

Pløjefri dyrkning til sukkerroer – går det?



Foto 1. Tallerkenharvning på Charlottenlund gods, hvor pløjefri dyrkning tilpasses sukkerroedyrkingen

Af Johan Arvidsson, SLU
Oversat til dansk af Otto Nielsen

Pløjefri dyrkning er gradvis blevet øget i Sverige og har vist sig at fungere godt på eksempelvis skånske morænejorde. Sukkerroer anses dog ofte for at have højere krav til jordløsning end andre afgrøder, og at man derfor skal pløje til sukkerroer. Hvordan er det egentligt med dette, og passer sukkerroer ind i et pløjningsfrit dyrkningssystem? Jeg skal i denne artikel diskutere dette, først og fremmest med udgangspunkt i de markforsøg, der er udført med pløjefri dyrkning af sukkerroer.

Inden vi ser på resultaterne fra markforsøgene, kan det være en fordel at beskrive, hvordan marken og afgrøden påvirkes af et pløjefrit system. Visse generelle træk er vist i figur 1, hvor der ses på fordele og ulemper for pløjefri dyrkning i forhold til dyrkning med pløjning.

Det allerøverste jordlag kommer til at indeholde en højere andel planterester, og mængden af organisk materiale øges gradvist i et system med kontinuerlig pløjefri dyrkning. Dette mindsker risikoen for skorpedannelse og erosion. Markoverfladen er i reglen jævner end ved pløjning og dette mindsker risikoen for huller og hulrum og kan give en mere jævn etablering. Ofte tørrer såbedet dog noget senere og bliver noget grovere end i et pløjefrit system, hvilket i stedet kan give dårligere etablering. Store halm-mængder kan også medføre en dårligere

etablering. For sukkerroer har man ofte opnået en dårligere etablering i et pløjefrit system end i et system med pløjning.

Under bearbejdningsdybden bliver jorden mindre gennemtrængelig for rødder. Pakket jord bevirker, at roerne bliver mere forgrenede, og at en større del af roelegemet vokser over jordoverfladen. Samtidig øger pakningen jordens transport af vand og næring under tørre forhold, og her kan det derfor være en fordel med den øgede pakningsgrad, som pløjefri dyrkning medfører.

Ukrudtet påvirkes ligeledes af bearbejdningsystemet, og generelt fremmes flerårige ukrudtsarter, såsom kvikgræs, tidsler og padderok, når pløjningen udelades. Med hensyn til etårige ukrudtsarter er der ikke en ligeså stærk kobling til bearbejdningsystemet. Forudsat at de flerårige ukrudtsarter kan holdes i skak,

behøver der derfor ikke at opstå særlige problemer med ukrudt ved pløjefri dyrkning af sukkerroer. Sammenfattende er der faktorer, som påvirker både i positiv og negativ retning og slutresultatet er stærkt afhængig af dyrkningsforholdene i det enkelte år.

Forsøg med sukkerroer og pløjefri dyrkning

Igennem årenes løb er der blevet gennemført et antal forsøg med pløjefri dyrkning af sukkerroer og jeg vil her forsøge at give en analyse af forskellige forsøgsresultater, frem for alt med fokus på sukkerudbytte. Jeg har inddelt analysen i følgende dele:

1. Alle konventionelle markforsøg 1986-2011
2. Et langtidsvarende forsøg på Alnarp 1974-2011
3. Tre langtidsvarende forsøg 1995-2011
4. Dyrkningssystemforsøg på Alnarp
5. Pløjefri dyrkning i projektet ”Team 20/20”

Normalt gælder, at bearbejdning ved pløjefri dyrkning tager udgangspunkt i tandharver i efteråret (i få tilfælde har der været anvendt tallerkenharve) med en eller oftest to overfarer og en bearbejdningsdybde på 5-10 cm. Såbedstilberedningen i foråret har i reglen været den samme ved pløjefri dyrkning og pløjning, i enkelte tilfælde med færre overfarer ved pløjefri dyrkning.

Alle forsøg 1986-2011

En første indikation får vi ved at se på en oversigt af samtlige svenske forsøg med pløjefri dyrkning, hvilket vises i *tabel 1* for perioden 1986-2011. Generelt har korn og olieplanter etableret i foråret haft nogenlunde samme udbytte ved pløjet og upløjet dyrkning. Vinterraps, ærter og sukkerroer ligger noget lavere med i gennemsnit fem procent lavere udbytte ved pløjefri dyrkning.

