



Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Erfaringer med sribedyrkning

Status fra projekterne StripCrop og Sribedyrkning i økologisk planteavl 2022



KONTAKT

Trine Ørum Schwennesen
tsch@icoel.dk; 61717852



Fonden for **økologisk landbrug**



Innovationscenter for Økologisk Landbrug startede i 2021 med at undersøge sribedyrkning under danske forhold. Det sker i samarbejde med Københavns Universitet, Aarhus Universitet, Nordic Beet Research (NBR), AgrolIntelli og BenFarm i Organic RDD6-projektet StripCrop. Der er blevet anlagt forsøgsmarker i Holeby på Lolland og ved Ringkøbing i Vestjylland med det formål at afprøve de sribebredder, som i hollandske forsøg har vist sig at have største positive effekter på særligt sygdoms- og skadedyrsudvikling. Hos Wageningen Universitet har de fundet en positiv sammenhæng mellem mindre sribebredder og sygdomsudvikling samt skadedyrsangreb.

En af de væsentlige årsager til aktualiteten af sribedyrkning på vores breddegrader er systemets muligheder for at benytte robotbaserede løsninger til at udføre markoperationer i fremtidens landbrug. Det var ved projektets start helt centralt at få skabt samarbejde omkring brug af flest mulige autonome løsninger til drift af forsøgsmarken, og der blev indgået en samarbejdsaftale med AgrolIntelli om brug af markrobotten 'Robotti'.

Samtidig er der opnået tilskud til et sideløbende, mindre demonstrationsprojekt støttet af Fonden for Økologisk Jordbrug (FØL), hvor sribedyrkning afprøves og demonstreres hos landmandsværter med brug af tilgængelige maskiner og arbejdsredskaber.

I det følgende kan du læse om hvordan det er gået med sribeforsøgene på de forskellige lokationer i Danmark i 2022. Projektet StripCrop løber indtil 2024, mens FØL-projektet afsluttes i 2023.

De to forsøgsplatforme i projektet Strip Crop

Erfaringer fra Holeby

I Holeby er der etableret et stribedyrkningsareal på lerjord. I 2022 var afgrøderne sukkerroer, quinoa (quinoa omsået 8. juni pga. uens fremspiring), hvede, byg og hestebønner. Der blev registreret en række agronomiske data på platformen, herunder skadedyrs- og sygdomsforekomst, udbytter, udvalgte kvalitetsparametre foruden demonstration af stribedyrkning som blev til en film om projektet du kan se lige [her](#).

Fremskridt med robotbaserede markoperationer

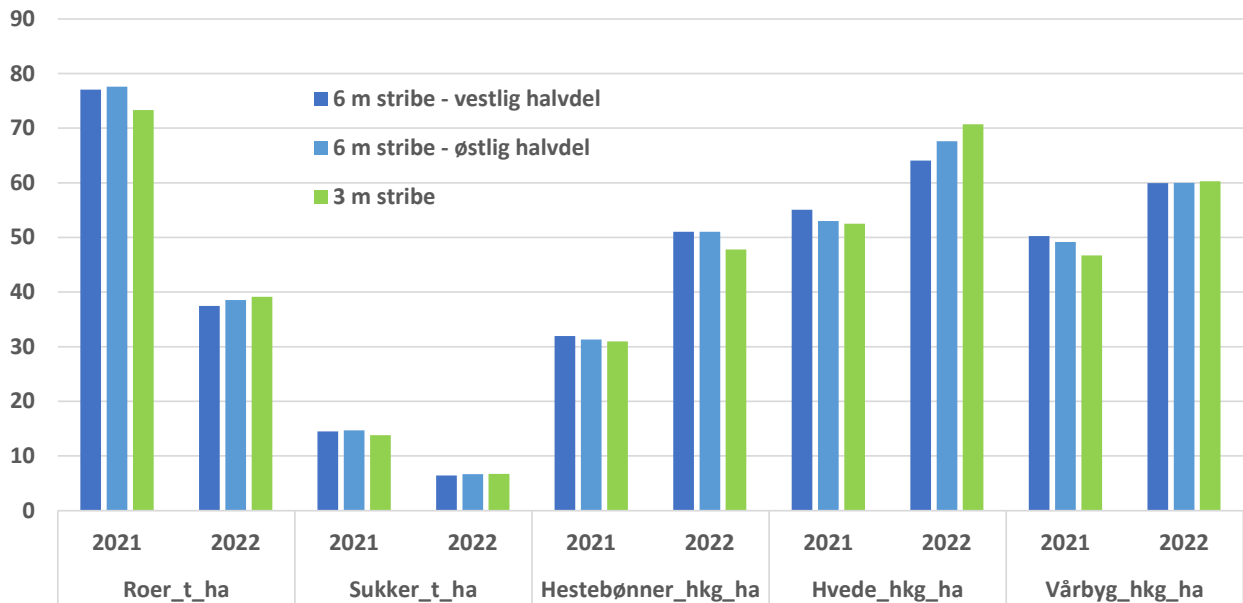
Ifølge forsknings- og forsøgsleder hos Nordic Beet Research, Otto Nielsen, blev den robotbaserede dyrkning med dyrkning i tre og seks meter brede striber markant forbedret fra 2021 til 2022 og forløb generelt uden problemer i 2022. I 2022 anvendtes Farmdroid og Robotti til alle markoperationer undtagen dybdeharvning. Udover Robotti har Nordic Beet Research en Farmdroid til rådighed i forbindelse med roedyrkingen. I 2022 blev begge autonome redskabsbærere anvendt, da Robotti havde udfordringer med at trække såbedsharven på grund af sin vægt. Dermed er Robottien ikke nødvendigvis den mest egnede til at arbejde i mange overkørsler i sporfølsomme afgrøder som sukkerroer. Overordnet set viser erfaringen med robotstyring dog, at det ikke er noget problem at arbejde i smalle striber. Dette er også erfaringen fra forsøgsmarken i Ringkøbing.



