



Danske og udenlandske erfaringer med sribedyrkning

Resultater og erfaringer fra projekt StripCrop



Foto: Otto Nielsen, Nordic Beet Research



Erik Fog

eikf@icoel.dk

+45 51 80 86 69



Nynne Bach Steinicke

nlbs@icoel.dk

+45 29 10 73 03



Sven Hermansen

sher@icoel.dk

+45 29 31 46 43

Med bidrag fra:

Lene Sigsgaard, Københavns Universitet og Norges

Miljø- og Biovidenskabelige universitet

Stine Kramer Jacobsen, Københavns Universitet

Mogens Nicolaisen og Enoch Kudjordjie, Aarhus Universitet

Ole Green og Inez Johansson, Benfarm

Otto Nielsen, Nordic Beet Research





Indholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Introduktion	2
Erfaringer med sribedyrkning fra to danske forsøgsplatforme	3
Sribedyrkning i udlandet – Erfaringer og forskning	11
Oversigt over forskningsartikler om sribedyrkning i Europa	19
Referencer	22

Sammendrag

I projekt StripCrop er der gennemført forsøg med sribedyrkning på to forsøgsarealer henholdsvis på Lolland og ved Ringkøbing. Erfaringer og resultater fra disse arealer primært i 2022 og 2023 er beskrevet, og efterfølgende er formidlet indtryk fra besøg i Holland ved Wageningen University and Research og fire landmænd, der praktiserer sribedyrkning. Sidste afsnit er en liste med forskningsartikler om sribedyrkning.

Betydningen af naboafgrøden og sribebredden er på forsøgsarealet på Lolland belyst ved registrering af insekter og mikroorganismer i forskellige punkter fra midten af sriben og ud til kanten. Både for bladlus og nyttedyr samt visse bladsygdomme er påvist forskelle mellem sribernes midte og kanter, ligesom det ser ud til at udbredelsen af bladsvampe i roer skete langsommere på sribedyrkningsarealer end i andre roemarken i området. På arealet ved Ringkøbing har fraværet af svampesygdomme sikret en høj kvalitet i den høstede vare.

Sribedyrkingen er pløjefri, og der er derfor udviklet dyrkningsteknikker, hvor såbedstilberedning og ukrudtskontrol kan foregå ved gentagne harvninger / fræsning. Det er også lykkedes at anvende robotter til store dele af dyrkingen. De faste kørespor gav meget kompakt jord i sporet på den lollandske jord. Kontrol med rodukrudt kræver rækkeafgrøder, der kan holdes rene gennem sæsonen.

Udbringning af husdyrgødning og høst kræver også tilpasninger for at få det til at passe med sriberne.

Forskellige udfordringer på de to forsøgsarealer medførte lavere udbytter i flere afgrøder. Det er vanskeligt at vurdere, i hvilken grad dyrkingen i sriben var årsag til udbyttefaldet. Der er ikke observeret forskel i udbyttet mellem 3 og 6 meter sriben.

Forskningen i Holland har dokumenteret, at biodiversiteten forbedres jo smallere sriberne bliver; men det stiller også stigende krav til maskineriet. På universitetets forsøgsgård har de på fem år med sribedyrkning kunnet observere bl.a. en større fuglebestand.

De hollandske økologiske landmænd, der praktiserede sribedyrkning, havde især fokus på at bruge sribedyrkning til at styrke de biologiske processer i marken og havde forskelligt udstyr, der kunne passe til de ofte smalle sriben, de anvendte. Karakteristisk havde de meget fokus på at dyrke konsumafgrøder evt. kombineret med egen afsætning for at få en stor indtjening, og i Holland kan man også opnå tilskud ved at dyrke i sriben. Det kræver så til gengæld en masse registrering.

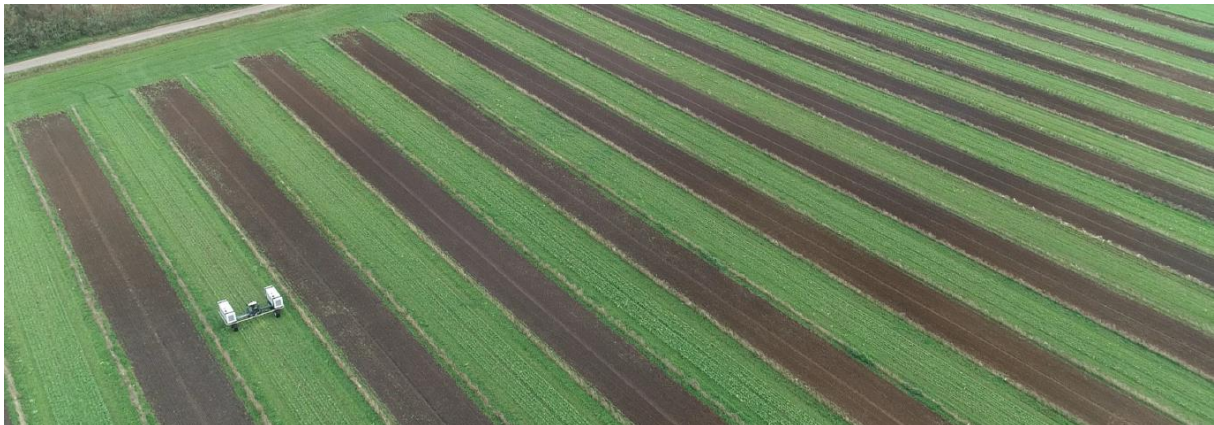
Introduktion

Sribedyrkning foregår ved at en mark inddeles i sriben af en given bredde, hvor forskellige afgrøder dyrkes ved siden af hinanden i disse sriben. Marken får derved en større diversitet i afgrøder set i forhold til monokultur. Sigtet med denne dyrkningsform er primært at øge den funktionelle biodiversitet og derved på sigt at opnå et mere robust dyrkningssystem med stabile udbytter og kvalitet, hvilket gør sribedyrkning særligt interessant for det økologiske landbrug.

Erfaringer med sribedyrkning fra to danske forsøgsplatforme

Innovationscenter for Økologisk Landbrug er involveret i projektet Strip Cropping: improving biodiversity and crop resilience in organic farming (herefter benævnt StripCrop), 2021-2024. Projektet gennemføres i et samarbejde mellem Aarhus Universitet (AU), Københavns Universitet (KU), Nordic Beet Research (NBR), Agrolntelli / BenFarm og Innovationscenter for Økologisk Landbrug. Projektet er støttet med GUDP-midler under Organic RDD6 programmet koordineret af ICROFS.

StripCrop-projektet fokuserer på sribedyrkningens indflydelse på funktionel biodiversitet og undersøger ydermere, i hvilket omfang sribedyrkning er et bæredygtigt koncept for økologisk planteavl. Undersøgelsen er centreret om to forsøgsplatforme, den ene ved Nordic Beet Research (NBR) i Holeby på Lolland (se forsiden) med lerjord og den anden på Benfarm i Højmark ved Ringkøbing med sandjord, hvor der begge steder dyrkes pløjefrit og med markrobetter.



Figur 1: Benfarm's sribedyrkningsareal. Foto Benfarm.

