eller mindre jord ind i rækkerne og derved opnå en vis bekæmpelse af ukrudtet i rækkerne.

Det er vigtigt, at såmaskine og radrenser har samme arbejdsbredde, og at såmaskine og radrenser er indstillet præcist for at opnå den tætteste og bedste rensning.

Manuel styring af radrenserne er fortsat udbredt. Kamerastyring medfører en stor lettelse i arbejdet og er en fordel, når radrenseren er monteret bagpå traktoren. Hvis radrenseren befinder sig foran i synsfeltet i køreretningen, er der normalt ikke behov for kamerastyring.

Bredden af det ubearbejdede bånd omkring afgrøderækken var lidt smallere med de kamerastyrede radrenserne sammenlignet med de manuelt styrede radrenserne. Men bedst

(smallest ubearbejdet bånd) var radrensningen udført med Fendt redskabsbæreren, hvor radrenseren var monteret mellem traktorens to aksler.

Forsøg viser, at der kan opnås bekæmpelseeffekt på ukrudt og udbytter i majs på højde med det, der opnås ved majsdyrkning med kemisk ukrudtsbekæmpelse. I vinterraps viser forsøgene, at der i mange tilfælde kan opnås god bekæmpelseeffekt ved radrensning. Økonomien i radrensning er i mange tilfælde konkurrencedygtig med kemisk bekæmpelse.

## 2. BAGGRUND OG FORMÅL

---

Der er behov for øget fokus på ukrudtsbekæmpelse i rækkeafgrøder, særligt majs og vinterraps; grunden er stærkt reducerede muligheder for kemisk bekæmpelse. Endvidere skal principperne for Integreret Plantebeskyttelse (IPM) implementeres i forbindelse med Grøn vækst. Et af disse principper er at anvende mekaniske bekæmpelsesmetoder, hvor dette er konkurrencedygtigt. Derfor er nærværende FarmTest gennemført med henblik på at fremdrage værdifulde erfaringer fra praksis.

Der er i 2010 desuden gennemført Landsforsøg med radrensning i såvel majs som vinterraps. I disse demonstrationsforsøg er der målt effekt af forskellige strategier. I vinterraps er strategierne uden anvendelse af kemiske midler, mens der i majs er demonstreret strategier, hvor radrensning indgår i kombination med kemisk bekæmpelse.

### Formål

Formålet med undersøgelsen har været:

- At beskrive tilgængelig teknik til radrensning.
- At resumere resultater fra forsøg og indsamlede erfaringer, herunder hvilke forhold der må kræves for at opnå en god bekæmpelseeffekt af rensningen i vinterraps og majs.
- At beregne økonomi for anvendelse af radrensning.
- At pege på de situationer, hvor rensning er et realistisk supplement eller alternativ til kemisk bekæmpelse.

### 3. METODE

---

Der er gennemført besøg i marken i juni i forbindelse med radrensning af majs og i september og oktober i forbindelse med radrensning af raps. Ved markbesøgene er der taget billeder af radrenserne, og traktorførerne er interviewet om radrensningen og maskineriet.

Der er foretaget vurdering af følgende forhold:

- Rensedybden
- Bredden af det urensede bånd omkring afgrøderækken
- Ukrudtsbestanden
- Skader på afgrøden
- Radrenserens indstilling
- Markforholdene.

I majs er følgende fabrikater af radrenserne besigtiget under markarbejde:

- Thyregod TRV
- Hatzenbichler
- Einböck.

I vinterraps er følgende fabrikater af radrenserne besigtiget under markarbejde:

- Einböck
- Schmotzer
- Thyregod TRV.



Figur 1. Thyregod TRV 12, 9 meter, radrensning i majs.



Figur 2. Hatzenbichler, 9 meter, radrensning i majs.





Figur 3. Einböck Chopstar, 6 meter, radrensning i majs.



Figur 4. Einböck, 7,5 meter, radrensning i raps.



Figur 5. Schmotzer X, 7,5 meter, radrensning i raps.



Figur 6. Thyregod TRV 12, 6 meter, radrensning i raps.

I majsmarkerne var rækkeafstanden 75 cm, og i vinterraps 50 cm. Med en 9 meter maskine kan der således renses 12 rækker ad gangen i majs, hvorimod der kun skal 6 meter til at rens 12 rækker i vinterraps.

## 4. FORSØG

---

Der er i 2010 desuden gennemført Landsforsøg med radrensning i majs og vinterraps. Forsøgene er gennemført som demonstrationer, dvs. at behandlingerne er udført i storparceller, således at radrenserne har kunnet arbejde under samme forhold som i praksis.

I Sverige er der i 2009 og 2010 gennemført parcelforsøg med radrensning.

I næste afsnit beskrives de seks radrensere, som er set og vurderet i FarmTesten. I de følgende afsnit omtales de danske og svenske forsøg.

## 5. RESULTATER

De besøgtede radrensere gennemgås en for en. Først en kort oversigt over de udvalgte maskindata for selve radrenseren, efterfulgt af nogle uddybende kommentarer. Dernæst en gennemgang af radrenserens arbejde i marken.

### Einböck

Der er set to radrensere af mærket Einböck – én i raps og én i majs.

I tabel 1 er udvalgte maskindata for de to Einböck radrensere samlet.

Tabel 1. Data for besøgtede Einböck radrensere.

	Einböck i majs	Einböck i vinterraps
Model	Chopper	Chopper
Montering på traktor	Foran i frontlift	Foran i frontlift
Rækkestyring af radrenser	Manuel	Manuel
Afgrøde renset	Majs	Vinterraps
Arbejdsbredde	6 meter	7,5 meter
Rækkebredde	75 cm	50 cm
Antal skær pr. rensesektion	5	3
Skærtype	Gåsefodsskær	Gåsefodsskær
Skjoldtype	Plader	Tallerkenruller
Efterharvetype	Stjernerullerenser med plastfingre	Langfingerefterharve

### Einböck i majs

Hjulene på rensesektionerne var luftgummihjul. I blød jord, eksempelvis løs sandjord, bærer de bedre oppe end de noget mindre, massive hjul, der ellers er standard. Ejeren af maskinen fremhæver, at luftgummihjulene er med til at skåne maskinen. Traktoren skal ikke skubbe så hårdt, da hjulene triller oven på jorden og ikke synker ned i jorden. En lettere kørsel betyder i øvrigt også, at traktoren kan styres mere præcis, hvilket ubetinget er en fordel ved radrensning. I traktorens lift bagpå hang der en vægklods på 800 kg. Vægten af radrenseren var ca. 1.100 kg.

Hver rensesektion var udrustet med fem skær. Bagerste skær, som sidder i midten af rensesektionen, var der monteret et bredt gåsefodsskær. Foran dette skær var der på hver side et smalt gåsefodsskær. Og allerforrest i ydersiden af hver rensesektion var der gåsefodsskær, hvor den side, der vendte ud mod rækken, var skåret af. Der var overlap mellem skærene og dermed fuld gennemskæring i hele rensesektionens bredde.



Figur 7. Skær på Einböck radrenser, der radrenser majs.



Figur 8. Skærenes placering i rensesektionen. Bemærk de to skjoldplader.