Forsøgsmarken med stribedyrkning hos Nordic Beet Research i Holeby. Foto: Käthe Petersen, taget d. 1. august 2022. I midten af fotoet er der otte 3-meter striber med hver sin afgrøde (sædskifte 1), mens der på hver side heraf er fire seks-meter striber med hver sin afgrøde (sædskifte 2). Sædskifte 1 og 2 afbrydes i hvert femte bed af yderligere et sædskifte bestående af byg med udlæg, græs i to år og dernæst havre (sædskifte 3). De tre sædskifter optræder alle i fire gentagelser indenfor forsøgsarealet (samme afgrøderækkefølge i alle gentagelser).

Variierende udbytter i sukkerroer

Udbytniveauet i hovedafgrøderne var overvejende ens for dyrkning i tre og seks meter brede striber i både 2021 og 2022. Det har ikke været muligt at sammenligne med monokultur i omkringliggende marker.

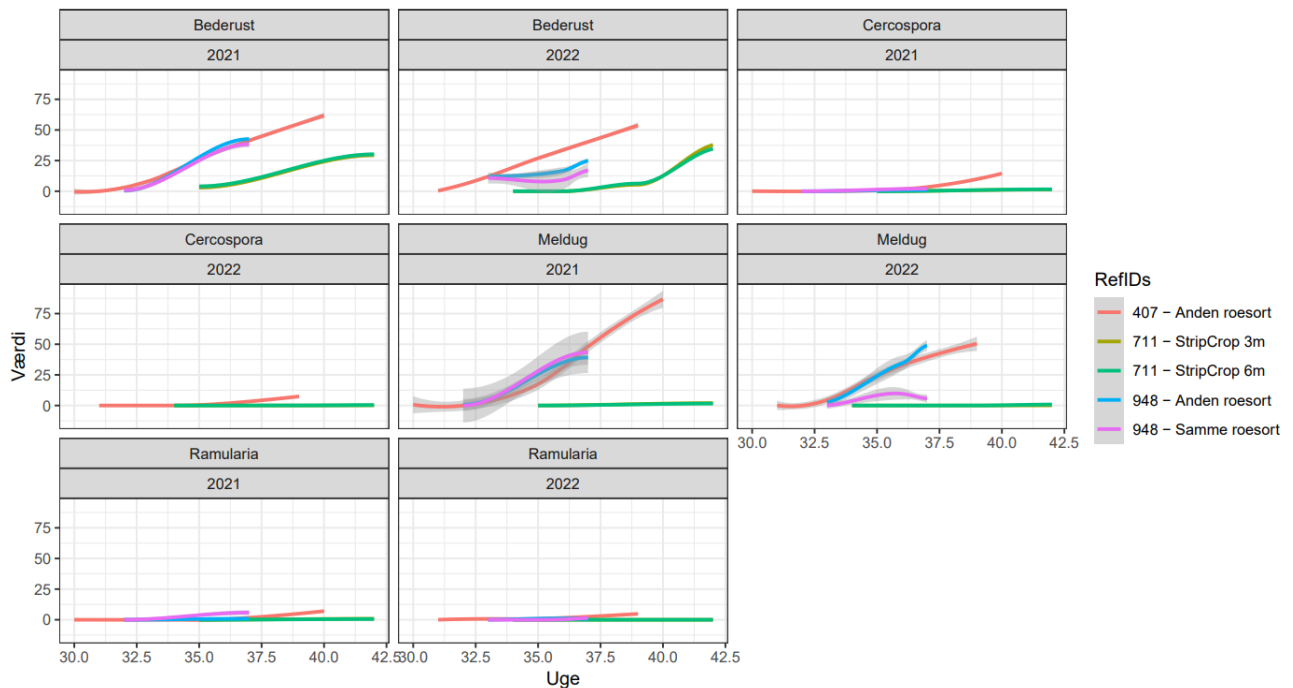


Figur 1. Udbytniveau i hovedafgrøder i 2021 og 2022 og i relation til sribebredde. Der er ikke forskel på udbytniveauet i de to sribebredder ($p > 0,05$ for alle afgrøder).

Udbyttet i sukkerroerne er cirka halveret i 2022, som primært skyldes angreb af stankelbenslarver, formentlig afstedkommet af nabo-græsstriberne.

Sygdomsforekomst

De første data for udvikling af bladsvampe i sukkerroer viser, at især bederust var væsentligt reduceret i både 3 og 6 meters striberne set i forhold til forekomst af bladsvampe generelt i roedyrkningsområdet på Lolland, såvel som i de økologiske sortsforsøg i samme område. Nedenfor vises data over udviklingen, hvoraf det fremgår, at bederust var forsinket med flere uger i sribedyrkningsforsøget og at det samlede infektionsniveau var cirka 30% sammenlignet med op mod 60% for de omkringliggende forsøgsregistreringer. Datagrundlaget er dog for sparsomt til at konkludere, hvorvidt dette kan tillægges sribedyrkning og desuden er referencegrundlaget ikke stærkt nok til at konkludere ud fra.