Tabel 1 giver et overblik over de to forsøgsplatforme hvad angår overordnet design, maskiner, afgrøder samt hvilke dataindsamlinger og observationer, der er foretaget på de forskellige lokationer. Ved Ringkøbing er dyrkningen økologisk. I Holeby har dyrkningen forud for projektet været konventionel, men i projektperioden er der dyrket efter økologireglerne.

Tabel 1: Oversigt over forsøgsplatformene i StripCrop

	Forsøgsplatforme i StripCrop	
Bedrift	Nordic Beet Research Holeby, Lolland	Benfarm Ringkøbing
Overordnet design	Afgrøder i 3 og 6 m brede striber.	Afgrøder i 3 og 6 m brede striber mellem permanente rækker af bærbuske (skiftevis stikkelsbær, ribs og solbær) med 9 m mellemrum.



Maskiner mm.	<p>Pløjefri dyrkning, efterårsharvning med traktor 25 cm.</p> <p>ROBOTTI redskabsbærer til såning, pelleteret gødning og ukrudtsbekæmpelse og let jordbehandling (gentagne overkørsler) – harver og fræser.</p> <p>Farmdroid markrobot til såning og ukrudtskontrol i roer, quinoa og løg.</p> <p>Vanding af løg med vandingsvogn der kører i græsstibe.</p> <p>Selvkørende 6 m gyllevogn</p> <p>Høst: 1½ m forsøgsmejetærsker og 6 rk selvkørende roeoptager.</p>	<p>Der anvendes pløjefri praksis i det økologiske sædskifte, hvor der anvendes en kombination af tandharve og fræser til stubbearbejdning og såbedstilberedning.</p> <p>ROBOTTI anvendes som redskabsbærer til alle operationer vedr. jordbearbejdning, plan-teetablering og renholdelse.</p> <p>ROBOTTI har 3,5 m sporvidde og benytter standard 3,0 meter redskaber.</p> <p>Gødskning foretages med gyllevogn og 24 m slangebom.</p> <p>Høst med 16 fods mejetærsker</p>
Afgrøder 2021	Sukkerroer, hestebønner, ærter, vårbyg, vårbyg/udlæg, vårhvede, vinterhvede, vårrug, havre og quinoa ¹ .	Hestebønner, ærter, havre og rug.
Afgrøder 2022	Sukkerroer, hestebønner, ærter, kløvergræs udlæg hhv. 1. og 2. år, vårbyg, vårbyg/udlæg, vinterhvede, vårrug, havre og gul sennep.	Hestebønner, kløvergræs, vårbyg og havre.
Afgrøder 2023	Sukkerroer, hestebønner, ærter, kløvergræs udlæg hhv. 1. og 2. år, vårbyg, vårbyg/udlæg, vinterhvede, vårrug, havre og løg.	Vinterraps, vinterrug, 2-årig blomsterstribe og havre
Afgrøder 2024	Forsøgsdyrkingen sluttede i 2023.	Vinterraps, ærter, havre, vårhvede, vårbyg, græs og blomsterstriber
Skadedyr og nytedyr	<p>Visuelle opgørelser af bladlus, bladlusmumier² samt naturlige fjender. Foretaget af KU.</p> <p>Monitorering af edderkopper, løbebiller i korn og hestebønner. Monitorering af bestøvere også omkring marken. Foretaget af KU.</p> <p>Symptomer på skadevoldere i roer og hestebønner. Foretaget af VKST / NBR.</p>	Visuelle opgørelser af insekter. Foretaget af KU.
Sygdomme mm.	<p>Registrering af sygdomsforekomst og mikrobiel aktivitet samt visuel bedømmelse af udvalgte sygdomme.</p> <p>Foretaget af NBR.</p>	Registrering af sygdomsforekomst foretaget af Benfarm.
Ukrudt	Observationer af tilstedeværende ukrudtsarter og forekomst. Udført af NBR.	Observationer af tilstedeværende ukrudtsarter foretaget systematisk ved hver overkørsel med ROBOTTI og automatisk analyseret med RoboWeedMaps algoritmen, valideret af Aarhus Universitet.
Udbytte	Kvantificering af høstudbytter. NBR.	Udbyttet registreret af Benfarm.

I det følgende gennemgås de mest centrale erfaringer og resultater indsamlet i projektperioden med fokus på 2023.

¹ For uddybende sædskifteplan for 2021-2023, se "Bæredygtighedsvurdering af stribedyrkning som biodiversitets-tiltag i økologisk planteavl", appendix 1: [baeredygtighedsvurdering_stripcrop_foerste-udgave_dec2023.pdf \(icoel.dk\)](#)

² Bladlus der er blevet parasiteret af snylteheps.

Sygdomme

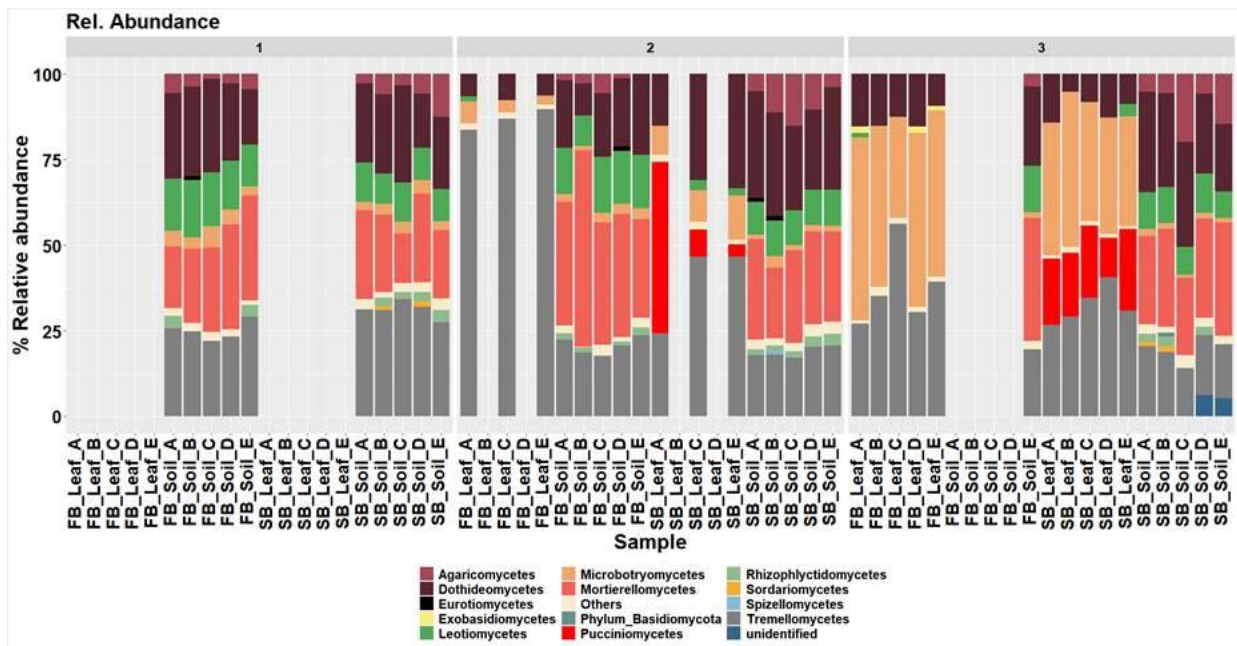
I 2022 og 2023 har AU ved Holeby-plattformen registreret sygdomsforekomst og mikrobiel aktivitet i nabostriberne vårbyg og hestebønner. Her er der undersøgt gradienter fra kanten af striberne (tæt på naboafgrøden) til midten af striberne som illustreret i Figur 2.