Afgrøden var konventionel majs, der var ukrudtsprøjtet ca. en uge før radrensningen. Majsplanterne havde 5-7 blade ved radrensningen.

Majsen var blevet sået af en anden maskinstation, der havde anvendt GPS og autostyring. Visuelt var det nogle steder tydeligt, at der ikke var 75 cm mellem rækkerne mellem to nabosåtræk. Der var samme antal rækker på såmaskinen som på radrenseren.

Afstanden mellem skjoldpladerne omkring afgrøderækken var 18-20 cm. Uden efterharve ville bredden af det ubehandlede "bånd" omkring rækken have været mindst 18-20 cm, altså svarende til afstanden mellem skjoldpladerne.

Radrenseren var monteret med fingerhjulsrensere med plastfingre. Under plastfingrene er der 4-5 cm lange metalpigge/-fingre, som går i jorden og er med til at trække hjulene rundt. Fingerhjulsrensere er skråstillede, og fingrene krydser ind imellem planterne, hvorved der sker en bearbejdning af jorden imellem planterne i afgrøderækken. Der var ikke tegn på at planterne blev beskadiget, selv om den mindste afstand mellem fingrene på to fingerhjulsrensere var ½-1 cm.

Nogle steder ses det, at der føres lidt jord ind på planterne, hvorved de tvinges en smule til den ene eller anden side. Ifølge maskinstationsejeren betyder dette ingenting, planterne skal nok rette sig igen. Arbejdshastigheden er ca. 7-8 km i timen, og kapaciteten er 3-4 ha pr. time, oplyses det af traktorføreren.



Figur 9. Fingerhjulsrensere på Einböck radrensere.



Figur 10. Fingerhjulsrensere på Einböck radrensere.

Radrenseren udførte et tilfredsstillende arbejde. Jorden var en løs, bekvem og ret tør sandjord med kun få sten. Skærenes arbejdsdybde var typisk 2-3 cm, og jorden blev generelt bearbejdet og løsnet godt. Ukrudtet blev enten løsnet eller frilagt. Traktorføreren fortalte, at kvik skal skæres lige under jordoverfladen - af og til kan det hænde, at kvikudløbere/-rødder slæber i skærene.

Ukrudtsbestanden i marken var meget variabel. Hvor ukrudtssprøjtningen havde været effektiv, var der ikke meget ukrudt, men i og lige langs med hjulspor efter sprøjtningen, var der en del ukrudt. Årsagen hertil er angiveligt, at der hvirvles støv op fra traktorhjulene ved sprøjtningen. Dette støv lægger sig på bladene og reducerer herbicidernes effekt. I øvrigt var der sprøjtemister, og i foragrene var der generelt en hel del ukrudt. Dominerende ukrudtsplanter var hvidmelet gåsefod, fersken-, snerle- og vejpileurt, storkenæb samt kvik.

Den præcise styring af radrenseren foregik manuelt. Førersædet var rykket ud til venstre, og der blev styret efter 4. række. Den daglige arbejdstid kan være 12-14 timer.

Traktorføreren vurderer, at rækkestyring ved hjælp af kamera ikke giver mulighed for at rense tættere på planterne end ellers, dvs. med manuel styring. "Så længe radrenseren kan placeres foran traktoren, er manuel styring det bedste", udtalte han. En meget stor eller tung radrenser skal dog monteres i liften bagpå traktoren. I den situation mener traktorføreren, at der kan være behov for en kamerastyling. Baglænskørsel, som et alternativ til kamerastyling er ikke en optimal løsning. "Styringen reagerer ikke kvikt nok, da styringen sker via 'baghjulene'" (dvs. traktorens forhjul), lyder vurderingen fra den erfarne traktorfører.

### Einböck i vinterraps

På radrenseren var der som nævnt i tabel 1 tre skær pr. rensesektion; alle tre skær var gåsefodsskær, og der var fuld gennemskæring i den bearbejdede zone mellem rækkerne. I stedet for plader, som beskyttelsesskjolde, var hver sektion yderst mod rækken udstyret med tallerkenskiver, der skærmede afgrøderækkerne mod jordkast fra skærene.

Afstanden mellem to tallerkenskiver på to nabo-sektioner var ca. 18 cm, hvilket svarer til bredden af det ubearbejdede bånd omkring planterne i afgrøderækkerne. Der skete ingen beskadigelse af afgrødeplanterne, og der blev ikke skubbet jord ind mod rækkerne.

Efterharven bestod meget simpelt af tre langfingerharvetænder pr. rensesektion. Tænderne jævned jorden efter skærene en smule, men det var også alt. Der skete ingen nævneværdig afblanding af jord og ukrudtsplanter.



Figur 11. Tre gåsefodsskær pr. rensesektion.



Figur 12. Bemærk de to tallerkenruller og de tre langfingerharvetænder på rensesektionen.

Afgrøden var konventionel vinterraps sået i pløjet jord. Jordtypen var JB3-4, og jorden var tør og relativ hård i overfladen. Rapsen var sået med en Stanhay roesåmaskine med samme antal rækker som på radrenseren, dvs. 15 rækker. Marken var relativ jævn, dog var der traktorspor efter såningen.

Marken var ikke ukrudtssprøjtet, og ifølge traktorføreren var der ikke planer om sprøjtning mod ukrudt i rapsen.

Rapsplanterne havde løvblade ved radrensningen, som var 1. radrensning. Skærene gik 2-4 cm i jorden. Ukrudtsbestanden var beskeden og bestod primært af agerstedmoder, ærenpris, tvetand, liden nælder, sort natskygge og spildkorn samt nogle få hyrdetaske. Ukrudtet blev skåret helt fri i den bearbejdede zone og delvist dækket til med jord.

Traktorføreren oplyste, at arbejdhastigheden var ca. 5 km i timen, mens der køres lidt hurtigere ved anden radrensning.

Foran på den frontmonterede radrenser var der fastsvejst en lodretstående, hvid pind, som traktorføreren styrer efter. Pinden flugter med en række midt for traktoren. Traktorføreren havde ikke erfaring med kamerastyring.

### Hatzenbichler i majs

Fabrikatet er repræsenteret ved en 9 m maskine.

Tabel 2. Data for den besigtigede Hatzenbichler radrenser.

	Hatzenbichler
Montering på traktor	Bagpå - traktor kører baglæns
Afgrøde rensed	Majs – økologisk
Arbejdsbredde	9 meter
Rækkebredde	75 cm
Antal rækker	12
Antal skær pr. rensesektion	3
Skærtype	Gåsefodsskær
Skjoldtype	Plader
Efterharvetype	Rullestjernerensere

Hatzenbichler radrenseren var som anført monteret bag på traktoren, som kørte baglæns og skubbede radrenseren fremad. Førerhuset var indrettet til baglænskørsel, dvs. med drejbart førersæde og rat mv. bagved. Foran radrenseren (i køreretningen) var der midtfor monteret en jernstang med en nedhængende kæde, figur 13. Traktorføreren brugte denne jernstang/kæde som et sigtekorn for styringen af traktor og radrenser. Fra førersædet var det, trods traktorens baglænskørsel, vanskeligt at se direkte ned til skærene og rækkerne lige bag traktoren. Traktoren var med tvillinghjul med en sporvidde på 75 cm – som rækkeafstanden i majsmarken.

