

## ODLINGSSYSTEM I SOCKERBETOR

## BAKGRUND OCH SYFTE

Modern sockerbetsodling innebär att man försöker styra de flesta av de faktorer som begränsar skörden. Man optimerar således markbearbetning, växtnäring, sortval, ogräsbekämpning och växtskydd. Höga sockerbetskörddar visar att vi har bra teknik och kunniga betodlare. Den period som betodlaren fortfarande känner viss osäkerhet inför är emellertid efter sådden fram till att etableringen av sockerbetorna är klar och betorna börjat växa ordentligt. Man skall helst få betorna att täcka raderna så fort som möjligt för att grödan skall kunna utnyttja det intensiva ljuset kring midsommar.

Syftet är:

- Att påvisa faktorer eller kombinationer av faktorer som befrämjar en tidig etablering och tillväxt fram till midsommar
- Att öka kunskapen om samspelet mellan faktorer som har betydelse för den tidiga plantetableringen och tillväxten
- Att föreslå odlingsåtgärder som med bibehållen eller förbättrad odlingsökonomi ökar odlingssäkerheten och förbättrar utnyttjandet av växtnäringämnen och minskar behovet av kemiska bekämpningsmedel

## FÖRSÖKSPLAN

## Smårutor

- a = Konventionell odling
- b = Odling för maximal tillväxt och skörd (radmyllning + Marshal 25 EC)
- c = Radmyllning av fullgödselmedel (N, P, K, B, Na, Mn) samtidigt med sådden + bandsprutning
- d = Korninsädd mellan betraderna + bandsprutning
- e = Honungsört mellan betraderna + bandsprutning
- f = Bearbetning mellan betraderna i samband med sådd + bandsprutning
- g = Bandsprutning
- h = Obetat frö + bandsprutning
- i = Radmyllning + korninsädd + bandsprutning
- k = Radmyllning + korninsädd + obetat frö + bandsprutning
- l = Bandsprutning + inget kväve
- r = Radmyllning + korninsädd + obetat frö + Marshal 25 EC + bredsprutning

## Storrutor

- A = Konventionell jordbearbetning
- B = Plöjningsfri odling, djupbearbetning
- C = Mellangröda, höstsädd, vårplöjning

## OMFATTNING

1 försök 1989            3 försök 1990  
3 försök 1991            3 försök 1992

## FÖRSÖKSDATA OCH METODIK

Projektet finansieras av Sockernäringsens Samarbetskommitté tillsammans med Stiftelsen Svensk Sockerbetsforskning.

Projekttiden är fyra år med första året, 1989, som försöksår i syfte att utprova försöksuppläggning liksom arbets- och provtagningsmetoder. För perioden 1990-92 planeras tre försök per år.

Projektledning liksom allt praktiskt försöksarbete sköts med hjälp av personal från Sockerbolaget, Jordbruksteknik, i Staffanstorp. Härutöver deltar följande avdelningar vid Sveriges Lantbruksuniversitet i projektet:

- Försöksavdelningen för skadedjur, Alnarp  
Kontaktpersoner: Hans Larsson, Bertil Christensson
- Försöksavdelningen för svamp och bakterier, Alnarp  
Kontaktpersoner: Torbjörn Ewaldz, Lars Wiik
- Forskningsavdelningen för växtnärlära, Ultuna  
Kontaktperson: Börje Lindén
- Försöksavdelningen för jordbearbetning, Ultuna  
Kontaktpersoner: Tomas Rydberg, Maria Stenberg

Nedan anges vilka odlingsåtgärder som har valts för närmare studier samt dess förväntade positiva effekter.

Plöjningsfri odling:	Kostnadsbesparande, erosionskydd, bättre vattenförsörjning, effekter på svamp- och insektsangrepp.
Mellangröda + vårplöjning:	Bättre kvävehushållning, effekter på svamp- och insektsangrepp, högre jordtemperatur.
Bandsprutning:	Kostnadsbesparande, minskade insektsangrepp, halverar herbicidanvändningen.
Radmyllning:	Effektivare utnyttjande av tillförd växtnäring.
Insädd mellan rader:	Minska angrepp av hoppstjärtar och betflugor. Skapa bättre klimat för betan vid uppkomst.
Bearbetning mellan raderna:	Torka upp såbäddens botten för att minska mängden jordboende insekter. Avleda fritt vatten från betfröet vid stora regn. Högre jordtemperatur.
Ökad insektsbekämpning:	Kontroll för att se potentialen för intensiv insektsbekämpning.
Obetat utsäde:	Kontroll för att känna nivån av insekts- och svampförekomst.
Ingen kvävegödsling:	Kontroll för att lära känna nivån av kväve mineralisering i marken under växtsäsong. Kvävegödselns utnyttjandegrad samt kvävetvets betydelse i olika bearbetningssystem.

Det principiella arbetssättet för projektet bygger på att låta varje expert studera samtliga vidtagna åtgärder med utgångspunkt från sitt kompetensområde. På så sätt kommer t ex effekten av radmyllning inte bara att undersökas med avseende på växtnärlingsupptag utan även dess eventuella effekt på olika skadegörare.