Tabel 1. Relativt udbytte ved pløjefri dyrkning (pløjning = 100), alle forsøg 1986-2011.

Afgrøde	Antal forsøg	Rel. udbytte (pløjning = 100)
Havre	94	98
Korn	242	99
Olieplanter (vår)	63	99
Sukkerroer	23	95
Vinterhvede	284	98
Vårhvede	44	102
Vårraps	47	96
Ærter	15	90

Forsøg på Lönnstorp 1974-2011

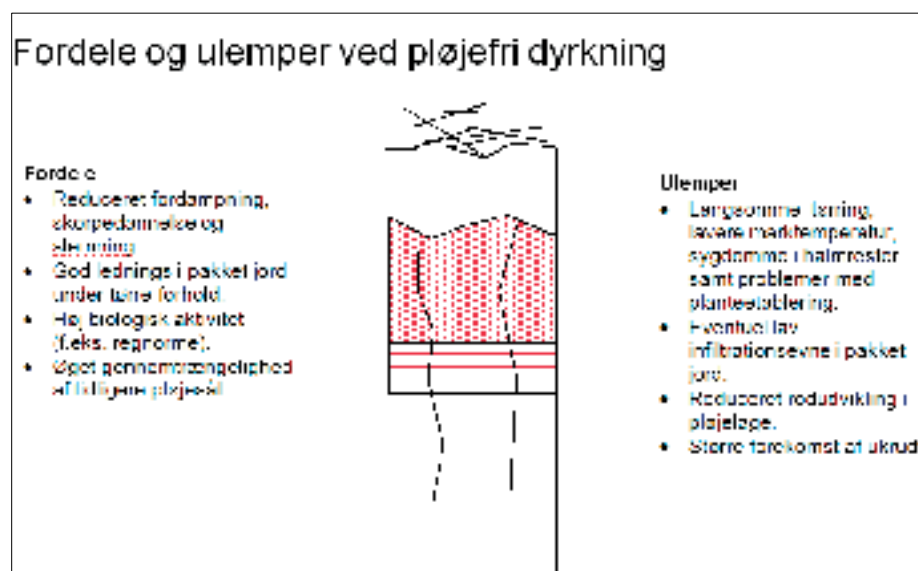
På Lönnstorp nær Alnarp ligger et af Sveriges ældste forsøg med pløjefri dyrkning, startet allerede i 1974 (serie R2-4008). De første år var sædskiftet ikke fast, men efterfølgende er sædskiftet tilpasset skånsk dyrkning: sukkerroer – byg – vinterraps – vinterhvede. I forsøget sammenlignes pløjefri dyrkning kontinuerligt med pløjning. Derudover indgår en behandling, hvor der i et ellers pløjefrit system pløjes forud for sukkerroer. Siden 1994 indgår desuden forskellige bearbejdningsdybder ved den pløjefri dyrkning. Markens penetrometermodstand (hårdhed) i forskellige dybder vises i *figur 2*. Det upløjede system har

betydeligt større modstand gennem hele muldlaget.

