

Strip tillage igen



Projektleder
Otto Nielsen
NBR Nordic
Beet Research

Overskriften fortæller at dette er et emne, vi har beskæftiget os med igen og igen i løbet af de sidste 20 år, og nu tager vi måske en runde til.

Rækkeorienteret jordbearbejdning

Strip tillage har ikke et rigtigt dansk navn, men det mest præcise er nok at kalde det for rækkeorienteret jordbearbejdning, da det kun er under og i rækken, at der jordbearbejdes ved denne metode. Oprindeligt stammer strip-tillage-dyrkningen fra USA, hvor den

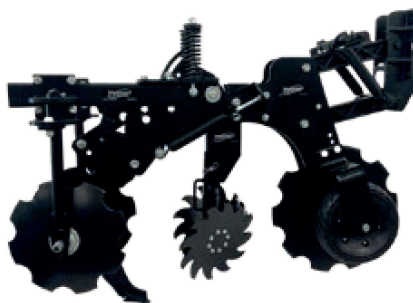


Foto 1. Strip-tillage-udstyr består typisk af rækkemoduler, der er ophængt i et parallelogram, og hvor der som minimum er en tand omsluttet af to tallerkner, som sørger for, at den løsenede jord bliver i rækken. Forrest er der typisk udstyr til at fjerne plantemateriale fra det bearbejdede spor og en stor skive til at skære en rille, hvor tanden går. Kilde: Yetter

blev udviklet for at undgå vinderosion. Grundprincippet er, at overskydende plantemateriale så vidt muligt skubbes ind mellem rækkerne, mens et parallelogram med forskellige former for udstyr sørger for, at der er nogenlunde bar jord til at så afgrøden i. Strip tillage udstyr består som udgangspunkt af en harvetand, som er placeret mellem to skråtstillede tallerkner (foto 1). Derudover er der typisk et sæt stjernerullevalse forrest, som rager plantematerialet ud til siden. Udformningen af harvetanden varierer meget, da den er tilpasset jordtype og bearbejdningsdybde, og i mange tilfælde anvendes tanden også som gødningstand.

Hvorfor strip tillage?

Ved gennemlæsning af denne artikel opdager man flere formål med at afprøve strip-tillage-teknikken. Formålene har ændret sig fra projekt til projekt og over årene, og i tekstboksen på side 7 kan man se en oversigt over forskellige

grunde til at arbejde videre med teknikken og hvilke udfordringer, der fortsat mangler at blive løst eller undersøgt nærmere.

Alstedgaard Combi System, Schlitzsaat og NETE-projektet

Så vidt jeg er orienteret, var der ikke nogen, som kendte til den amerikanske strip-tillage-teknik, da man omkring årtusindeskiftet begyndte at udvikle tilsvarende metoder i Danmark og Tyskland. På Alstedgaard, som på det tidspunkt var flyttet til Sofiehøj, blev der arbejdet med den såkaldte ALCS-teknik (Alstedgaard Combi System), og går man cirka 20 år tilbage i tiden, finder man mange beskrivelser af det arbejde, som blev udført (foto 2). Arbejdet var en del af det såkaldte NETE-projekt, hvor formålet blandt andet var at opnå sukkerudbytter på 15 ton/ha i 2010, samtidigt med at indsatsen skulle reduceres. Ved sukkerfabrikken i Uelzen var der ligeledes stor aktivitet omkring



Foto 2. Omtale af Alstedgaard Combi System (ALCS) i Alstedgaards Beretning 2006. Udvikling af ALCS-systemet var en del af NETE-projektet fra cirka 2004-2008.

den såkaldte Schlitzsaat-teknik, og i modsætning til de danske tiltag, lykkedes det i Tyskland at få teknikken til at fungere, så den i dag anvendes på mange hundrede hektar. Grunden til at metoden kunne anvendes i Tyskland og ikke i Danmark skyldes nok primært forskelle i jordtyper, hvilket uddybes i de følgende afsnit.

Det "perfekte" vokserum – svært i svær jord og let i let jord

Grundtanken bag ALCS-systemet var at etablere roerne i én overkørsel, samtidig med at harvetanden skulle skabe de bedst mulige forudsætninger for, at roen kunne udvikle sig i en velbearbejdet jord (foto 3). Dette viste sig at være

Gode grunde til at udvikle og afprøve strip-tillage-teknikken

- Metoden tilgodeser et generelt stigende ønske om mindre påvirkning af jorden
- Mulighed for vegetationsdække om vinteren ("grøn bro" fremmer nytteinsekter)
- Formodentligt større vandinfiltrationsevne (til at håndtere ekstrem nedbør)
- Lavere ukrudtstryk
- Dokumentere forskel i bæredygtighed i relation til økonomi, klima og miljø