Figur 2: Oversigt over prøveudtagning i overgangen mellem vårbyg og hestebønner ved Holeby-plattformen. I hver gradient blev der taget 5 prøver (A, B, C, D, E), som hver er en pool af 10 enkeltprøver (røde prikker) af hhv. jord og blade.

Prøverne viste, at de mikrobielle samfund både i jorden og især på bladene varierer langs gradienten fra midten af striberne til kanten af striberne (Figur 3). Ifølge AU er dette en tydelig indikation på, at de mikrobielle samfund påvirkes af sribedyrkning (Hermansen, et al., 2023).

Vedrørende sygdomsforekomst viste prøverne, at der for bygrust var en større forekomst i midten af striberne end i kanten af striberne (se *Pucciniomyces* i fig. 3). Dette viser ifølge AU, at der er en effekt af striberne, hvilket formentlig skyldes en langsommere spredning af luftbårne patogener i marken, da mange sporer vil lande på ikke-værter. Striberne lader således til at fungere som naturlige barrierer for spredning af sygdomme i marken (Hermansen, et al., 2023).



Figur 3: Forekomst af forskellige grupper af svampe i jord og på blade af henholdsvis hestebønne (FB) og vårbyg (SB) i punkterne A, B, C, D, E (se figur 2). '1', '2' og '3' refererer til prøvetagningstidspunktet: '1' er 18/5, '2' er 7/6 og '3' er 21/6.

I alle år var udviklingen af bladsvampe i sukkerroer væsentligt lavere end for referencer for hhv. en nabomark og økologiske sortsforsøg med sukkerroer. Ifølge NBR kan der dog ikke konkluderes, om dette alene skyldes sribedyrkningen, da referencerne er med andre sorter og geografisk ligger over 10 km fra forsøgsplatformen. I sammenligning mellem 3 m og 6 m striber sås ikke nogen forskel i udvikling af bladsvampe (Nielsen, 2024).

Skadedyr og nyttedyr

Ved Holeby-platformen har KU for 2022 og 2023 opgjort forekomsten af bladlus og bladlusmumier i hestebønner og byg (figur 4). Opgørelserne viser, at der både er færre bladlus og flere bladlusmumier i 3 m striber ift. 6 m striber, hvilket peger på en bedre regulering af bladlus i de smalle striber. KU understreger derudover, at erfaringer med 6 og 12 m striber i sammenligning med monokultur ligeledes giver en bedre regulering af bladlus. (Hermansen, et al., 2023), (Jachowicz et al. 2024).



Figur 4: Bladlus og naturlige fjender i hestebønne. Fra venstre til højre: Angreb fra bladlusen *Aphis fabae*; bladlusmumier (efter angreb af snyltehveps); voksne mariehøner og mariehønelarve. Fotos: Stine Kramer Jacobsen, KU.

I både 2022 og 2023 blev der observeret flere nyttedyr i 3m striber end i 6 m brede striber (Jacobsen et al. 2023). En mekanisme kan være at naturlige fjender foretrækker et mere diversitetslevested. I laboratoriet lagde rovtægen *Orius majusculus* således dobbelt så mange æg i bure når der var to forskellige planter (sukkerroe og hestebønne), som når de to planter var samme art (Frøhling, C.B., 2022)

I Holeby er der derudover observeret afgrødeskader på sukkerroer og hestebønner forårsaget af stankelbenslarver og insektgnav. Stankelbenslarverne medførte markante pletvise plantebortfald i sukkerroerne i 2022, formentlig grundet opformering i nabostriben med græs (se figur 5). I 2023 udgjorde plantebortfald dog ikke et større problem. Ifølge NBR kan der muligvis ske en opformering af visse skadedyr i stribedyrkning, hvor de samme afgrøder dyrkes år efter år, på trods af nye placeringer. NBR påpeger dog også, at balancen mellem skadedyr og nyttedyr bør undersøges over en længere periode end tre år, for at komme med mere valide konklusioner på stribedyrknings effekt (Nielsen, 2024).



Figur 5: Foto af pletvis plantebortfald i sukkerroer grundet stankelbenslarver i Holeby 2022. I 2023 sås ikke plantebortfald af betydning. Kilde: (Nielsen, 2024).

Ukrudt

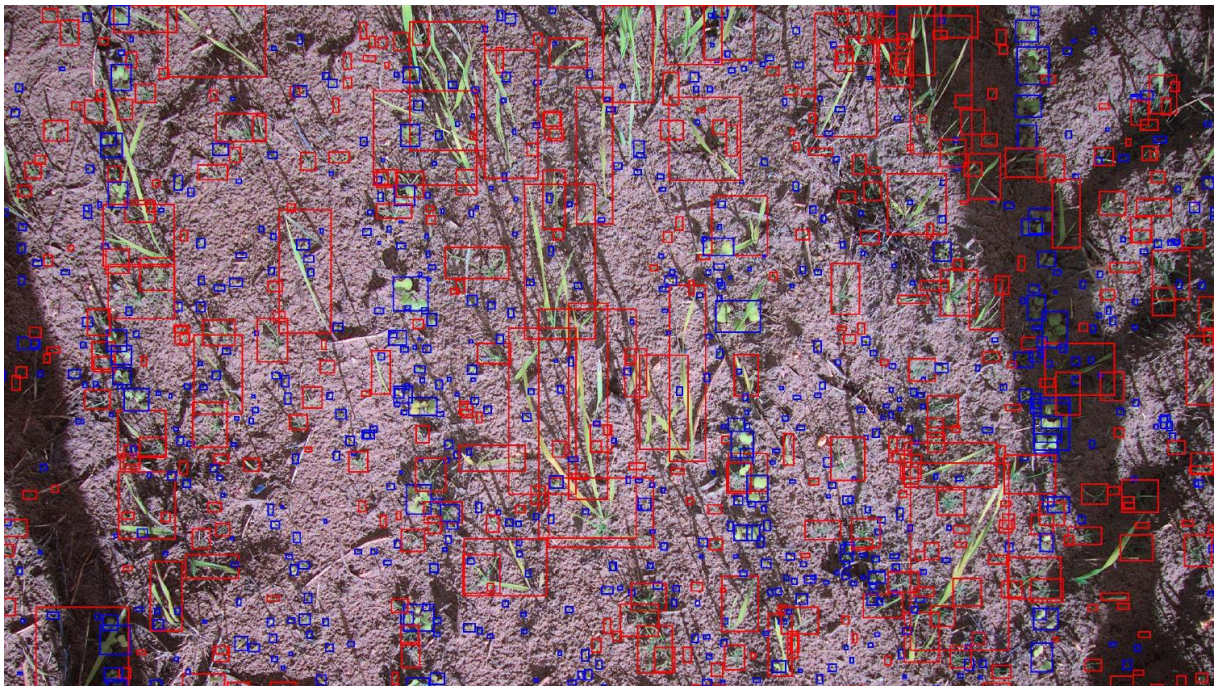
I stribedyrkning er pløjning en udfordring, da ploven vil flytte jord en fure over i naboafgrøden og det derved er svært at opretholde designet med de etablerede striber. Derfor er stribedyrkingen i StripCrop-projektet undersøgt i pløjefri systemer. Uden pløjning og med smalle striber med forskellige så- og høsttidspunkter kan det være særlig svært at styre rodukudt, og etablering i en mark uden rodukudt er derfor essentiel for at lykkes med stribedyrkning (Hermansen, et al., 2023).