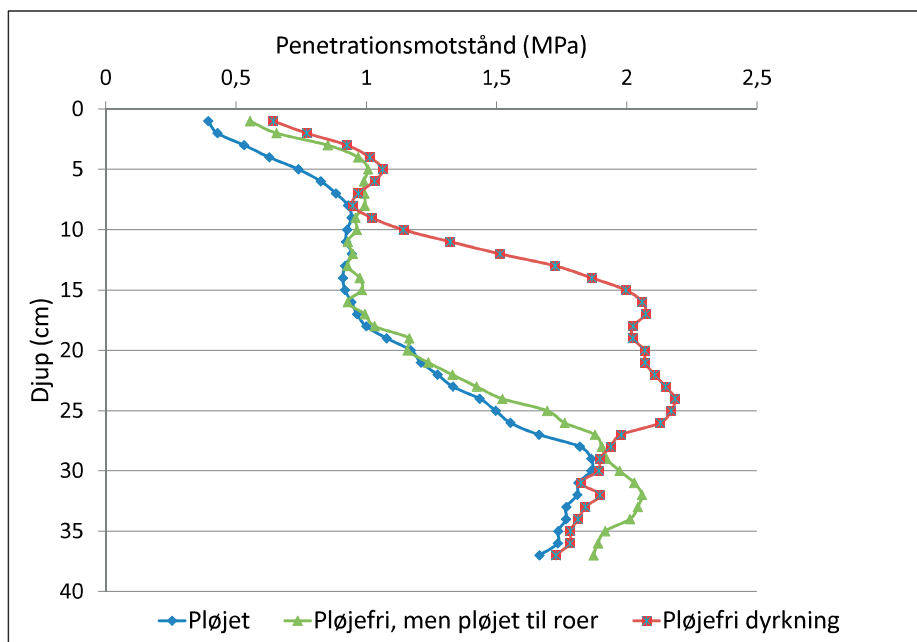
Udbytte for forskellige afgrøder siden forsøgets start er vist i *figur 3* og *tabel 2*. I gennemsnit har byg givet højere udbytte ved pløjefri dyrkning end ved pløjning, mens udbyttet for sukkerroer og vinterraps har været otte procent lavere. Af *figur 2* fremgår også, at pløjning har øget udbyttet for sukkerroer i alle årene bortset fra 2006. I gennemsnit var antallet af planter fem procent lavere i det pløjefri system.

Tre langtidsvarende skånske forsøg

Udover forsøget på Lönnstorp findes tre



Figur 1. Generelle fordele og ulemper ved pløjefri dyrkning.



Figur 2. Jordmodstand målt med penetrometer i langtidsvarende forsøg på Lönnstorp (S)

andre igangværende og langtidsvarende forsøg i Skåne med pløjefri dyrkning: et på Borgeby, et på Sandby gård i Österlen (begge opstartet 1994) og et på Planagården ved Kattarp (opstartet 2004). I alle disse indgår blandt andet følgende behandlinger: A = pløjning, B = overfladisk pløjning og C = pløjefri dyrkning. Forsøgsudbytterne er blevet sammenlignet i et specialeprojekt (Landgren, 2011) og vises i tabel 3. Resultaterne

stemmer godt overens med resultaterne på Lönnstorp: byg og vinterhvede har givet omtrent samme udbytte i forskellige systemer, mens udbytterne i vinterraps og sukkerroer var lavere ved pløjefri dyrkning (henholdsvis syv og fire procent).

Dyrkningssystemforsøg på Lönnstorp

Et andet interessant forsøg er det dyrk-

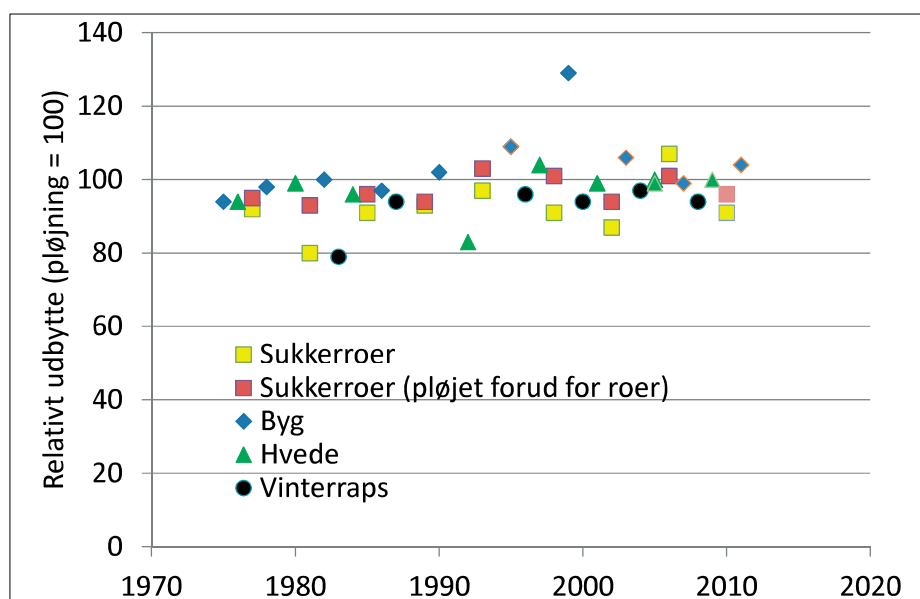
ningssystemforsøg, som varetages af Christer Nilsson og Bertil Christensson på Lönnstorp. Dette er ikke et konventionelt forsøg, da samtlige afgrøder i sædskiftet dyrkes i storparceller. Dette gøres i et konventionelt (pløjet) system og i et integreret (pløjefrit) system. De forskellige indsatser (for eksempel plantebeskyttelse) tilpasses behovet i det pågældende system.