Som supplement var der to rullestjernerensere, hver bestående af fire stjerneskiver. De to rullestjernerensere var skråtstillede i hver sin retning, figur 14.

Bearbejdningen af jorden mellem afgrøderækkerne skete dels med de tre 15 cm brede gåsefodsskær, dels via de to rullestjernerensere. De tre skær vil teoretisk set kun kunne præstere fuld gennemskæring i et bånd på 45 cm. Afstanden mellem skjoldpladerne på to nabosektioner var imidlertid 20 cm, og de tre skær var "fordelt" over de 55 cm mellem skjoldpladerne på samme rensesektion. Det betyder, at der var mellemrum mellem skærene, dvs. der var ikke fuld gennemskæring. Jorden blev dog løsnet tilstrækkeligt til, at rullestjernerenserne kunne bearbejde jorden i hele bredden, dvs. i ca. 55 cm bredde. Rullestjernerenserne udfører således en del af den primære jordbearbejdning/ukrudtsløsning i modsætning til mere traditionelle efterharver, der blot jævner og afblander jord og ukrudt. Svagheden ved den manglende gennemskæring vil formentlig være, at gråbynke, kvik og andet rodukrudt ikke skæres fri i hele arbejdsbredden.



Figur 13. Hatzenbichler radrenser. Bemærk "styrestangen" foran



Figur 14. Bemærk de kraftige rullestjernerensere.

Majsplanterne havde 3-4 blade og det var første radrensning. Jorden var en sandjord og temmelig tør. Marken var lidt ujævn, og skærene arbejdede i 4-5 cm dybde.

Majsen var gasbrændt med en fladebrænder ca. en uge inden radrensningen. Der var ikke meget ukrudt i marken; mest var det pileurter, stedmoder, hyrdetaske og kamille. Jorden blev rigtig godt bearbejdet af skærene og stjernerrullerenserne, som let kunne løsne de relativt små ukrudtsplanter.

Radrenseren gik ikke tæt på majsplanter. Radrensningen blev udført omhyggeligt og uden skade på afgrødeplanterne.

Majsene var sået med en 12-rækket såmaskine, og der var benyttet GPS til registrering af positioner. Traktorføreren fortalte, at det er planen på længere sigt at radrense via autostyring på traktoren efter GPS-registreringer fra såning.

Arbejdshastigheden var ifølge førerens oplysninger 4,5 km i timen, og kapaciteten blev vurderet til ca. 3 ha pr. time.

## Schmotzer i vinterraps

Tabel 3. Data for den besigtigede Schmotzer radrenser.

	Schmotzer
Montering på traktor	Under traktor – traktor er Fendt redskabsbærer
Afgrøde renset	Vinterraps
Arbejdsbredde	7,5 meter
Rækkebredde	50 cm
Antal rensesektioner	15
Antal skær pr. rensesektion	3
Skærtype	Gåsefodsskær
Skjoldtype	Takkede rulleskjolde.
Efterharvetype	Ingen efterharve



Traktoren, der blev anvendt til radrensningen, var en Fendt redskabsbærer. Radrenseren var monteret under traktoren mellem foraksel og bagaksel. Denne unikke placering giver et meget godt udsyn fra førerhuset ned til radrenseren. Rækkestyringen af radrenseren foregik manuelt. Traktoren var med tvillinghjul på bagakslen. Arbejdshastigheden blev oplyst til at være 8-9 km i timen. Kapaciteten vurderedes af traktorføreren til ca. 4 ha/t.

Der var fuld gennemskæring i det behandlede bånd mellem de takkede rulleskjolde. Skærene var noget tyndslide, men skarpe i kanten. Arbejdsdybden var 3-5 cm.

Marken, der var pløjet og harvet forud for såning, var jævn, og den sandede og ret fugtige jord var løs og bekvem at arbejde i for radrenseren.

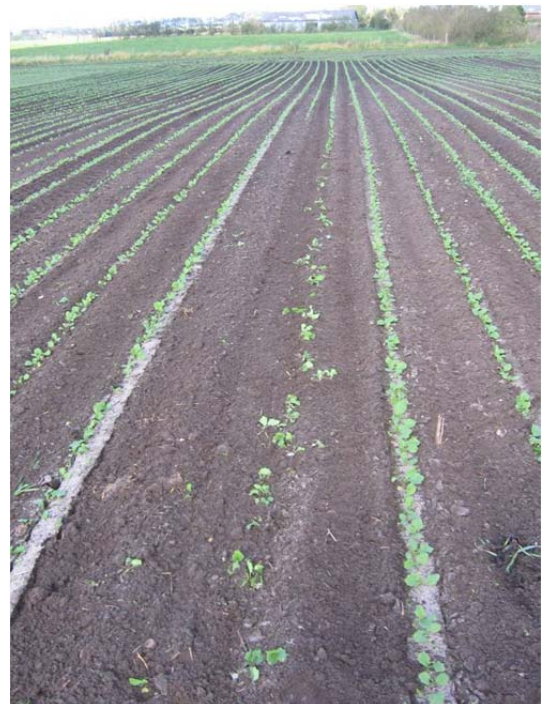
Ifølge traktorføreren er det en stor lettelse at kunne køre i traktorsporene fra såningen. Dels viser de, hvor der skal køres, og angiver dermed afstanden til forrige arbejdsstræk, dels fungerer de nærmest som en slags "styreskinner".

Rapsplanterne havde 3-5 løvblade, og som det ses af figur 15 blev der rensset tæt på planterne. De blev tilsyneladende ikke beskadiget nævneværdigt, selv om rulleskjoldene kom meget tæt på. At skjoldene har været takkede har helt sikkert bevirket, at skaderne var begrænsede, dvs. kun enkelte afskårne blade. Bredden af det ubehandlede bånd omkring afgrøderækkerne var ca. 10 cm.

På figur 16 er to rækker bortrenset over en strækning på 10-15 meter. De to rækker er hver især fjerneste række fra midten af radrenseren. Da radrenseren kører i præcis samme spor som såmaskinen, og arbejdsbredden på de to maskiner var den samme, må årsagen til bortrensningen være, at centerafstanden mellem to nabotræk ved såning ikke har været 7,5 meter, den har været mindre.



Figur 15. Bemærk den meget tætte radrensning – uden at planterne beskadiges.



Figur 16. Eksempel på bortrensning af rapsplanter i rækken.

De dominerende ukrudtsarter var kamille, enårig rapgræs, fuglegræs, hyrdetaske, tve-tand, og agerstedmoder. I forageren var der en del spildkornsplanter. Generelt set var ukrudtsbestanden lille. Marken var ikke ukrudtsprøjtet, og det var første radrensning. Det var ikke meget synligt ukrudt på overfalden efter radrensningen, det meste var dækket med jord.

Hverken traktorfører eller maskinstationsejer har erfaring med kamerastyring. Man er ganske godt tilfreds med det arbejde maskineriet udfører.

## Thyregod

Der er set to radrenserne af mærket Thyregod – én i majs og en i raps.