Ved Ringkøbing-platformen blev stribedyrkingen etableret på en mark, der forinden var dyrket økologisk pløjefrit i fem år. Efter første sæson (2021) måtte denne mark dog opgives grundet for meget rodukudt, og forsøget fortsatte herefter på en anden mark som ligeledes har været dyrket pløjefrit økologisk og med anlagte striber. På den nye mark var der dog også i 2022 problemer med rodukudt, da det var svært at holde rækkerne med bærbuske fri for bl.a. kvikgræs og tidsler, som bredte sig ind i striberne. Den ellers planlagt dataindsamling måtte derfor opgives og der blev i stedet indsamlet praktiske erfaringer (Hermansen, et al., 2023).

Erfaringerne med ukrudt i 2023 hos Benfarm var en fortsat høj forekomst af græs, specielt kvikgræs, men hvor det tørre år muliggjorde en mere effektiv bekæmpelse med rækkerrensning af kvikken. Tidsskolonierne bliver monitoreret ved brug af ROBOTIs kamera og de tilstedeværende kolonier spredes ikke men holdes i status quo.



Figur 6: Radrensning med ROBOTTI.



Figur 7: Kamera-registrering af ukrudt med ROBOTTI.

Som nævnt blev forsøget ved Holeby anlagt på en konventionelt renholdt forsøgsmark, som blev dyrket efter økologisk praksis fra projektets start. Som forventet ved økologisk pløjefri dyrkning, steg ukrudtstrykket i marken og der er fx i 2023 observeret tidsler i marken, som ikke tidligere var et problem. Med strigling og radrensning i landbrugsafgrøderne forblev ukrudtstrykket dog på et acceptabelt niveau (Hermansen, et al., 2023).

Forsøgene viser, at markens dyrkningshistorik er af stor betydning for at lykkes med etablering af stribe dyrkning de første år. På sigt må der ved økologisk pløjefri stribe dyrkning forventes et øget ukrudtstryk, herunder rodukrudt. Det er derfor nødvendigt med en robust strategi til håndtering af rodukrudet, fx med harvninger til gennemskæring og udtørring af rodukrudt (Hermansen, et al., 2023).

Udbytte

Der blev ved Holeby-platformen målt udbytte på parcelliveau, som udgjorde hele sribens længde, samt afgrænsede steder i bestemte rækker for udvalgte afgrøder for at undersøge sammenhæng mellem randeffekt og udbytte. I sukkerroerne blev kun dele af sriben høstet for at bestemme parceludbytte. I en samlet analyse af udbyttet af hovedafgrøderne sukkerroer, hestebønner, vinterhvede og vårbyg for 2021-2023, konkluderes det, at udbytteneiveauet ikke er signifikant forskelligt for hhv. 3 m og 6 m striber (Nielsen, 2024).

Udbytterne i de tre forsøgsår har været påvirket af forskellige faktorer. I 2022 var udbytteneiveauet for sukkerroer påvirket af angreb af stankelbenslarver (se afsnit om skadedyr og nyttedyr), og i 2023 afspejlede udbytterne generelt en sen såning i kombination med tørke. I 2023 var der i sukkerroerne samtidig et udbyttetab på ca. 15 % i yderrækkerne i sammenligning med rækkerne inde midt i sriben, hvilket skyldtes faste kørespor (se afsnit om markrobotter). Dertil kommer at udbytterne i nogle tilfælde bar præg af en mindre optimal såbedstilberedning pga. den robotbaserede dyrkning og udkørsel af gylle forud for vårbyg (Nielsen, 2024).

Udbytteneiveauet for korn og ærter hos Benfarm er på sammenligneligt niveau med nabo-økologer på tilsvarende sandjorde; men specielt har kvaliteten været højere, og korn sælges generelt som konsumkvalitet, da der er meget lidt forekomst af plantesygdomme. Hestebønner og vinterraps har generelt været under middel. Årsagen til det dårlige udbytte i hestebønner formodes at være de gentagne jordforstyrrelser ved strigling, som har påvirket væksten. I vinterrapsen har manglet startgødskning og rapsen har derfor ikke haft kraft til at lukke for ukrudt allerede i efteråret. Det efterfølgende ukrudtstryk har kostet udbytte. Derfor udgår disse to afgrøder i Benfarms fortsatte sribedyrkningspraksis. Derimod vil korn, græs og ærter i 2024 og 2025 være de bærende afgrøder i rotationen fremadrettet.

Markrobotter

I Holeby blev Agrobotte ROBOTTI redskabsbærer brugt til jordbearbejdning, såning, ukrudtbekæmpelse, nedfældning af gødning ved hjælp af såmaskine samt fræsning i mindre omfang. For sukkerroer blev dele af dyrkningen foretaget med Farmdroid, herunder ukrudtsbekæmpelse. I stedet for pløjning blev der anvendt dybdeharvning med traktor ned til 25 cm, hvilket ifølge NBR udgør et fornuftigt alternativ i et sribedyrkningsystem (Nielsen, 2024).



Figur 8: Rototterne Farmdroid og ROBOTTI i aktion på forsøgsplatformen i Holeby. Foto: NBR

Udover opstartsvanskeligheder i 2021 er ROBOTTI og Farmdroid efterfølgende blevet anvendt uden problemer eller driftsstop. Gennem forsøget har markrobotterne altid været under opsyn, og der har været enkelte udfordringer med f.eks. fastklemte sten. Ifølge NBR vil dette kunne løses ved at kombinere med redskaber, der i højere grad er tilpasset ikke-overvåget kørsel. Der er dermed potentiale for, at markrobotterne på sigt kan være egentligt selvkørende (Nielsen, 2024).

Stribedyrkning med markrobot kan i flere tilfælde kræve flere overkørsler. F.eks. var stubharvningen i Holeby kun muligt ved hjælp af flere overkørsler med gradvis øget arbejdsdybde. De ekstra overkørsler skal dog opvejes med de mindre omkostninger ved robotbaseret dyrkning samt potentialet for på sigt at køre døgnet rundt (Nielsen, 2024).

Ved Holeby medførte de permanente kørespor på hver side af striberne en markant jordpakning i sporene, hvilket gav et lavere udbytte i de yderste rækker af sukkerroer (se afsnit om udbytte). For byg og hvede påvirkede jordpakningen tilsyneladende ikke udbyttet. Der sås ikke øget indtrængning af regnvand i de permanente kørespor og det var derfor muligt at køre med ROBOTTI kort tid efter større mængder nedbør (Nielsen, 2024).