Generelt var udbyttene højt i begge systemer. Ligesom i ovennævnte forsøg var det byg som gav det højeste relative udbytte i et pløjefrit system, mens ærter, sukkerroer og hybridrug gav 93-94 procent afkast sammenlignet med det pløjede system. En mulig forklaring for sukkerroer er senere fremspiring og lavere tilvækst tidligt på sæsonen på grund af lavere marktemperatur.

Af speciel interesse er udbytteudviklingen for sukkerroer i dette forsøg (figur 4). I første cyklus af sædskiftet lå udbytterne af sukkerroer klart lavere i det pløjefri system, mens det lå højere i anden cyklus (fra 2004). Dette falder sammen med, at man i det integrerede system begyndte at dyrke efterafgrøder (primært olieræddike) inden sukkerroer, højere kvælstofdeling - som tidligere var 30 kg/ha lavere i dette system, harvede nogle gange ekstra samt øgede udsædsmængden noget.

Pløjefri dyrkning i "Team 20/20"

I projektet "Team 20/20" testedes forskellige potentielt udbytteforøgende dyrkningstiltag i store testparceller ("Åtgårdsytter" (ÅY)) på et antal gårde, hvor indsats og udbytte blev sammenlignet med gårdens standarddyrkning (GS). De almindeligste indsatser i testparcellerne var pløjefri dyrkning i stedet for pløjning, dyrkning af efterafgrøder, kalkning samt placering af gødning i stedet for bredspredning. Udbyttet for de 12 gårde blev i gennemsnit det samme



Figur 3. Relativt udbytte for diverse afgrøder (pløjning=100) i et langtidsvarende forsøg på Lönnstorp (S) (serie R2-4008)



Lancering
januar 2013

Den rene sukkerroe

barents

Endelig er den nye generation af rene sukkerroe med højt sukkerudbytte kommet til Danmark.

Til Januar bliver vores nye sort Barents endelig frit tilgængelig på markedet. Barents er en helt ny generation sukkerroe der forbinder højt sukkerudbytte med høj renhed. Barents er forædlet med Danmark for øje og passer perfekt til vores klima og jordtyper. Sortens høje renhed skaber et godt fundament for skånsom optagning og god lagring hvis det bliver nødvendigt. Som hos vores top sort Pasteur er Barents også kendetegnet ved hurtig og ensartet fremspiring der er et resultat af vores unikke frøteknologi **3Dplus**

- Højt sukkerudbytte og god indtjening
- Meget høj renhed
- Rigtig god ensartet højde over jorden
- Glat roe med lille rodfure
- God til alle jordtyper
- Sikrer god optagning og lagring
- Få stokløbere selv ved meget tidlig såning