Figur 2. Forekomst af bladsygdomme i sukkerroer ved Holeby i 2021 og 2022. Særligt bederust ser ud til at være forsinket og det generelle infektionsniveau reduceret i 3 og 6 meter striber i sribesystemet sammenlignet med lokale monokultur referencemarker. Bemærk dog, at referencemarkerne er forbundet med stor usikkerhed pga. forskelle i dyrkningspraksis og lokale forhold. Referencer med forskellige roesorter er ligeledes ikke sammenlignelige. Note. Hentet fra "Dyrkning af sukkerroer i et stribebaseret sædskifte", af Nordic Beet Research Foundation, 2021. Lokaliseret på <https://www.nordicbeet.nu/nbr-publications/dyrkning-af-sukkerroer-i-stribebaseret-saedskifte/>

Skade- og nyttedyr

Resultater fra insektindsamlinger er endnu ikke opgjort. Vi kan derfor ikke konkludere på funktionel Biodiversitet. Dog blev der observeret store pletvise angreb af stankelbenslarver i sukkerroerne, som formentlig skyldes striber med græs mellem de øvrige afgrøder.

Resultater fra Højmark

Forsøgsmarken ved Højmark i Ringkøbing er etableret på sandjord med permanente rækker af bærbuske og indeholder skiftevis arter af stikkelsbær, ribs og solbær. Mellem bærrækkerne er der etableret afgrødestriber af hestebønner, havre og rug. Der blev i 2022 registreret forekomster af skade- og nyttedyr i forsøgsmarken, mens forsøgsmarken fremadrettet vil blive brugt til at opsamle praksiserfaringer. Data afventer analyse.



Billeder af sribedyrkningsmarken i Ringkøbing som består af rækker med bærbuske og græsdække i kombination med afgrødestriber af hestebønner (3 m), havre (6 m) og vinterrug (9 m). Der er i alt seks gentagelser.

Det er en stor udfordring at holde buskene fri for flerårigt ukrudt som kvikgræs og agertidse. Der er forsøgt forskellige metoder med styrede slåmaskiner og rækkefræsere. Den foreløbige konklusion eller betragtning i forhold til sribedyrkning med permanente rækker bærbuske er at det er afgørende at holde fokus på begge discipliner, både den intensive bærdyrkning og den mere traditionelle planteavl mellem rækkerne. Rodukrudt bliver ofte den afgørende udfordring. Er det ikke under kontrol i bærrækkerne vil randeffekten ind i det dyrkede bånd, være så stor at det vil være en permanent begrænsning af både udbytte og kvalitet.