På Benfarms arealer ved Ringkøbing er ROBOTTI -robotten anvendt til jordbearbejdning, planteetablering og ukrudtsbekæmpelse. Gødsning er foretaget af maskinstation med 24 meter slangebom på gyllevogn, mens høst er foretaget med en 16 fods Dronningborg mejetærsker.

Anvendelsen af ROBOTTI er en bærende faktor for Benfarm omlægning til stribedyrkning, idet brugen muliggør hyppige kørsler uden spordannelse også kort tid efter regn. ROBOTTI vil fortsat være den bærende faktor i Benfarm stribedyrkning, da det både har været en omkostningseffektiv måde at dyrke flere afgrøder på samme areal og at opnå mulighed for gentagende præcise rækkerensninger i de forskellige afgrøder, etableret med 25 cm. rækkeafstand.



Konkluderende kan det konstateres, at de danske forsøg skulle køre i en længere årrække før en ny biologisk ligevægt kan være oprettet og egentlige effekter kan vurderes. Forsøgene har også været udfordret af at mangle sammenlignelige afgrøder med samme afgrøde i monokultur.

Stribedyrkning i udlandet – Erfaringer og forskning

Indsamling af erfaringer fra Holland

I april 2024 blev der gennemført en rejse til Holland, hvor der blev samlet erfaringer med stribedyrkning hos forsker på Wageningen University and Research samt fire økologiske landbrug, der på forskellig måde praktiserer stribedyrkning.

På universitetet har de forsket i stribedyrkning i snart ti år især med fokus på, hvordan stribedyrknin-gen kan påvirke biodiversiteten og den langsigtede robusthed af dyrkningssystemet.

Seneste større forskningsprojekt fra 2017-2023 (Projekt Strokenteelt) kan ses [her](#)

Arbejdet med at udvikle stribedyrkning fortsætter fra 2023 til 2027 i projekt: [CropMix – Designing mixed cropping systems and transition paths towards sustainable ecology based agriculture](#).

Centralt for forskningen i stribedyrkning står forskeren Dirk van Apeldoorn, der også var vært for besøget på universitetet.

[Maria van Boxtel](#), der er økologikonsulent i virksomheden Land & Co, har også en vigtig rolle i at forbinde universitetet med 25 forskellige landbrug, der er med til at afprøve forskellige tiltag, der skal undersøges og udvikles i projektet.

På universitetet har de en forsøgsgård på ca. 50 har, der har været drevet økologisk i snart 50 år og har lagt arealer til forskellige forskningsprojekter inden for økologisk landbrug.

De sidste fem år er forsøgsgården blevet drevet med stribedyrkning, som især egner sig til økologisk drift, hvor man i høj grad udnytter de naturlige reguleringsmekanismer mellem dyr og planter.

Sædskiftet, der indgår i stribedyrknin-gen på forsøgsgården, er: Kløvergræs, hvidkål, hestebønne, kartofler, havre og græskar, og hvor det er muligt, er jorden vinterdækket med en kraftigtvoksende efterafgrøde.

Ved at have flere rækkeafgrøder i sædskiftet kan de holde rodukru-dt nede, selvom systemet dyrkes uden pløjning, hvilket er nødvendigt, da pløjning ikke kan praktiseres i striberne, og der året rundt er striber med voksende afgrøder.



Figur 9: Dirk van Apeldoorn og Maria van Boxtel på den økologiske forsøgsgård til Wageningen University and Research. Hestebønner er på vej op i den rensede stribe og i striberne imellem er en overvintrende efterafgrøde af rug og vintervikke.

I det nye projekt (CropMix) får de 25 landmænd besøg flere gange om året af en forsøgstekniker, der registrerer en række forhold: fugle i marken, flyvende og jordboende insekter, ukrudt, insekt- og sygdomsangreb og regnorme.

Efter besøgene får landmændene en statusrapport, hvor de kan se deres resultater op mod andre landbrug og gennemsnit (benchmark).

Forskningen i sribedyrkning har vist, at jo smallere striber des større effekt har det på biodiversiteten.

De har sågar afprøvet, hvad de kalder pixel-dyrkning, hvor afgrøderne står i mønster på 50 x 50 cm. Det gav en ekstrem høj effekt på biodiversiteten, men ikke kun gavnlig, da fuglene foretrak at være i pixel-dyrkningen og spiste kornet, inden det kunne høstes.

Et andet eksempel på effekter, der kan være både gavnlige og problematiske er et forsøg med kløvergræs i striber mellem hovedkål. Græsset var en stærk konkurrent til kålene, der stod nærmest græsset; men alligevel var kålhovederne mere ensartet i størrelse i striberne i forhold til dyrkning i monokultur.

En let observerbar effekt af de fem år med sribedyrkning på forsøgsgården var, at et enkelt agerhøns var blevet til 70 agerhøns på området, og også andre fugle var mere hyppigt forekommende.

Til brug for de hollandske landmænd er der udviklet [vejledningsmateriale](#) på hollandsk om sribedyrkning.

Erfaringer med sribedyrkning hos hollandske landmænd

Isaac Bos

En mindre ejendom på 20 ha, hvor der for nylig er tilforpagtet 24 ha.

Det hele dyrkes økologisk siden 2018 og i sribedyrkning siden 2021. På 5 af de nye arealer er de i gang med at plante træer bl.a. hasselnødder, hvor sribedyrkingen skal udvikles til et skovlandbrugs-system. Bedriften har ikke husdyr og dyrkingen foregår uden husdyrgødning, men med tilførsel af kommunalt græsafklip (600 ton årligt), der komposteres. Derved har han opnået som den anden bedrift i Holland at blive certificeret som [Biocyclisk Vegansk Landbrug](#).

Isaacs motivation for de store ændringer siden bedriften blev drevet med bl.a. konventionel løgproduktion var en overbevisning om, at den konventionelle dyrkningsform gav stigende problemer med jord og frugtbarhed, og at en økologisk og alsidig produktion med stor biodiversitet vil sikre en mere robust dyrkningsform.

Han dyrker i et fast system med 3 m dyrkningsbredde og 3,2 m mellem køresporene. Det har krævet at traktorer og maskiner skulle tilpasses til den arbejdsbredde. Men han har oplevet, at det er muligt at finde brugt maskineri, der egner sig til at blive tilpasset til kørsel i striber. Se fig. 5.



Figur 10: Brugt redskabsbærer og møgspreader tilpasset til 3,2 m kørespor (Foto: Erik Fog)

Han dyrker en række afgrøder til konsum: Græskar, selleri, lupin (fødevareegnet) og grønne bønner og to striber med kløver og blomster som grøngødning og insektskjul.

Dyrkingen er pløjefri med øverlig gennemskæring med gåsefodsharve.

Ukrudt er blevet et voksende problem med blandt andet en del tidsler.

Indtil videre kommer hovedparten af indtægten fra tilskud, hvor blomsterstriber, sribedyrkning og økologisk produktion giver forhøjet tilskud i de hollandske landbrugsstøtteordninger.

Han vil arbejde på at forbedre sit eget dyrkningsystem, før han vil anbefale det til andre. Men han synes sribedyrkning passer godt til økologisk landbrug og kan bidrage til at forbedre biodiversiteten. Det bliver dog også et meget stift system pga. sribærækkefølgen, der skal holdes over en årrække.