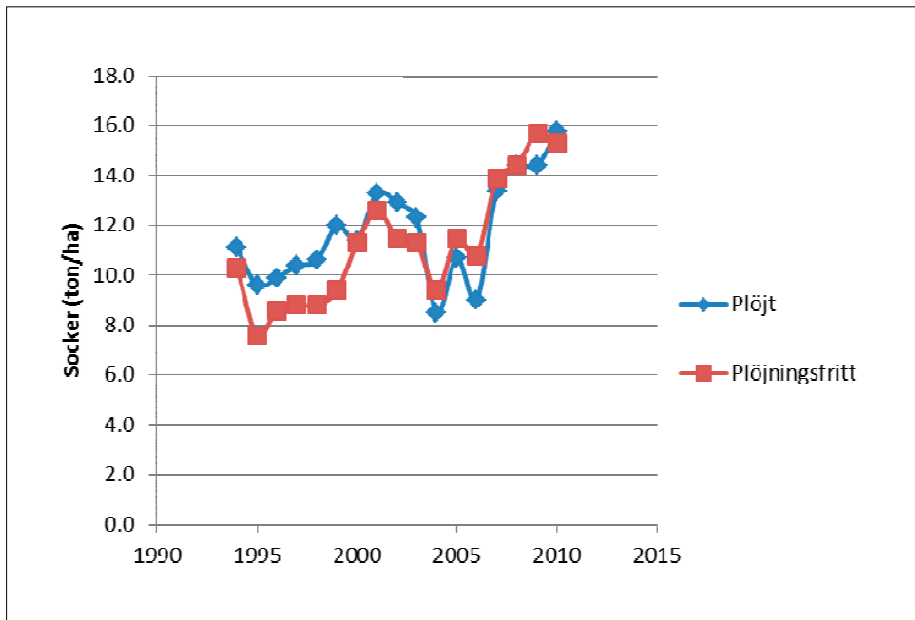
strube



Innovation og tradition

Strube Scandinavia ApS.
Viggo Jean Steffensen
M 21 54 07 94
v.steffensen@strube.net

www.strube-international.net



Figur 4. Udbytteudvikling i dyrkningssystemforsøg på Lönnstorp (S) (Nilsson och Christensson, 2010).

i testparcellerne med pløjefri dyrkning som i gårdens standarddyrkning, mens plantetallet blev 6,7 procent lavere i testparcellerne. Det er svært med sikkerhed at udtale sig om effekter af de enkelte indsatser eftersom flere faktorer ændredes samtidig. Eftersom gødningsplacering og kalkning kan forventes at have givet en vis udbytteøgning, havde den pløjefri dyrkning antageligt en svagt udbyttesænkende effekt i disse forsøg.

Bearbejdningsdybdens indflydelse

I flere projekter (bl.a. forsøget på Alnarp i serie R2-4008 ovenfor) har der også indgået forsøg med forskellige bearbejdningsdybder. Hvis pakning af jorden sænker udbyttet, burde dette kunne afhjælpes ved at øge bearbejdningsdybden.

Så enkelt synes det dog ikke at være. I figur 5 vises udbytterne for sammenlagt otte forsøg med forskellige bearbejdningsdybder ved pløjefri dyrkning. I nogle af forsøgene ses en tydelig positiv effekt af øget bearbejdningsdybde, i andre tilfælde er resultatet omvendt. I gennemsnit har dybere bearbejdning (15-20 cm) givet to procent højere udbytte end en overlig bearbejdning (5-10 cm).

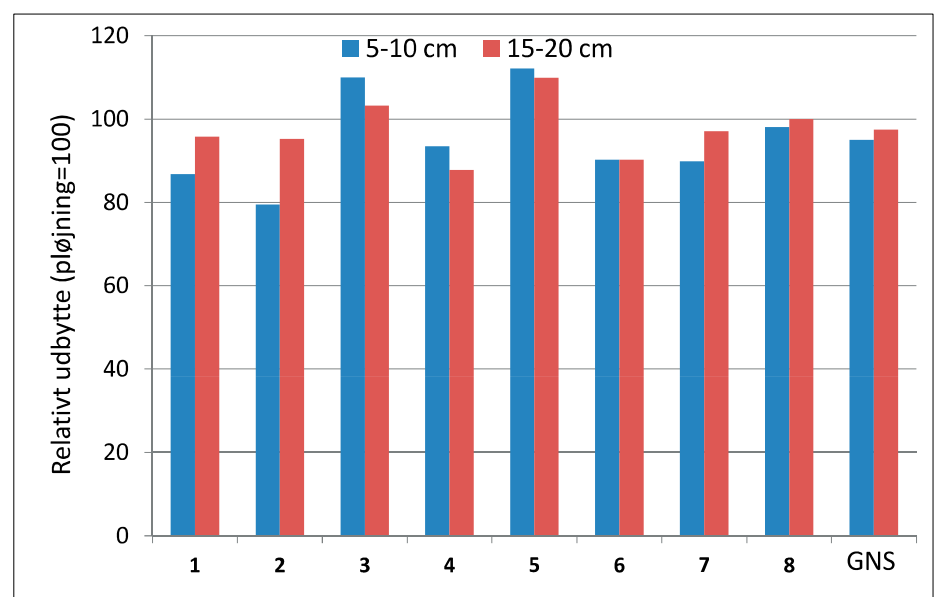
Kan forskelle i etablering forklare forskelle i udbytter mellem forskellige bearbejdningsystemer?