Praksiserfaringer fra afprøvning hos landmandsvært

År 2022 var andet år med sribedyrkning hos en økologisk landmandsvært ved Billund. På ejendommen er den primære afgrøde kartofler. Det er interessant for projektet, da hollandske forsøg viser en positiv sammenhæng mellem sribedyrkning i smalle striber (3 og 6 meter) og skimmelangreb. Sædskiftet i demomarken er kartofler, ærter, vårbyg og en 2-årig blomsterstribe. Designet er bestemt af kartoflerne, der skal passe med stenstrenglægning, læggebredde og mulighed for vanding.

Illustration af forsøget hos landmandsvært 2022 med striber af kartofler, ært og vårbyg og blomsterstriber.



De afgrøder der skal høstes med mejetærsker, er mere fleksible, men bør ideelt set passe til den tærskerbredde der er til rådighed. Blomsterriben, der er etableret med både en- og flerårige arter, må lægge jord til også at være vandingsspor.

Planlægning og logistik

Planlægning af stribedyrkning af landbrugsafgrøder består af:

- Hensyn til afgrødernes naboeffekt i tid og rum
- Redskaber og maskiners arbejdsbredde
- Logistik mht. gødsning, vanding og høst

Erfaringerne fra et enkelt dyrkningsår på en enkelt demo-mark viser at når planen er gennemtænkt og fastlagt, er der ikke store logistiske udfordringer. Gødsning, der på den pågældende ejendom normalt udbringes i form af gylle med størst mulig arbejdsbredde på bommen, er det væsentligste problem. Hvis der mere konsekvent bliver anvendt selvkørende nedfælder, vil stribebredden som i dette tilfælde f.eks. kunne være 9 meter, som passer med 12 rækker kartofler og en 30 fods mejetærsker. Det er væsentligt mere kompliceret og mindre effektivt at benytte større bombredde på gylleudstyret, da designet skal tilrettelægges så det passer med kørespor og eventuelt individuelle sektionsbredder.

Stribedyrkning og sygdomme

En bekymring hos landmandsværten er den sekundære smitte fra spildkartofler som kan forårsage næste års svampeangreb. I et sribesystem med tre afgrøder og blomsterstriber, vil der ikke være stor fysisk afstand mellem kartoflerne, på trods af at de skifter plads i striberne. Dette er et område, der kræver flere undersøgelser og erfaringsopsamling.

Hollandske kontrollerede forsøg med stribedyrkning viser et positivt forhold mellem stribedyrkning i smalle striber og forsinkelse samt reduktion af effekten af primære skimmelangreb. Der blev dog ikke gennemført monitoring af skimmelforekomst, da der blev anvendt forskellige sorter i striberne i 2022, men dette planlægges for næste sæson.





Koopsummering 2022

- Integration af markrobotter i sribesystemer med 3 og 6 meter, fungerer men kræver en indsats.
- Striber af kløvergræs ved siden af sukkerroer gav tilsyneladende stankelbenslarver i roerne.
- Vi så igen en indikator på at bederustangreb i sukkerroerne blev væsentligt reduceret og/eller forsinket i forhold til det generelle angrebsniveau i området. Dog er referencer fra nabomarker usikre.
- I systemer med bærbuske imellem afgrøderne er det vigtigt at holde fokus på både bærrerne og afgrøderne. De permanente bærrækker giver plads til opformering af rod ukrudt.
- Økologisk og pløjefri dyrkning i striber er en praktisk udfordring men en mulig strategi.

Læs også om forsøg med sribedyrkning i Holland eller Tyskland

Bouws, H.; Finckh, M. R. (2008): Effects of strip intercropping of potatoes with non-hosts on late blight severity and tuber yield in organic production, *Plant Pathol*, 57, 916-927.

Ditzler L.; Apeldoorn, D. F., Schulte, R. P. O.; Tiltonell, P.; Rossing, W. A. H. (2021): Redefining the field to mobilize three-dimensional diversity and ecosystem services on the arable farm, *122*, article 126197

Juventia, S. D; Rossing, W. A. H.; Ditzler, L.; Apeldoorn, D. F. (2021): Spatial and genetic crop diversity support ecosystem service delivery: A case of yield and biocontrol in Dutch organic cabbage production, *261*, pp. 215-236.