Arjan van Buuren, Landgoed Velhorst

Velhorst er et gods, som den hollandske naturfredningsforening (Natuurmonumenten Achterhoek) ejer og lejer ud til Arjan med en forpligtelse til at drive landbruget med stort hensyn til naturen og styrkelse af biodiversiteten. Velhorst er på 120 ha og har i mange år været drevet med mælkeproduktion. Nu driver Arjan den og yderligere to forpagtede ejendomme. I alt 200 ha.

Arjan lærte værdien af sribedyrkning som økologisk grønsagsavler i Irland og tog teknikken med tilbage til Holland, hvor afsætningsmulighederne var bedre. Indtjeningen ved grønsagsdyrkning stod dog ikke mål med arbejdsindsatsen, så nu arbejdes i stedet efter en arbejdsintensiv drift, hvor naturen er blevet den bedste medarbejder, når han lader naturens processer støtte produktionen.

I sribedyrkning dyrkes gamle kornsorter, quinoa, raps, solsikker og kartofler, mens andre arealer dyrkes med konsumkorn i renkultur eller som blandingsafgrøder med f.eks. vårhvede og hestebønner.



Figur 11: Arjans areal med sribedyrkning, hvor vinterrapsen blomstrer. Til højre Arjan i en vårhvedemark. (Foto: Erik Fog)

Der er også et mindre kvæghold med en robust gammel hollandsk kvægrace, der ikke behøver at få kraftfoder. Der gødes med kvæggødning i moderate mængder fra egen besætning og fra økologiske kvægbrug, som han leverer halm til.

Der udføres kun overfladisk jordbehandling (bl.a. skrælpøjning) og ingen ukrudtsbekæmpelse. Det fungerer godt (fornuftige udbytter) og Arjan er overbevist om, at det skyldes den gode samklang med de naturlige processer, så afgrøderne får et passende forspring i forhold til ukrudtet. På den måde bliver det også muligt ene mand at drive så store arealer.

Sribedyrkingen anvendes således kun på en del af arealet til de afgrøder, hvor han synes det giver mening.

Maskinparken er således også kun delvis tilpasset til dyrkingen i striber, men udvikler på maskinerne, hvor han sammen med en maskinfabrikant har lavet en prototype af en såmaskine, der i samme arbejdsgang kan så hestebønner og korn i hver sine rækker og i hver sin sådybde. Han anbefaler, at man starter sribedyrking med de maskiner man har og gradvis udskifter i takt med at man fokuserer mere på sribedyrking.



Figur 12: Skrælplov og specialsåmaskine til korn og hestebønner. (Foto: Erik Fog)

Ved at satse på konsumafgrøder og samarbejde med lokale forarbejdere og sælge det meste af produktionen til slutbrugerne fx bageri og private forbrugere, opnår de en meget høj betaling for deres produkter (korn, mel, spiseolie og kød).

Stribedyrkning og bl.a. permanente blomsterstriber giver også en god ekstra betaling i form af tilskud.



Figur 13: De permanente blomsterstriber fremmer biodiversiteten og belønnes med tilskud fra staten. Arjan og Winny van Buuren lægger vægt på at produktionen skal tilrettelægges, så der også bliver tid til at nyde livet og den dejlige natur omkring gården. (Foto: Erik Fog)

Edwin Tichelaar, EET-Wageningen

Edwin har drevet konventionelt landbrug i Noordoostpolder og har en landbrugsuddannelse fra Wageningen Universitet. Han var ikke særlig tilfreds med den konventionelle produktion og solgte gården. Nu driver han i stedet nogle få hektarer med grøntsager til lokalt salg, økologisk og i stribedyrkning.

Stribedyrkingen ser han som velegnet til grøntsagsproduktion til lokalt salg, som han satser på ved at have arealer tæt på byen Wageningen, hvor der er mange interesserede og købedygtige kunder.

Desuden ser han stribedyrkning som et robust system hvor de biologiske processer er positive for den økologiske dyrkningsform.

Endelig fremhæver han den visuelle værdi af stribedyrkning med de vekslende farver fra de forskellige afgrødestriber, der også inkluderer blomsterstriber. Det giver et godt image i befolkningen og gør også ham selv glad, når han arbejder med sine afgrøder.



Figur 14: Edwins firmalogo understreger den visuelle værdi af sribedyrkning. (Foto: Erik Fog)

Han har et system med mange afgrødetyper, der dyrkes i en fast sriberotation på smalle striber på ca. 1,5 m, med faste kørespor imellem. De mange forskellige afgrøder gør det muligt at forsyne kunderne, der gerne vil have et bredt sortiment.

Afgrøderne er – foruden blomsterstriber, der enten er permanente eller omlægges hvert 3. år.

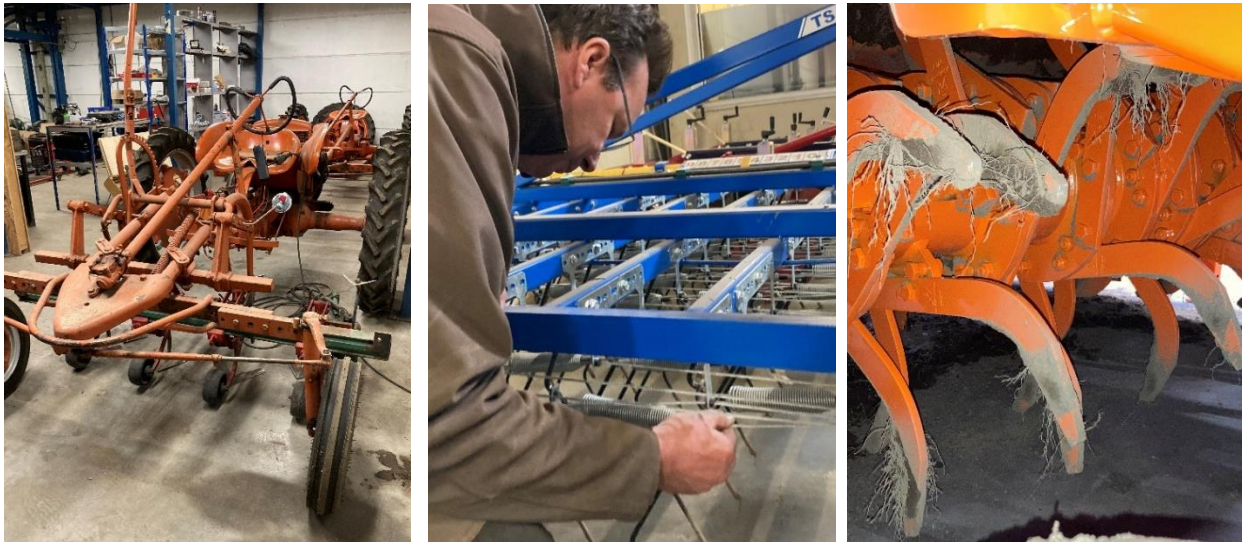
- Kålafgrøder som rødkål, romanesco, grønkål, palmekål og rosenkål.
- Bladgrøntsager, såsom endive og forskellige typer salat.
- Rod- og løggrøntsager som gulerod, rødbeder, pastinak, fennikel, løg og porre.
- Bælgfrugter: bønner og ærter.
- Kartoffel og sød kartoffel.
- Frugtafgrøder, herunder sukermajs, græskar og courgetter.
- Grøngødning: en blanding af græs, kløver og lucerne, blandt andre.