I de fleste af de forsøg, som omtales ovenfor, har etableringen af roer været noget ringere i et pløjefrit system. I en gennemgang, hvor ovennævnte forsøg samt yderligere forsøg analyseres, fås etableringsdata fra totalt 17 forsøg. I gennemsnit var der i disse forsøg syv procent lavere udbytte og fem procent færre plante ved pløjefri dyrkning sam-

menlignet med pløjning. Udbytte som funktion af plantetal vises i figur 6. Der ses en tydelig sammenhæng og samtidig ses et antal forsøg, hvor pløjefri dyrkning gav et lavere udbytte end pløjning selvom plantetallet var ens. Forskelle i etablering kan altså forklare en del, men ikke hele forskellen mellem bearbejdningsystemerne.

Sammenfatning og konklusioner

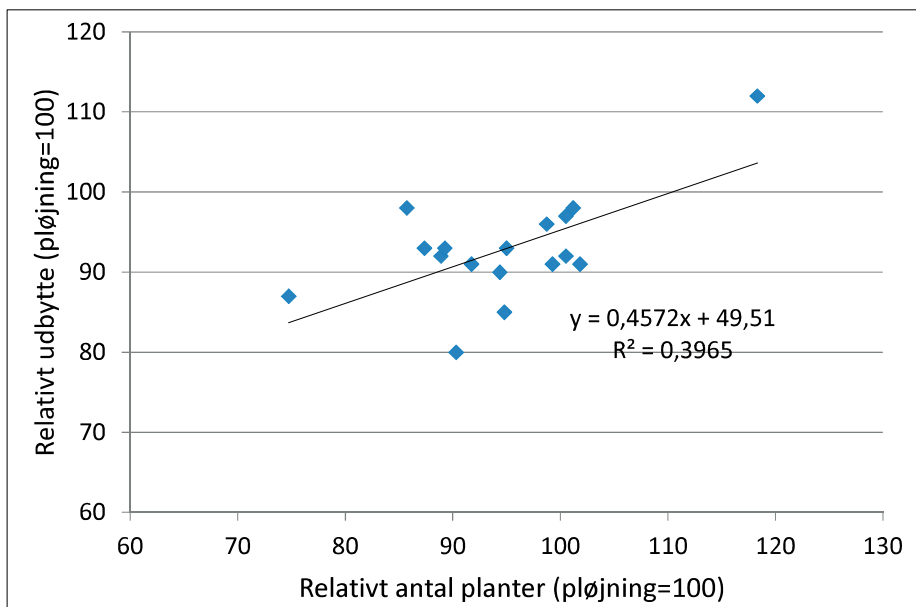
Sukkerroer kan dyrkes pløjefrit med et meget godt resultat. Det meste peger dog på, at udbyttet i gennemsnittet bliver nogle procent lavere end ved pløjning, og lavere end for pløjefri dyrkning af korn og i særdeleshed byg. Vi kan konstatere, at en af forklaringerne i de udførte forsøg, skyldes en dårligere etablering. Dette kan i et vist omfang bero på, at man har størst erfaring med at etablere roer i et pløjet system. Med øget viden om de krav, som stilles i den pløjefri dyrkning, bør etableringen kunne lykkes lige så godt i dette system. Den anden vigtige faktor er formentlig den større pakningsgrad i et pløjefrit system, som for eksempel viser sig som en højere penetreringsmodstand. Det er dog ikke afgjort, om dette skyldes pakningens ind-



Figur 5. Relativt udbytte ved to pløjefrie bearbejdningsdybder i otte forsøg (pløjning=100).

virksomhed på roelegemet eller udviklingen af de fine rødder. Hvis det overvejende er relateret til roelegemets udvikling burde dette kunne afhjælpes med såkaldt sribearbejdning eller strip-tillage, det vil sige jordløsning kun i selve roerækken. Forsøg med sribearbejdning er i gang og afrapporteres blandt andet i seneste nummer af Betodlaren (nr. 2, juni 2012).

Samtidig findes der eksempler på, at afkastet i pløjefri dyrkning ligger på linje med et pløjet system. Interessant er for eksempel de gode afkast i dyrknings-systemet på Lönnstorp de seneste ti år. I dette system af kontinuerlig pløjefri dyrkning, ses en akkumuleret jordpakning, men på trods af dette opnås et godt afkast i de seneste år. Det højere udbytt niveau falder sammen med dyrkning af sennep som efterafgrøde og en vis øgning af kvælstofildelingen. Heller ikke i forsøget i serie R2-4008 kan man se nogen aftagende udbyttetrend for roer



Figur 6. Udbytte ved pløjningsfri dyrkning som funktion af plantetal (pløjning=100).