Tabel 4. Data for de besøgtede Thyregod radrenserne

	Thyregod i majs	Thyregod i vinterraps
Model	TRV	TRV
Montering på traktor	Bagpå i liften	Bagpå i liften
Afgrøde renset	Majs	Vinterraps
Arbejdsbredde	9 meter	6 meter
Rækkebredde	75 cm	50 cm
Antal skær pr. rensesektion	5	3
Skærtype	Vingskær	Et vingskær og to halvskær
Skjoldtype	Rektangulære plader	Intet skjold
Efterharvetype	Vifteformet strigle	Vifteformet strigle

## Thyregod i majs

Denne radrenser var helt ny. Den var udrustet med visionsstyring, som er et system til automatisk styring af radrenseren. Via en hydraulisk rammeopbygning, kan radrenseren forskydes sideværts og dermed kontrolleres af visionsdelen i styringen. Kameraet, der er monteret forrest på radrenseren, kigger ned på to afgrøderækker. Det er følsomt over for grønt lys og styrer efter det. Det er derfor nødvendigt, at der ikke er for megen plantevækst mellem afgrøderækkerne, ellers kan kameraet ikke skelne afgrøderækkerne fra ukrudtet, og styringen svigter. Ifølge Thyregod kan kameraet "se" i tre dimensioner. Denne egenskab kan bruges til at foretage en blindrensning. I så fald køres der efter et markørspor, der er lavet ved såning. En almindelig S-formet tand på såmaskinen løsner et spor i jorden. Sporet formes så til et V af et efterløbende trykhjul. V'et har en form, som kameraet kan se. Kameraet kan justeres i højden på radrenseren alt efter afgrødens højde.

Traktorføreren var meget glad for visionsstyringen. Da radrenseren er monteret bag på traktoren, er det en stor lettelse for traktorføreren ikke at skulle dreje hovedet for at kigge ned på radrenseren. Traktorføreren skal blot kigge fremad og koncentrere sig om at styre traktoren mellem rækkerne. Resten, dvs. den præcise styring af radrenseren i forhold til rækkerne, tager visionsstyringen sig af.

Radrenseren var udstyret med to kraftige skiver til retningsstabilisering af maskinen.

Det var første radrensning i afgrøden, og majsplanterne var 5-6 cm høje og havde 2-3 blade. Jorden var fugtig, hvilket ikke var generende for arbejdets udførelse. Jordtypen var JB5-6, og marken var pløjet i foråret og harvet forud for såning. Hastigheden var 9 km i timen (7 km i timen hvis der var sten), og kapaciteten ca. 6 ha pr. time. Traktorens brændstofmåler viste 1-2 liter pr. ha

Bredden af det ubehandlede bånd tværs over afgrøderækken var 12-14 cm. I dette bånd er jorden ikke bearbejdet og ukrudtsplanterne dermed ikke påvirket. Afstanden mellem yderkanterne på de yderste skær i to nabo-renseenheder var ca. 18 cm, hvorimod afstanden mellem skjoldpladerne var ca. 14 cm. Skærenes arbejdsdybde var 2-3 cm. Skærene kastede en smule jord ind mod skjoldpladerne under radrensningen. Da det er skærene, der løsner/underskærer ukrudtet, er det vigtigt at de stilles så tæt på rækkerne som muligt. Striglernes funktion er dels at afblende jord og ukrudt, dels at tildække de små kimplanter – begge dele fungerede tilsyneladende tilfredsstillende. Der skete ikke skade på majsplanterne ved radrensningen.

Traktorføreren fortalte, at ved anden og evt. efterfølgende radrensninger løftes pladeskjoldene af jorden, og hastigheden øges, således at der kastes lidt jord ind i rækken. Hvis ukrudtet i rækken og i det ubehandlede bånd (fra første radrensning) tildækkes med jord, kan der opnås en bekæmpelseeffekt; det kræver dog, at ukrudtsplanterne er små.

Ukrudtet bestod overvejende af fersken- og snerle pileurter, spildraps, agerkål, stedmoder, tvetand, hanekro og hvidmelet gåsefod. I områder af marken var bestanden tæt; enkelte steder var der kvikgræs. Radrenseren løsnede ukrudtet godt, og der lå en del planter med rod oven på jorden.

Ifølge traktorføreren radrenses der ca. hver 10. dag indtil rækkerne "lukker", dvs. når planterne er omkring ½ meter højde.

Det kunne konstateres, at majsåmaskinen ikke havde været indstillet optimalt. Den ene markør havde været stillet for langt ud, så afstanden mellem to såtræk (den ene vej) var 80 cm. Majsene var sået med en 12-rækket maskine. Det er vigtigt, at såmaskinen er indstillet korrekt – det er en betingelse for at kunne rense tæt på planterne. Der skal være præcis 75 cm mellem alle rækker på såmaskinen. Og det samme gælder naturligvis radrenseren.

## Thyregod i vinterraps

Denne radrenser var også udstyret med visionsstyring. Traktorføreren var ikke helt fortrolig med styringssystemet og heller ikke erfaren i at radrense. Radrensningen blev overværet på to forskellige marker, her kaldet mark 1 og mark 2.

### Mark 1

Afgrødens tæthed på mark 1 var meget uensartet, og i pletter var der meget ukrudt. Den pletvis tætte ukrudtsbestand medførte flere gange, at den automatiske styring svigtede. Styringssvigt medførte, at afgrøden blev bortrenset over strækninger på adskillige meter. Årsagen hertil var traktorførerens manglende rutine. Under normale omstændigheder vil føreren kunne styre manuelt og undgå at lave skade på afgrøden. Styringssvigt opstår,

fordi visionssystemet ikke kan skelne mellem de grønne afgrøderækker og det ligeledes grønne mellemrum mellem rækkerne.

Visionsstyring kan også være problematisk, når der køres i kiler. I så tilfælde må traktorføreren udføre manuel styring.

Marken var lavtliggende og meget ujævn, og tydeligt præget af store mængde nedbør før og efter såning – afgrøden var sået ad to omgange med ca. en uge imellem. Jorden var sandet og fast og noget hård i overfladen, og der var en del mindre sten på marken.

Skærene arbejdede meget overfladisk, hvilket havde den konsekvens, at de ikke øvede nævneværdig skade på ukrudtet. De ujævne forhold på marken bidrog blot yderligere til at forværre denne effekt.

Bredden af det ubehandlede bånd over afgrøderækkerne var ca. 13-14 cm. Rapsplanterne stod med 4-6 løvblade. Ifølge landmanden skulle marken have været radrenset mindst to uger tidligere, men på grund af svigt i kommunikationen mellem landmand og maskinstation, var det altså ikke sket. Ukrudtet bestod overvejende af kamille, hyrdetaske, spergel og spildkorn. Marken var i pletter blevet sprøjtet med Agil mod spildkornsplanter.



*Figur 17. Her er anvendelse af visionsstyring ikke mulig på grund af alt for meget ukrudt mellem afgrøderækkerne.*



*Figur 18. Total svigt i visionsstyringen. Bemærk, at rapsplanterne bliver bortrenset – midten af rensesektionerne er placeret ca. midt hen over rækkerne!*

## Mark 2

Der blev ikke stillet om på maskinen ved skift til denne mark.