Figur 15: Placeringen af de forskellige afgrødetyper (angivet med farver) er nøje planlagt for hver enkelt dyrkningsareal. Til højre drøfter Edwin årets dyrkningsplan med konsulent Maria van Boxtel. Arealet står i det tidlige forår grønt med vinterdække. De visne blomsterstængler fra en blomsterstribes ses nærmest skellet.

For at styrke jordfrugtbarheden dyrkes flest mulige efterafgrøder og jorden holdes grøn vinteren over.

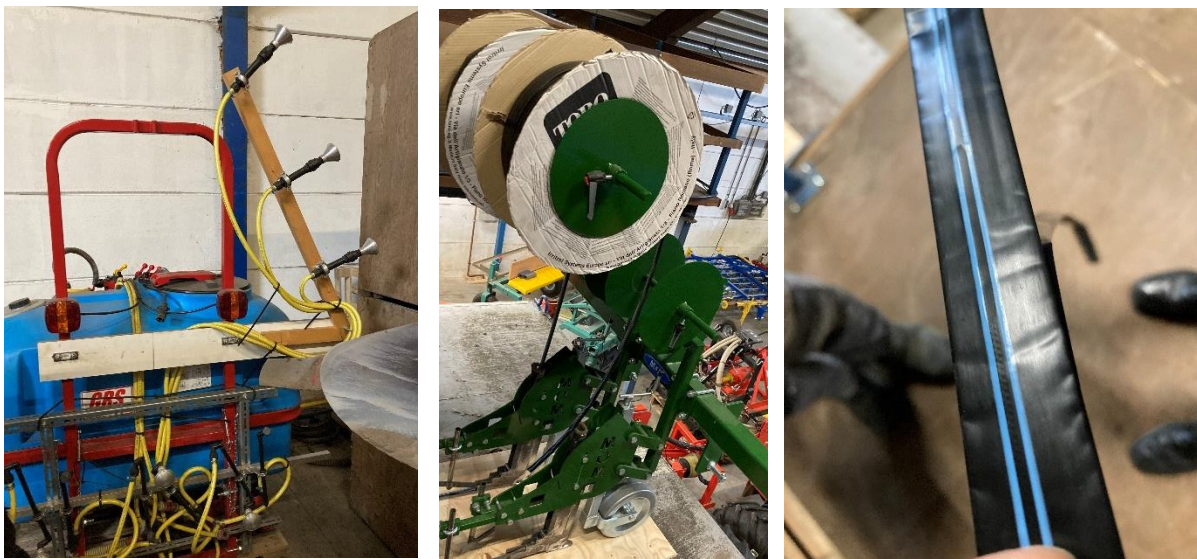
Han eksperimenterer meget med maskiner til sit dyrkningssystem, og kan udnytte, at der findes mange brugte maskiner, der ikke længere er i brug, men passer til hans smalle sribebredde.



Figur 16: Edwin arbejder med at finde de mest relevante maskiner til sit system. Både gamle og nye.

Han pløjer ikke og arbejder med at kunne indarbejde vinterdækket med forskellige fræsertyper og harver, der kan bearbejde jorden øverligt.

De største maskinelle udfordringer ser han i at udbringe organisk gødning og at kunne vande præcist når afgrøderne har behov for vand.



Figur 17: Vandingsudfordringen søges løst på forskellig vis: Til venstre en ombygget marksprøjte med brusere til at vande lige efter udplantning. Midt og højre: Udstyr til at udrulle og nedfælde siveslanger i striberne. (Foto: Erik Fog)

Samlet set har han den samme arbejdsmængde som på det større konventionelle brug, han tidligere drev. Men arbejdsglæden er meget større, når han bevæger sig rundt i de flotte afgrøder, møder glade kunder og oplever at give et positivt bidrag til naturen.

På minussiden peger han på det administrative bøvvl, som følger med, når man søger tilskud til stribe-
dyrkning, hvor hver eneste stribe skal måles op og registreres. Han har også oplevet modstand fra
bankerne, men er i den heldige situation, at han selv har kapital fra salget af den tidligere ejendom.

Joost van Strien, Zoonegoed

Dyrker 90 ha økologisk siden 1997 og biodynamisk siden 2004. Efter nogle år med husdyrhold er gården nu lagt om til vegansk og pløjefrit landbrug og er som det første landbrug i Holland certificeret Biocyklisk Vegansk Landbrug. Er også i gang med at etablere skovlandbrugsarealer med spiselige frugter.

Gødningskraften sikres gennem kompostering af store mængder bælgplanterige grøngødningsafgrøder.

Stribedyrkning er en del af hans koncept, men med bredere striber og færre afgrødekombinationer. Kører dog i faste kørespor med ca. 3 meters afstand.



Figur 18: I færd med at tilberede såbed med rotorharve efter traktor med udvidet sporvidde og smalle dæk. Til højre kompoststak bag stribe af vinterraps. (Foto: Erik Fog)

ERF, bv

Det er et selskab, der forpagter jord af kommunerne, der hvor der er senere skal være byudvikling. Selskabet har specialiseret sig i naturvenlig og økologisk drift og har samarbejdet med universitetet i Wageningen om at udvikle stribedyrkningskonceptet, hvor de er landet på en stribebredde på 6 meter, som alle maskiner er tilpasset til.



Figur 19: Bynære arealer dyrket i striber af selskabet ERF, bv. Til højre forklaringstavle om stribedyrkningens betydning for bl.a. biodiversiteten. (Foto: Erik Fog)

Oversigt over forskningsartikler om sribedyrkning i Europa

Nedenstående skema giver en emnemæssig oversigt over udvalgte europæiske forskningsartikler, specialerapporter samt øvrige rapporter om sribedyrkning inden for de seneste 10 år. Som det fremgår af skemaet, er størstedelen af artikler og rapporter fra Holland og emnet funktionel biodiversitet fylder generelt meget i litteraturen.

Emne	Titel	År	Link
<p>Sribedyrkning i økologisk grøntsagsproduktion.</p> <p>Undersøgelse af udbytte, kulstoflagring, næringsstofbalance, visnesyge (Fusarium), meldug (Oidium) og økonomi.</p> <p>Tomat i kombination med hestebønne og zucchini i kombination med hvede.</p> <p>Italien.</p>	<p>Strip cropping in organically managed vegetable systems: agronomic and environmental effects</p>	2023	<p>(PDF) Strip cropping in organically managed vegetable systems: agronomic and environmental effects (researchgate.net)</p>
<p>Sribedyrkning med bønne og selleri påvirker mikrobielle samfund og fører til højere udbytter</p>	<p>Rotational Strip Bean and Celery Intercropping Alters the Microbial Community to Improve Crop Yield and Soil Nutrients</p>	2024	<p>https://www.mdpi.com/2311-7524/10/5/432</p>
<p>Effekt af sribedyrkning på biodiversitet og biologisk skadedyrbekæmpelse i hvede og raps.</p> <p>Tyskland.</p>	<p>Strip intercropping of wheat and oilseed rape enhances biodiversity and biological pest control in a conventionally managed farm scenario</p>	2022	<p>Strip intercropping of wheat and oilseed rape enhances biodiversity and biological pest control in a conventionally managed farm scenario - Alarcón-Segura - 2022 - Journal of Applied Ecology - Wiley Online Library</p>
<p>Effekt af sribedyrkning på afgrødeskader, kvalitet og udbytte af økologisk hvidkål eller blomkål i kombination med hvede eller kløvergræs.</p> <p>Økosystemtjenester.</p> <p>Holland.</p>	<p>Spatial and genetic crop diversity support ecosystem service delivery: A case of yield and biocontrol in Dutch organic cabbage production</p>	2021	<p>Spatial and genetic crop diversity support ecosystem service delivery: A case of yield and biocontrol in Dutch organic cabbage production - ScienceDirect</p>