Udfordringer, som skal løses eller undersøges nærmere

- Skadegørere kan muligvis også profitere af vintergrønne "broer"
- Finde alternativ til nedvisning med glyfosat
- Forbedring af dyrkningssikkerhed (forbedret jordopvarmning og såbedskvalitet)
- Anvendelse af markrobotten (flere lette overkørsler fremfor få tunge)

STEKEETE-PROGRAM TIL RÆKKERENSNING- OG SPRØJTNING ER OVERGÅET TIL LEMKEN



mertz

LEMKEN RADRENSERE TIL ALLE BEHOV

- ✓ RÆKKESTYRING VED LUKKEDE RÆKKER **NYHED!**
- ✓ KAMERA MED KURVESTYRING
- ✓ FULDT PROGRAM I MEKANISK OG KEMISK Udstyr TIL UKRUDTSBEKÆMPELSE I RÆKKEAFGRØDER
- ✓ KOMBINATIONSMULIGHEDER ER UENDELIGE
- ✓ ISOBUS-STYRET LØFT OG TRYK PÅ PARALLELPORGRAMMER

UNIKKE FINGERWEEDERS

- ✓ INDIVIDUET DOBBELT AFFJEDREDE OPHÆNG
- ✓ VINKLING I KØRSELSRETNINGS FOR MIN-DRE TILDÆKNING
- ✓ GUMMIFINGRE UNDER STÅLKLO FOR KONSTANT AGGRESSIVITET

WWW.MERTZ.DK | RØDBYVEJ 6 C, 4930 MARIBO | TLF. 70 40 00 50



Foto 3. Udgravet profil, som viser et velformet roelegeme siddende dybt i jorden. Bemærk roernes dybdegående rødder, som typisk udnytter de store lodrette regnormegange.



Foto 4. Bearbejdning af forårsvåd lerjord risikerer blot at skabe lokal pakning og glitning omkring tandsporet. Bemærk endvidere sprækkerne over og til højre for tandsporet. Sådanne sprækker medfører nemt, at roen sidenhen forgrener sig ind i disse.

muligt i let jord, hvilket også er årsagen til, at det fungerede i det pågældende område i Tyskland. I Danmark blev der også lavet en del lovende forsøg i et område på Fyn, hvor der blev dyrket sukkerroer på sandjord. Forsøgene blev dog hurtigt stoppet her, da suk-

kerfabrikken i Assens blev lukket, og roedyrkningen herefter primært begrænsede sig til de mere lerholdige jorde. Forsøgene blev derefter videreført på Lolland på Sofiehøjs jorde, hvor det hurtigt viste sig, at dyb jordbearbejdning i foråret var en dårlig idé, da

bearbejdning af forårsvåd lerjord oftest gør mere skade end gavn (foto 4).

Det perfekte såbed – svært i svær jord og let i let

Den afgørende grund til, at one-pass systemet ALCS blev opgivet på lerjord, var problemer med at opnå tilstrækkeligt med finjord til at sikre fugt til roefrøets spiring (foto 5). Det blev derfor besluttet at arbejde videre med en metode bestående af flere overkørsler, hvoraf overkørsler med dyb bearbejdning skulle ske i efteråret forud for roer, mens der var tørre forhold i marken. Samtidig blev der indkøbt amerikansk strip-tillage udstyr, som var baseret på rækkemoduler (foto 1) i stedet for en stiv ramme (foto 2). I løbet af en del sæsoner lykkedes det at tilpasse metode og udstyr, så der kunne opnås udbytter tilsvarende udbytter som ved efterårsplojning med traditionel såbedstilberedning. Strip-tillage-teknikken bestod her, i sin enkleste form, af to overkørsler i efteråret og en overkørsel i foråret. Efterårsoverkørslerne skete i en voksen-



Foto 5. Diverse forsøg på at skabe et godt såbed omfattede også en enhed bestående af fem metalskiver til at findele jorden. Sikkert en udmærket idé på sandjord, men svært at få til at fungere på lerjord. Bemærk tanden forrest, som havde til formål at løsne jorden under roerækken.

Tabel 1. I JES-projektet, som blev gennemført i 2008-2010, blev efterafgrøde (gul sennep) etableret i august uden eller med samtidig dyb jordbearbejdning i 15-20 cm dybde. Dernæst blev der udført jordbearbejdning i stigende omfang med metoderne 1-5 i løbet af sensommer og efterår. I det følgende forår blev der lavet en overkørsel forud for såning. Værdierne er gennemsnit af otte forsøg.