Marken var blevet radrenset en gang tidligere, og bortset fra en del spildkornsplanter, var der kun lidt ukrudt. De dominerende arter var hyrdetaske, kamille og hejrenæb. Betingelserne for visionsstyring var betydelig bedre end på mark 1, og der observeredes heller ikke forhold, der kunne tyde på svigt i styringen.

Jorden var som på mark 1, dvs. sandet og præget af megen nedbør efter såning, jorden var med andre ord sammenslæmmet i overfladen, figur 19. Der var enkelte store sten, og nedfaldne blade fra træer i et hegn voldte lidt kvaler for radrenseren i yderste omgang.

Figur 20 viser bredden af det ubehandlede bånd, som var ca. 18 cm.



*Figur 19 Mark to lige inden 2. radrensning af raps. Traktor med radrenser skimtes øverst i billedet.*



*Figur 20. Bredde af ubehandlet bånd: 18 cm*

## 6. FORSØG MED RADRENSNING OG KEMISK UKRUDTSBEKÆMPELSE I MAJS

---

Der er i 2010 gennemført seks demonstrationsforsøg i majs med strategier, hvor ukrudtet bekæmpes kemisk ved én sprøjtning, hvorefter bekæmpelsen gøres færdig med radrensningen. Med få kemiske midler og hyppig eller ensidig majsdyrkning på samme areal, er der stor risiko for at nogle ukrudtsarter bliver opformeret, og at der udvikles herbicidresistens. Radrensning vil modvirke denne udvikling. Radrensning kan også være et godt supplement til bekæmpelse af især grå bynke, men vil også bidrage til at holde andre rodukudtsarter i skak, så de ikke opformerer så hurtigt. Endelig skal der i mange majsmarker sås efterafgrøde, så der er mulighed for at udføre såning og radrensning i samme arbejdsgang.

Behandlingerne fremgår af tabel 5. Strategien går ud på, at første sprøjtning skal være effektiv, så der ikke er ukrudt tilbage inde i rækken. I forsøgene er valg af midler og dosis i første sprøjtning lagt fast, men hvis timingen i praksis ikke er perfekt, skal dosis justeres. I etableringsfasen er majs meget følsom for konkurrence fra ukrudt. Når først majsplanterne får fat, vil senere fremspiret ukrudt tæt på majsplanterne, som ikke kan bekæmpes ved radrensning, ikke få betydning.

Tabel 5 viser som gennemsnit den opnåede effekt mod tokimbladet ukrudt og græsukrudt. Radrensningen er i fem af de seks forsøg gennemført i storparceller, således at radrenserne har kunnet arbejde under samme forhold som i praksis. I forsøgsled 2 og 5 er det med udgangspunkt i Planteværn Online vurderet, om der har været behov for en afsluttende sprøjtning. Forsøgsled 2 er sprøjtet tre gange i tre af forsøgene, mens der ikke har været behov for yderligere bekæmpelse i de tre andre. I forsøgsled 5 er radrensningen fulgt af en afsluttende sprøjtning i fire forsøg.

I et af forsøgene har hverken ren kemisk bekæmpelse eller kemisk bekæmpelse efterfulgt af radrensning været så effektivt som forventet. Årsagen er en stor ukrudtsbestand, og sandsynligvis blev ukrudtet lidt for stort inden behandlingerne. Ved høst blev der dog fundet en lav dækning af ukrudt, hvilket betyder, at majsen har været i stand til at vokse fra ukrudtet. I de øvrige fem forsøg har renheden generelt været meget tilfredsstillende i alle forsøgsled.

I gennemsnit har effekten i forsøgsled 4, hvor der efter første sprøjtning kun er radrenset en gang, været for lav effekt. Resultatet dækker over, at der i et forsøg har været helt utilstrækkelig effekt. I dette forsøg var effekten som nævnt ovenfor også utilfredsstillende i alle de øvrige forsøgsled. I to forsøg var effekten fuld på højde med ren kemisk bekæmpelse, mens effekten i to andre forsøg var lidt lavere end ved kemisk bekæmpelse, men dog tilstrækkelig. I et forsøg er der mangelfulde registreringer, men bedømmelsen ved høst viste, at alle behandlinger var vellykkede.

I gennemsnit har effekten i forsøgsled 5, hvor første sprøjtning er fulgt af to gange radrensning, været tilstrækkelig. Gennemsnittet dækker over fire forsøg med effekter på højde med kemisk bekæmpelse, og et forsøg med utilstrækkelig effekt. I dette forsøg med meget ukrudt var der tydelig effekt af at radrense to gange frem for en gang.

Tabel 5. Radrensning og kemisk ukrudtsbekæmpelse i majs.

Majs	Stadium	Antal ukrudt pr. m <sup>2</sup>		Procent effekt		Pct. dækning ved høst		Omkostninger, kr. pr. ha			
		To- kim- bladet	Græs	Tokim- bladet i alt	Enårig rap- græs	To- kim- bladet	Græs	Kemi	Sprøjt- ning	Rad- rens- ning	I alt
				5 fs.	5 fs.	5 fs.	5 fs.				
0. Ubehandlet	-	202	22	-	-	-	-	-	-	-	-
1. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
0,5 l Callisto + 30 g MaisTer <sup>2)</sup>		-	-	96	99	3	1	580	280	0	860
2. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
0,5 l Callisto + 30 g MaisTer <sup>2)</sup> Planteværn Online	17-18	-	-	95	99	4	3	686	350	0	1.036
3. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
Radrensning	17-18	-	-	92	95	9	6	296	140	620	1.056
4. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
Radrensning		-	-	85	93	7	4	296	140	310	746
5. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
Radrensning	17-18	-	-	87	94	11	4	433	233	310	977
6. 0,5 l Callisto + 11,25 g Harmony SX	11-13 14-15										
0,5 l Callisto + 30 g MaisTer <sup>2)</sup> Radrensning	17-18	-	-	95	98	3	1	592	280	310	1.182

Led 2 og 5 er ved sidste sprøjtning behandlet efter forslag fra Planteværn Online.

<sup>1)</sup> Relativ biomasse vurderet visuelt.

<sup>2)</sup> Tilsat MaisOil.

De følgende fotos er fra demonstrationsforsøg hos LandboThy. I ubehandlet er ukrudtsbestanden i juli optalt til knap 150 planter af tokimbladet ukrudt og 115 enårig rapgræs pr. m<sup>2</sup>.



Figur 21. Ukrudtsbestanden i ubehandlet ved tidspunktet for den første radrensning.



Figur 22. Effekt af sprøjtning med Callisto + Harmony SX umiddelbart før den første radrensning.



Figur 23. Første radrensning.



Figur 24. Resultat af første radrensning, som er opfølgning på første sprøjtning med Callisto + Harmony SX.





*Figur 25. Slutresultat i forsøgsled med én sprøjtning efterfulgt af en radrensning.*

De følgende fotos er fra demonstrationsforsøg hos LandboMidtØst. Der har været en stor ukrudtsbestand på arealet. I ubehandlet er ukrudtsbestanden i juli optalt til knap 420 planter af tokimbladet ukrudt og 20 enårig rapgræs pr. m<sup>2</sup>. Såvel kemisk som kemisk-mekanisk bekæmpelse af ukrudtet blev ikke helt tilfredsstillende.