<p>Stribedyrkning og økosystem-tjenester.</p> <p>Kartoffelskimmel.</p> <p>Biologisk skadedyrsbekæmpelse i hvede.</p> <p>Holland.</p>	<p>Redefining the field to mobilize three-dimensional diversity and ecosystem services on the arable farm</p>	<p>2021</p>	<p>Redefining the field to mobilize three-dimensional diversity and ecosystem services on the arable farm - ScienceDirect</p>
<p>Biodiversitet i stribedyrkning med korn og raps.</p> <p>Tyskland.</p>	<p>Förderung der Artenvielfalt auf dem Acker durch Streifenanbau</p>	<p>2021</p>	<p>DBU-Abschlussbericht-AZ-34725_01-Hauptbericht.pdf</p>
<p>Rodvækst og potentiel næringssstofoptagelse i stribedyrkning med vinterrug og lucerne.</p> <p>Danmark.</p>	<p>Strip Intercropping Promotes Nutrient-Snatching By Deep Roots</p>	<p>2021</p>	<p>Organic Eprints - Strip Intercropping Promotes Nutrient-Snatching By Deep Roots (orgprints.org)</p>
<p>Effekt af stribebredde og afgrødekombination på udbytte i stribedyrkning.</p> <p>Kartoffel, hovedkål, gulerod, porre, hvede og byg.</p> <p>Holland.</p>	<p>Exploring the effect of strip diversification and crop combination on yield in strip cropping system</p>	<p>2020</p>	<p>528948 (wur.nl)</p>
<p>Robotteknologi i økologisk stribedyrkning. Forventet udbytte.</p> <p>Projekt SUREVEG</p> <p>Holland.</p>	<p>Acquiring Plant Features with Optical Sensing Devices in an Organic Strip-Cropping System</p>	<p>2020</p>	<p>(PDF) Acquiring Plant Features with Optical Sensing Devices in an Organic Strip-Cropping System (researchgate.net)</p>
<p>Forventede fordele ved og viden om stribedyrkning hos europæiske landmænd. På baggrund af workshops og spørgeskemaundersøgelser</p>	<p>Overview of farmers expected benefits of diversification. Report on national stakeholder involvement.</p>	<p>2019</p>	<p>Organic Eprints - Overview of farmers expected benefits of diversification. Report on national stakeholder involvement. (orgprints.org)</p>



med landmænd i seks europæiske lande. Projekt SUREVEG Holland.			
Design og implementering af sribedyrkningsystemer. Holland.	Designing strip cropping systems in the dimensions; genes, time and space	2019	579447 (wur.nl)
Effekt af sribedyrkning på rovinsekter, især løbebiller. Hovedkål og hestebønne. Finland.	Effects of strip cropping on ground dwelling insect abundance and diversity	2019	MäkinenJ_2019_Carabid beetles.pdf (orgprints.org)
Effekt af sribebredde på artsammensætning og genkomst af nyttedyr efter høst i sribedyrkning. Blomkål, økologisk. Holland.	Resilience of natural enemies after crop harvest in a strip cropping system	2019	RESILIENCE OF NATURAL ENEMIES AFTER CROP HARVEST IN A STRIP CROPPING SYSTEM Request PDF (researchgate.net)
Effekt af sribedyrkning på populationer af bladlus og nyttedyr i kartoffel og hvede. Holland.	Population densities of pests and natural enemies in wheat (<i>Triticum aestivum</i>) and potato (<i>Solanum tuberosum</i> L.) in a diverse strip cropping system in the Netherlands	2016	Organic Eprints - Population densities of pests and natural enemies in wheat (<i>Triticum aestivum</i>) and potato (<i>Solanum tuberosum</i> L.) in a diverse strip cropping system in the Netherlands (orgprints.org)
Randeffekter af sribedyrkning på biller, rødder og udbytte. Raps, hvede, kløvergæs, kartoffel og blomster. Holland.	Beetles, roots and yields: Exploring the edge effects of agro-ecosystem diversity on three different scales	2015	Beetles, roots and yields: exploring the edge effects of agro-ecosystem diversity on three different scales Groenkennis (wur.nl)
Effekt af sribedyrkning og forskellige metoder til	The effects of strip cropping and weed control methods on	2014	(PDF) The effects of strip cropping and weed control methods

ukrudtsbekæmpelse på udbytte. Majs, lupin og havre. Polen.	yields of dent maize, narrow-leafed lupin and oats		on yields of dent maize, narrow-leafed lupin and oats (researchgate.net)
--	--	--	--

Referencer

Hermansen, S., Jensen, B. Z., Steinicke, N. B., Sigsgaard, L., Jacobsen, S. K., & Nicolaisen, M. (2023). *Bæredygtighedsvurdering af sribedyrkning som biodiversitetstiltag i økologisk planteavl*. Hentet fra www.icoel.dk:
https://icoel.dk/media/o1qnfwyx/baeredygtighedsvurdering_stripcrop_foerste-udgave_dec2023.pdf

Nielsen, O. (2024). *Dyrkning af sukkerroer i sribebaseret sædskifte*. Hentet fra www.nordicbeet.nu:
<https://www.nordicbeet.nu/nbr-publications/dyrkning-af-sukkerroer-i-sribebaseret-saedskifte-2/>

Frøhling, C. B. (2022) *Orius majusculus* in cropping systems with faba bean (*Vicia faba*) and sugar beet (*Beta vulgaris*) - An investigation of olfactory response to herbivore-induced plant volatiles and oviposition rate by a generalist predator in monocropping and intercropping systems under laboratory conditions. MSc opgave, KU, PLEN juni 2022

Jachowicz, N., Hansen, A.L. Nielsen, O, Jacobsen, S.K., Sigsgaard, L. 2024. Afprøvning af alternativer til bekæmpelse af skadedyr i roer. Plantekongres 2024. 10-11 Januar 2024, Herning Kongrescenter, Presentation 26, part 2. Link: https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/3/7/4/26_plk24_ingen_insekticider_i_fremtiden.pdf

S. K. Jacobsen, L. Sigsgaard, O. Nielsen, T.Ø. Schwennesen, O. Green, I. Johansson, M. Vestergård, H.L. Kristensen, , M. Nicolaisen 2023. Strip cropping –improving biodiversity and crop resilience in organic farming. XII European Congress of Entomology, 16-20/10 2023 Thessaloniki, Greece, book of abstracts p 578