			Bearbejdning august-november				
	Harvning (cm)	Efterafgrøde	1 Ingen	2 Strip tillage Aug+Sept	3 Pløjning Sept	4 Pløjning Nov	5 Pløjning + vold Aug.
Bearbejdning i august	A 3-5	Ingen	40	49	62	59	-
			91	100	101	100	-
			7,6	9,8	11,5	12,1	-
			14,7	15,7	16,1	16,0	-
	B 3-5	Gul sennep	39	48	63	57	-
			79	91	101	96	-
			5,9	9,1	11,3	11,5	-
			13,2	14,8	16,1	15,6	-
	C 15-20	Ingen	57	61	65	59	64
			99	99	100	100	101
			10,4	11,4	12,4	11,8	11,4
			15,9	16,0	16,3	16,1	16,2
	D 15-20	Gul sennep	48	57	64	57	62
			86	93	99	95	96
			9,0	11,2	12,5	11,8	9,9
			14,8	15,9	16	15,6	15,7

Forklaring og LSD-værd*

Planter/ha før fuld fremspiring	-
Planter/ha efter fuld fremspiring	4,7
Rodvægt juli (friskægt, t/ha)	1,1
Sukkerudbytte november (t/ha)	0,5

*Omtrentlig LSD-værdi.

de efterafgrøde, da jordbearbejdning af sort jord ikke var tilladt grundet risiko for udvaskning af næringsstoffer.

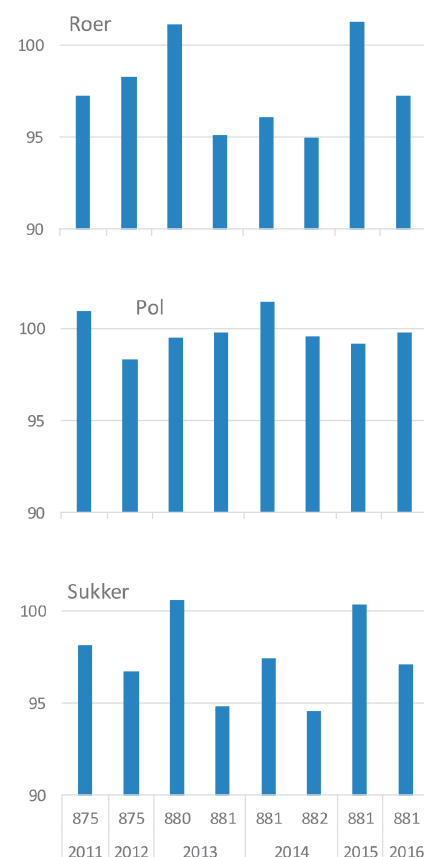
Jordbearbejdning og efterafgrøder i sukkerroedyrkingen (JES)

Kravet om brug af efterafgrøder samt en stigende – og tilbagevendende – interesse for reduceret jordbearbejdning førte i 00'erne til igangsætning af JES-projektet, hvor forskellige kombinationer af jordbearbejdning og efterafgrødedyrking blev sammenlignet. Strip tillage spillede her en central rolle, og forsøgene viste relativt tydeligt, at kombinationen af strip tillage med efterafgrøder

var et godt bud på, hvordan reduceret jordbearbejdning og vintergrønne marker kunne forenes med dyrkning af sukkerroer på lerjord (tabel 1). De største forskelle mellem de fem afprøvede metoder til jordbearbejdning (1-5) blev observeret, når der samtidig blev dyrket efterafgrøde uden forudgående jordbearbejdning (B). Specielt rodvægten i juli blev kraftigt reduceret ved ”Ingen” jordbearbejdning og til dels med strip-tillage-teknikken. Derimod følger strip-tillage-teknikken ganske godt med, både når der ses på plantebestand, tilvækst indtil juli og sukkerudbytte, når der forud er lavet dyb jordbearbejdning (C-D).

Såbed og ukrudt

I de følgende år blev der arbejdet med at forbedre såbedstilberedningen uden dog at nå samme udbyttesikkerhed som i pløjet jord (figur 1). Bearbejd-



Figur 1. Relativt udbytte ved strip tillage dyrkning i forhold til traditionel dyrkning (efterårsplojning og 2 x såbedstilberedning). Her er vist resultater for ton rene roer/ha, sukkerprocent (pol) og ton sukker/ha fra otte forsøg (875-882) fra årene 2011-2016, hvor parcellerne blev renholdt kemisk. I alle tilfælde er strip tillage udført i en voksende efterafgrøde tilsvarende kombinationen B2 i tabel 1. Hver søjle er gennemsnit af minimum fire sammenligninger af strip tillage og traditionel dyrkning, og er et uddrag af resultaterne fra NBR-forsøgsserie 729, 733 og 740 i de pågældende år.

ningen i efteråret bestod fortsat af to overkørsler i august-september. Derudover blev flere varianter af såbedstilberedning afprøvet, for at forbedre fremspiring og tidlig tilvækst. Den reducerede tilvækst kan i stor udstrækning formodentligt tilskrives en lavere

jordtemperatur, hvilket beskrives yderligere i næstsidsite afsnit.