*Figur 26. Tre sprøjtninger har resulteret i en effekt på 88 % mod tokimbladet ukrudt.*



Figur 27. Overlevende og nyfremspiret ukrudt i rækken har bredt sig. En sprøjtning og en radrensning har været utilstrækkeligt.



Figur 28. Yderligere effekt af at radrense to gange frem for en gang.

Økonomiberegninger med normtal viser, at omkostningerne ligger på samme niveau for to sprøjtninger, sammenlignet med en sprøjtning efterfulgt af radrensning. Det gælder også for tre sprøjtninger sammenlignet med en sprøjtning efterfulgt af to radrensninger (tabel 5). Det er naturligvis nødvendigt at foretage en individuel økonomiberegning for at vurdere økonomien ved radrensning som en del af ukrudtsbekæmpelsen.

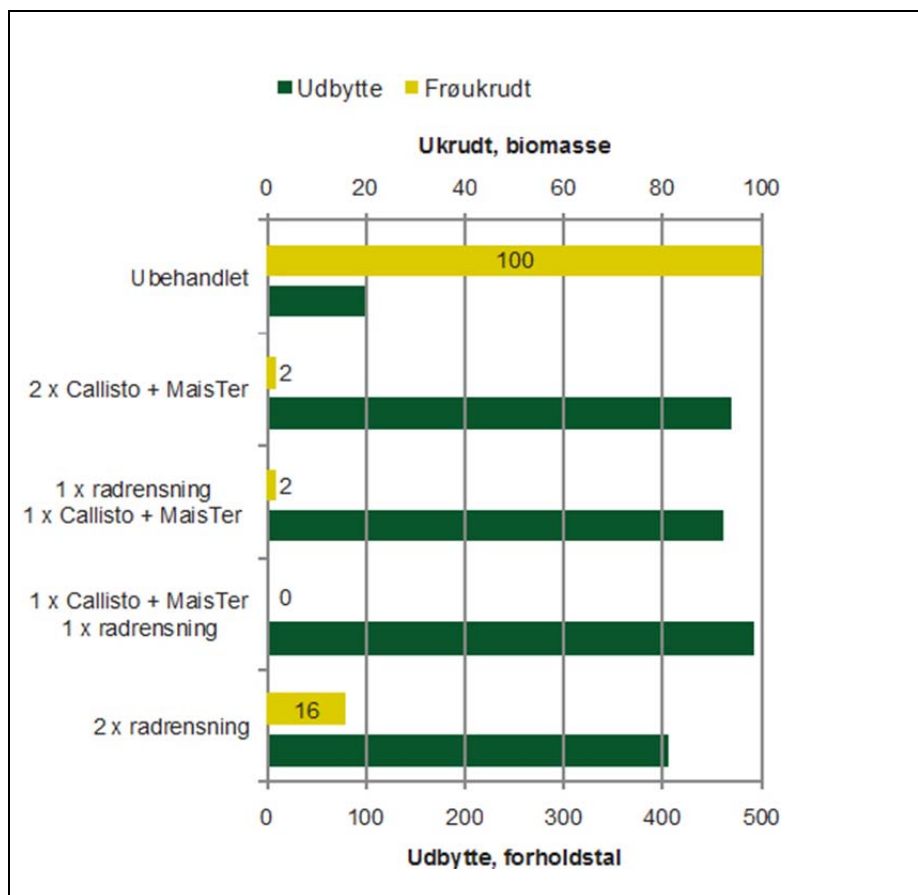
### Konklusion

Ved god timing og middelvalg efter markens ukrudtsarter, er én sprøjtning efterfulgt af en eller flere radrensninger effektmæssigt på højde med kemisk bekæmpelse alene. Med nuværende prisrelationer ligger omkostningerne for kombinationsstrategien og ren kemisk bekæmpelse på samme niveau.

## 7. SVENSKES FORSØG

Jordbrugsverket i Sverige har også udført forsøg med kemisk bekæmpelse i kombination med radrensning. Behandlingerne fremgår af figur 29. Det største merudbytte og bedste effekt mod ukrudt blev opnået ved, at første sprøjtning blev fulgt op med en radrensning. Radrensningen blev udført med en radrenser påmonteret fingerhjulsaggregater, som også bearbejder jorden inde i rækken. Der blev opnået meget store og signifikante merudbytter (målt som tørstofudbytter) ved alle behandlinger. Størst merudbytte blev opnået i forsøgsled, hvor den første sprøjtning med 50 g MaisTer + 0,5 Callisto + 0,67 l MaisOil pr. ha blev fulgt op af en radrensning.

Ukrudtsbestandene var domineret af hvidmelet gåsefod, storkenæb og ærenpris. Ager-tidsele forekom i et forsøg, mens etårig rapgræs forekom i alle tre forsøg. De fleste behandlinger havde over 90 % effekt mod frøukrudsarterne. Radrensning alene og Callisto alene havde 83-85 % effekt.



Figur 29. Ukrudtsbekæmpelse i majs ved kombination af kemisk bekæmpelse og radrensning i tre svenske forsøg 2009. Jordbrugsverket.

I 2010 har Jordbrugsverket gennemført yderligere tre forsøg efter samme forsøgsplan. Resultaterne i 2009 og 2010 er helt i overensstemmelse med hinanden. Kombinationen af én sprøjtning efterfulgt af radrensning med radrenser påmonteret fingerhjul gav igen i

2010 næsten 100 procent effekt, dvs. lige så effektivt som to gange kemisk bekæmpelse (Henrik Hallqvist, SJV Växtskyddsensheten, Alnarp)

### **Konklusion**

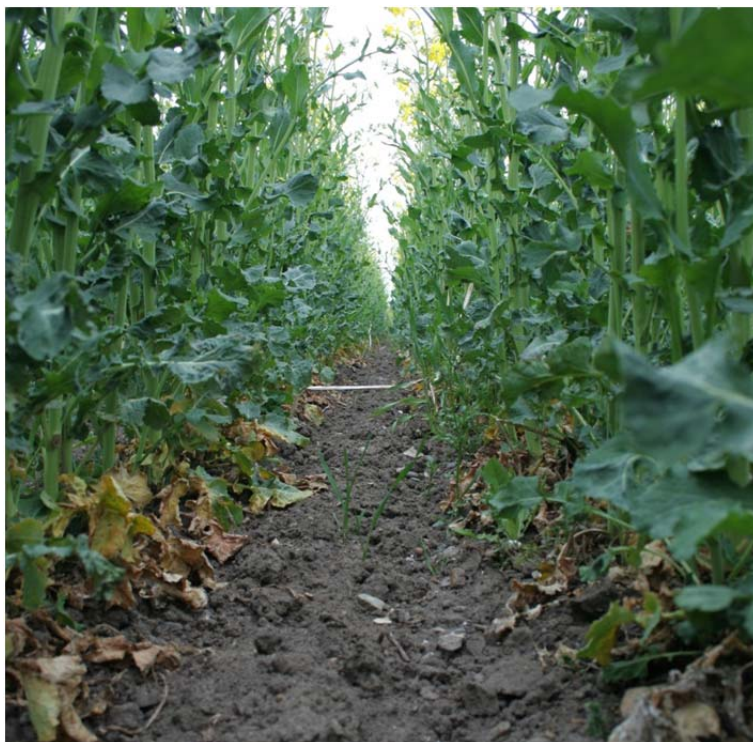
Svenske forsøg viser, at en sprøjtning efterfulgt af radrensning med radrenser påmonteret fingerhjul, der bearbejder jorden helt ind til majsplanterne, giver mindst samme høje effekt mod ukrudt, som en effektiv kemisk bekæmpelse.