Tabel 2. Relativt udbytte af diverse afgrøder (pløjning = 100) i et langtidsvarende forsøg på Lönnstorp (S), (serie R2-4008).

Afgrøde	Antal år	Udbytte (kg/ha) (ved pløjning)	Pløjning til sukkerroer	Pløjningsfrit
Byg	10	5 430	104	104
Sukkerroer	8	9 920	97	92
Vinterhvede	8	6 840	100	97
Vinterraps	6	3 870	98	92
Alle afgrøder		100	100	96

FØRSTE OG STØRSTE BREMSETESTER

Johs. Mertz A/S tilbyder bremsetest med den mest moderne mobile bremsetester



Vi kan håndtere køretøjer med meget store dæk og arb. bredde på op til 3,30 mtr.

HUSK også at få foretaget bremsetest af roevognen - og få den Blå 2012 mærkat.

Kontakt din lokale værkfører for at bestille test.

Nykøbing F. tlf. 5485 3299

Nakskov tlf. 5492 1911

Faxe tlf. 5671 3330

Sorø tlf. 5780 4011

mertz

NYKØBING F: Johs Mertz A/S • Holger Brodthagensvej 6 • Tlf.: 5485 3299
FAXE: Johs. Mertz A/S • Rønnedevej 52 • Tlf.: 5671 3330

NASKOV: Johs. Mertz A/S • Hejmdalsvej 9 • Tlf.: 5492 1911
SORØ: Johs. Mertz A/S • Kirkebjergvej 3-5 • Tlf.: 5780 4011



Foto 2. Kombinationsredskab med både tallerkner, tænder og tromle.

i det pløjefri system, snarere tværtimod. Der findes også tilfælde, hvor den pløjefri dyrkning giver åbenbare fordele. Det gælder for eksempel ved dyrkning på lette jorde, hvor planterester på jordoverfladen kan mindske problemerne med fygning. Visse jordbrugere oplever også, at et pløjefrit system i sig selv giver en jævnere etablering, specielt på ujævne marker, som har områder med lerjord med lavt organisk indhold.

Sammenfattende kan man meget vel dyrke sukkerroer pløjefrit. Man bør da specielt tænke på at 1) bekæmpe flerårig ukrudt 2) være omhyggelig med såbedet.

Tabel 3. Udbytter (kg/ha og relativt), med forsøg på Sandby gård, Planagården og Borgeby (S). Middeltal fra samtlige forsøg 1994–2011 (forsøgsserie L2-4048) (efter Landgren, 2011).

Afgrøde	Pløjet, kg/ha	Upløjet (pløjning=100)
Sukkerroer	60 888	96
Vinterhvede	9 297	100
Vinterraps	3 572	93
Vårbyg	7 266	99
Vårhvede	6 340	97

Alt for overfladisk bearbejdning (især med tallerkenredskaber) har en tendens til også at give et alt for overfladisk bearbejdet såbed, og yderligere give en høj andel af grove aggregater.

Effektiv behandling af halmen er også vigtig for at kunne så roerne uden gener herfra.

Når det gælder jordpkningsproblemer, er det svært at give entydige råd.

Dyb bearbejdning har for eksempel i visse tilfælde øget udbyttet, men resultaterne har været alt for varierende til at man generelt kan anbefale øget bearbejdningsdybde ved dyrkning af sukkerroer pløjefri. ■

Litteraturhenvisning:

- Christer Nilsson och Bertil Christensson, 2010. Ett odlingssystem för Integrerad Produktion med låg energi-användning och hög produktionsförmåga. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, Rapport 2010:22.
- Anita Gunnarsson, m.fl., 2007. Team 20/20: Mot maximal regional tillväxtpotential – ett On Farm Research-projekt i sockerbeter 2003–2006. Slutrapport 2007-906:4. SBU, Borgeby.
- Arvid Landgren, 2012. Markpåverkan och skörd i långliggande försök med reducerad bearbetning i södra Sverige. Meddelanden från jordbearbetningen 65, SLU, Uppsala.