Forsøgene blev kombineret med observationer af ukrudtsbestand, som i forsøg i flere følgende år tydeligt viste et reduceret ukrudtstryk ved strip tillage sammenlignet med traditionel dyrkning (figur 2). I yderligere undersøgelser i forbindelse med økologi-projektet i 2018-2020 blev det forsøgt at finde en forklaring på det lavere ukrudtsniveau. Disse forsøg blev lavet i samarbejde med AU-Flakkebjerg, som i supplerende undersøgelser sammenlignede

frøpuljens størrelse i foråret. Teorien var (og er), at strip-tillage-overkørslerne i efteråret får flere ukrudtsfrø til at gå til grunde sammenlignet med efterårsplojning, hvor frøene pløjes ned og derved beskyttes. Det var dog ikke muligt at se denne sammenhæng tydeligt, så grunden til det lavere ukrudtstryk skyldes nok i højere grad overfladens beskaffenhed, som i ringere grad stimulerer spiring af ukrudtsfrø.

Generelle udfordringer

Lavere udbytter ved reduceret jordbearbejdning og til dels ved strip tillage

ge skyldes ikke alene en udfordring omkring såbedets kvalitet. En anden væsentlig årsag er, at reduceret bearbejdning i kombination med planterester på jordoverfladen giver en langsommere opvarmning af jorden i foråret. Dette er et generelt problem for tidligt såede vårafgrøder i tempererede egne og resulterer i en noget langsommere tilvækst i forårsmånederne særligt i kolde år. Det kan derfor være nødvendigt at gå på kompromis med, hvor bred den bearbejdede stribe er. Dette leder videre til den næste udfordring, som er en rækkeafstand, som helst skal være 50



Figur 2. Forekomst af ukrudt i roerækken (planter/kvm) medio juni i ubehandlede parceller i otte forsøg (875-882). Blå søjler er traditionel dyrkning (efterårsplojning og 2 x såbedsharvning og røde søjler er 2 x dyb strip tillage efterår + 1 x overfladisk strip tillage forår. Forsøgene blev gennemført i årene 2011-2016. Ukrudtet blev talt i et bånd på 6-10 cm omkring roerækken og omregnet til planter/kvm.

cm eller mindre i sukkerroer for at opnå optimalt udbytte. Den lille rækkeafstand er en generel udfordring for udformning af strip tillage udstyr, da der ikke er ret meget plads til det enkelte række modul og til at fjerne afgrøderester fra den dyrkede stribe.

En sidste velkendt udfordring er risikoen for at andre problemer øges, når intensiteten af jordbearbejdning reduceres. Dette gælder f.eks. rodukrudt og sandsynligvis et øget behov for glyfosat til at nedvisne efterafgrøde og spildkorn m.m., hvis ikke dette er gået ud i løbet af vinteren. I de fleste af de gennemførte forsøg er der udført en glyfosatbehandling ca. 1. marts og det er ønskeligt at se på mekaniske alternativer til dette.

Forsøgsforudsætninger og strip tillage demogård?

De fleste forsøg med strip tillage er blevet lavet i jord, som indtil august forud for roedyrkningsåret er blevet dyrket traditionelt. Det er derfor uvist, hvordan resultaterne vil falde ud, hvis der længerevarende anvendes pløjefri dyrkning og herunder praktiseres strip-tillage-roedyrkning. I 2022 blev der dog lavet et enkelt tiltag, hvor en ejendom med regenerativ dyrkning forsøgte sig med roedyrkning på et mindre areal. Tiltaget var dog ikke tilstrækkeligt grundigt forberedt og resultaterne herfra derfor ikke specielt retvisende og uden et relevant sammenligningsgrundlag. Det overvejes derfor i skrivende stund, om der skal igangsættes et længerevarende stu-

die med udgangspunkt i en ejendom (demogård), som i mange år har været dyrket pløjefrit, og hvor der er et ønske om at anvende strip tillage. For at kunne relatere forholdene til et pløjet alternativt er det tanken at anvende de omkringliggende naboers marker som reference. Med længerevarende menes minimum 5-10 år, da der blandt andet skal nå at indstille sig en ny ligevægt af skadedyr og nyttedyr.

Det er derfor muligt, at vi endnu engang i nær fremtid vender tilbage til dette emne med nye resultater, og hvor vi ser nærmere på elementerne i *tekstboksen*. ■



DALMOSE VOGNMANDSFORRETNING

En del af HJ Gruppen



NYHED

Vask og snitning af roer til foder og biogas



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

HJ Gruppen | Dalmose Vognmandsforretning

Lundsgårdsvej 5 | 4261 Dalmose

Tlf. 58 18 81 15

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

hjgruppen.dk