## 8. RADRENSNING I VINTERRAPS

I samarbejde med LandboThy blev der gennemført et demonstrationsforsøg med radrensning af vinterraps. Radrensningerne blev udført af maskinstation med en kamerastyret 12-rækket radrenser. I demonstrationsparcellerne var der planlagt to radrensninger om efteråret med opfølgning om foråret. På grund af sent høstarbejde og nedbør er der kun gennemført en radrensning i efteråret, den 14. september, hvor planen var at køre sidst i august, når rapsen havde to løvblade. På trods af, at det optimale tidspunkt blev forpasset, blev der fra efteråret opnået en god effekt mod ukrudtet, herunder en god bekæmpelse af en tæt bestand af agersennep, figur 30.

Den 14. april blev der radrenset igen. Kamerastyringen har betydet, at der er radrenset meget tæt på rækken. Montering af et bredt gâselapskær, som det midterste af de tre skær pr. række, har betydet, at der er blevet hyppet en del jord ind i rækken, som har kunnet dække noget af ukrudtet. Det har betydet, at ukrudtet ikke i så høj grad er trukket fri på jordoverfladen, som det ville have været ved en mere overfladisk radrensning. Der er ikke anvendt efterharve.

Ukrudtsbestanden, som har været agerstedmoder, storkenæb, hyrdetaske og fuglegræs, er i ubehandlet i foråret optalt til 123 planter pr. m<sup>2</sup>. Der er både ved én gang radrensning og ved to gange radrensning, dvs. henholdsvis efterår og forår, opnået en meget god effekt på omkring 80 % mod tokimbladet ukrudt. Der har ikke været en øget effekt ved at gennemføre forårsbehandlingen. For at forbedre løsrivning og udtørring er der i en stribe radrenset yderligere én gang den 23. april, hvilket har øget effekten med 5 %.



Figur 30. Kamerastyring og præcis indstilling af skær har betydet, at der er opnået en god ukrudtsbekæmpelse helt ind til rapsrækken. (Foto: Poul Henning Petersen, Videncentret for Landbrug).

## Konklusion

Radrensning i vinterraps har været effektiv med 80 % effekt mod ukrudtet. Demonstrationen bekræfter tidligere års forsøg og mange praktiske erfaringer viser, at på mange arealer vil radrensning kunne erstatte en behandling med Command + Stomp efter såning og Galera mod kamille om foråret. Ofte vil det være tilstrækkeligt at pletbehandle mod spildkorn. Under disse forudsætninger er radrensning konkurrencedygtig. Demonstrationen viser også, at der vil være nogle efterår, hvor kapaciteten kan blive begrænsende for at gennemføre radrensningerne optimalt.

## 9. PRISER PÅ RADRENSERE

Thyregod TRV 9 meter, 12-rækket bagmonteret radrenser til majs koster 195.800 kr. + 57.700 kr. til vision control system (systemet er med to linser).

Schmotzer 7,5 meter, 15-rækket radrenser i raps koster 120.000 kr. Radrenseren var mellemmonteret (dvs. fast monteret mellem for- og bagaksel) på en Fendt redskabsbærer. Hvis radrenseren monteres bag på traktoren, skal den udstyres med to styreskiver, der koster 7.000 kr. for et sæt.

Einböck 6 meter, 8-rækket frontmonteret radrenser i majs koster 147.000 kr. Denne radrenser var udrustet med luftgummihjul på rensesektionerne og plast-fingerhjulsrensere. Standardudgaven koster 98.000 kr. og er med massive bærehjul på rensesektionerne og uden fingerhjulsrensere (i stedet er der en langfingerrefterharve med tre tænder pr. rensesektion).

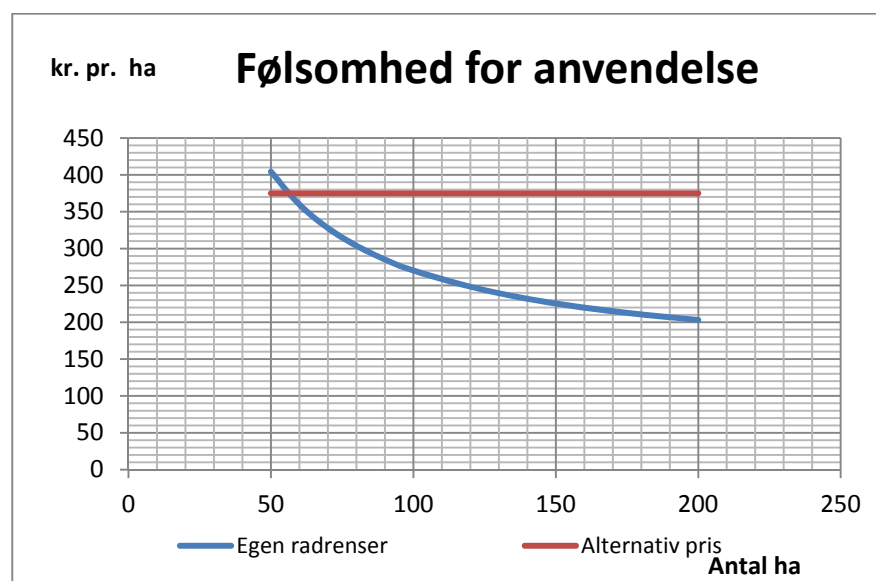
Einböck 7,5 meter, 15-rækket frontmonteret radrenser i raps koster 155.000 kr. Blot en standardmaskine.

Einböck tilbyder også kamerastyring til 130.000 kr. Systemet er med en linse.

Hatzenbichler 12-rækket, 9 meter radrenser koster i den viste version 478.000 kr. Uden ekstraudstyr (såudstyr, ekstra sporldøsnere, fingerhacke-rensere mv.) er prisen 309.000 kr.

### Hvad koster det at køre med en radrenser?

Omkostningen til radrensning afhænger af en række faktorer – meget afgørende er det, hvor stort det rensede areal pr. år bliver. Nedenfor ses en illustration af et beregningseksempel på en investering på 100.000 kr. I eksemplet er investering i egen renser rentabel ved et årligt behov på godt 50 ha, hvis den alternative pris på rensning er 400 kr. pr. ha.



Figur 31. Illustration af investeringsberegning. Investering på kr. 100.000, 13 % værditab, 7 års levetid, traktorleje 200 kr. pr. time, timeløn 175 kr. pr. time.

På LandbrugsInfo > Økonomi > Produktionsøkonomi > Økonomisk sammenligning af båndsprøjtning/radrensning kontra alm. marksprøjtning findes et regneark, som kan hjælpe dig til at beregne egen økonomi ved rensning, og sammenligne denne med økonomi ved sprøjtning. Det er også muligt at beregne økonomi ved forskellige strategier for ukrudtsbekæmpelse. I tabel 6 nedenfor ses eksempel på sammenligning af økonomi og behandlingsindeks ved tre forskellige strategier for ukrudtsbekæmpelse i majs.

Tabel 6. Omkostninger (kr. pr. ha) og behandlingsindeks (BI) for tre bekæmpelsesstrategier i majs.

Antal ha med majs	Behandlingsstrategier		
	3 x alm. marksprøjtning	Alm. marksprøjtning + 2 x radrensning	2 x alm. marksprøjtning + 1 x radrensning
20	1.210	1.284	1.584
40	1.207	999	1.299
60	1.204	903	1.202
BI	2,75	1,22	2,15



## 10. KONKLUSION

---

FarmTesten har vist, at radrensning i rækkeafgrøderne majs og vinterraps fungerer uproblematisk. De undersøgte radrensere har alle kunnet præstere et tilfredsstillende stykke arbejde.

Traktorførerens erfaring og interesse for arbejdet har væsentlig indflydelse på arbejdets kvalitet. Især ved anvendelse af kamerastyring er det afgørende, at traktorføreren er fortrolig med udstyret. Men også ved indstilling af skær, dybderegulering, skjolde mv. er det vigtigt, at traktorføreren kan indstille radrenseren efter de markspecifikke forhold.

Skærenes arbejdsdybde er typisk 2-4 cm. Hvis marken er ujævn kan det være nødvendigt at sætte skærene dybere. Småt ukrudt bliver løsnet fra jorden, hvorimod kraftigere ukrudt bliver skåret over lige under jordoverfalden. Det er godt, hvis de små ukrudtsplanter kommer op at ligge oven på jorden med rødderne, så de kan tørre ud.

Det er normalt en fordel, hvis der er fuld gennemskæring imellem rækkerne, ikke mindst ved bekæmpelse af grå bynke, kvik og andet rod ukrudt. Fuld gennemskæring vil sige, at der ikke er striber mellem skærene (hørende til en rensesektion), hvor jorden ikke gennemskæres. Skærene skal med andre ord nå sammen. I et tilfælde var dette ikke tilfældet, nemlig på Hatzenbichler-radrenseren. Men her var der monteret kraftige rullestjernerensere, som bearbejdede jorden så kraftigt, at skærene nærmest var overflødige. Rullestjernerenserne, der sad som to ruller efter hinanden, bearbejdede jorden i fuld bredde mellem beskyttelsesskjoldene.

Generelt set anvendes der såkaldte gåsefodsskær. Der findes forskellige udformninger og forskellige bredder. Skærene kan være tilpassede, eksempelvis kan en del af den ene side være skåret af, hvilket mindsker skærets mulighed for at skubbe jord ind i rækkerne. Eller der kan være påsvejsede smalle stykker af fladjern, som compensation for slitagen og for at øge skærets arbejdsbredde. Det er normalt ikke nødvendigt at skærpe skærene.

Der anvendes forskellige typer af efterharver. Efterharvens funktion er at afblande den løsede jord og små ukrudtet, så ukrudtsplanternes rødder fritlægges oven på jorden.

På en af radrenserne var der monteret en såkaldt fingerhjulsrenser. Det er to skrånede stjerner, som med fingrene ("stjernespidserne") bearbejder jorden i rækkerne mellem planterne. Det er kun set i majs, hvor det fungerede godt – jorden blev grundigt bearbejdet uden at planterne tog skade.

Ved første radrensning anvendes der skjolde, der afskærmer de små afgrødeplanter fra jordsprøjt fra skærene. De forskellige typer af skjolde (rektangulære plader, glatte eller takkede tallerkenskær) kunne alle opfylde formålet: Beskyttelse. Typisk hæves skjoldene op, når afgrødeplanterne bliver større og bedre kan tåle lidt pres fra jorden, der skubbes ind i rækkerne fra skærene. Ved samme lejlighed sættes arbejdshastigheden på traktoren op, hvilket yderligere medfører, at jord skubbes – eller hyppes - ind mod rækkerne. Jo mere jord der hyppes ind i rækkerne, desto bedre bliver ukrudtet tildækket tæt på eller i selve afgrøderækkerne.

Radrensningen skal selvsagt fjerne så meget ukrudt som muligt uden at beskadige afgrøden. Skærene holdes derfor i en vis afstand fra rækkerne.

Bredden af det uarbejdede bånd omkring afgrøderækkerne varierede fra ca. 10-20 cm. Det er klart, at jo bredere båndet er, desto mere ukrudt undslipper radrensningen. Skærene skal stilles tæt på afgrøderækkerne, men ikke så tæt, at afgrødeplanterne bliver beskadiget. I praksis vil det være nødvendigt at operere med en sikkerhedsmargin, der tillader at radrensningen kan udføres ved en hastighed på op til 8-10 km i timen, på area-ler der skråner, samt i rækker, der ikke er sået helt lige. Disse forhold medfører med andre ord, at der skal være lidt plads omkring afgrøderækkerne, hvor skærene ikke arbejder.

Som udgangspunkt skal afstanden mellem (midten af) rensesektionerne svare præcis til den rækkeafstand, som afgrøden er sået med. Desuden skal bredden af såmaskinen være den samme som radrenserens, altså samme antal rækker på de to maskiner.

Inden såning skal afstanden mellem såaggregaterne kontrolleres og eventuelt justeres, så afstanden alle steder er den samme. Det samme gælder radrenseren. Det er også hensigtsmæssigt at kontrollere markøren på såmaskinen. Det ser bedst ud i marken efterfølgende. Dog bør man altid lade radrenseren følge såmaskinen. Hvis radrenseren kører forskudt (en eller flere rækker) i forhold til såmaskinen, øges risikoen for at beskadige eller helt bortrense afgrødeplanter stærkt.

Manuel styring af radrensere er tilsyneladende fortsat udbredt. Kamerastyring medfører en lettelse i arbejdet og er en fordel, når radrenseren er monteret bagpå traktoren. Traktorføreren kan således koncentrere sig om at holde traktoren imellem rækkerne og jævnlige kontrollere, at radrenseren arbejder tilfredsstillende, hvilket til dels kan gøres via spejlene. Hvis radrenseren er frontmonteret, hvilket ikke er hensigtsmæssigt med de helt store radrensere, er der normalt ikke behov for kamerastyring.

Bredden af det ubearbejdede bånd omkring afgrøderækken var lidt smallere med de kamerastyrede radrensere sammenlignet med de manuelt styrede radrensere. Men bedst (smallest ubearbejdet bånd) var radrensningen udført med Fendt redskabsbæreren, hvor radrenseren var monteret mellem traktorens to aksler.

Forsøg viser, at der kan opnås bekæmpelseeffekt på ukrudt og udbytter i majs på højde med det, der opnås ved majsdyrkning med kemisk ukrudtsbekæmpelse. I vinterraps viser forsøgene, at der i mange tilfælde kan opnås god bekæmpelseeffekt ved radrensning. Økonomien i radrensning er i mange tilfælde konkurrencedygtig med kemisk bekæmpelse.



## VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Agro Food Park 15    T +45 8740 5000  
Skejby                    F +45 8740 5010  
DK 8200 Aarhus N    vfl.dk