## Försöksutförande

I försöket ingår en del odlingsåtgärder som förklaras närmare nedan.

Plöjningsfri odling

I stället för konventionell höstplöjning genomförs jordbearbetningen med en tung stubbharv med dubbel efterharv till ett djup av ca 20 cm. I övrigt är jordbearbetningen densamma som vid konventionell betodling, dvs två stubbearbetningar, en höstharvning samt ca 2 harvningar på våren. Skörderesterna från förfrukten är inte bortförda.

Mellangröda + vårplöjning

Direkt efter skörd av förfrukten etableras en mellangröda på enklast möjliga sätt. I dessa försök används råg, 150 kg/ha. Mellangrödan bryts på våren med plöjning i direkt anslutning till betsådden. Vid kraftigt mellangröda kan denna bearbetas med stubbharv före plöjning.

Bandsprutning

Ogräsen bekämpas kemiskt i ett 24 cm brett band över varje rad. Mellan raderna utförs mekanisk ogräsbekämpning två gånger.

Radmyllning

Samtidigt som sådd placeras växtnärlingen i en sträng 6 cm bredvid betraden, 6 cm djupt. Här används ett finskt gödselmedel, granulerat, som förutom N, P, och K även innehåller natrium, bor och mangan.

Insädd mellan raderna

Direkt efter sådd av betorna säs korn i en rad mitt emellan varje betrad. Utsädesmängden är 50 kg/ha. Kornet tas bort mekaniskt före bestockning. Vid insädd av honungsört är utsädesmängden ca 6 kg/ha, sådd också den i en rad mellan betraderna. Den tas bort mekaniskt vid samma tidpunkt som kornet.

Bearbetning mellan raderna

Vid sådd bearbetas gången mellan betraderna av 2 st Germinatorpinnar. Bredd mellan pinnarna är 15 cm. Arbetsdjup 5-8 cm.

Kombinationsled (led r)

I led r kombineras olika lovande odlingsåtgärder och olika lovande kombinationer av odlingsåtgärder från tidigare år i den här försöksserien, för att studera den samlade effekten av dessa behandlingar. Åtgärderna är radmyllning, korninsädd i kombination med bredsprutning, obetat frö i kombination med sprutning av Marshal 25 EC i säfåran (1,5 l/ha). Radmyllningen ger snabbare uppkomst, högre plantantal och högre sockerskörd. Korninsådden ger betorna ett skydd mot jordboende insekter. Bredsprutade herbicider sänker kornets tillväxt vilket gör att dess positiva effekt kan utnyttjas längre. Obetat frö har gett lovande skördar i den här försöksserien, därför används obetat frö samtidigt som Marshalsprutningens säkra höjning av plantantalet utnyttjas.

## Undersökta parametrar

För att mäta insatta åtgärders effekt på betgrödan ingår nedanstående avkastningsparametrar i undersökningen:

UPPKOMST	Antal plantor/ha, räknade 4-5 gånger
TILLVÄXT	Friskvikt, torrsubstanshalt samt växtnäringsinnehåll
Tidig	vid 4-bladsstadiet 8-bladsstadiet
Sen	slutet av juni slutet av juli
SKÖRD	Rotskörd och blastskörd Betkvalitet - sockerhalt, blåtal, K+Na Växtnäringsinnehåll

För att på bästa sätt kunna förklara de bakomliggande orsakerna till erhållna skillnader i betgrödan ingår följande undersökningar:

MELLANGRÖDA GRÖDA MELLAN RADERNA	- Mängd mellangröda vid plöjning - Mängd korn och honungsört vid radrensning
MARKEN	- Frötäckning - N-profilundersökning - hösten före - "- - vid sådd - "- - vid skörd - Linjekartering - Vatteninnehåll på olika djup - i raden - "- - mellan raderna - Rotutvecklingsstudier - Penetrometermätning - Aggregatfördelning i såbädd
INSEKTER	- Förekomst och skador av jordboende insekter - Förekomst och skador av trips - Förekomst och skador av betfluga - Förekomst och skador av betbagge - Förekomst av nyttoinsekter - Förekomst av bladlöss - Förekomst av gulvirus
SVAMP	- Förekomst och skador av jord och utsädesburna svampar - Förekomst av betmjöldagg - Förekomst av Ramularia - Förekomst av betrost
NEMATODER	- Förekomst av betcystnematod och frilevande nematoder
OGRÄS	- Bedömning av ogräseffekt

## Beskrivning av försöksplatserna

Tabell 1 beskriver uppkomst- och tillväxtbetingelserna på de tre försöksplatserna. Allmänt gäller att försöken varit placerade på fält med ett gott växtnärings-tillstånd. På Skabersjö var förutsättningarna för uppkomst och tillväxt goda fram till slutet av juni. Sedan satte sommarens extrema torka ned tillväxten betydligt på den här platsen. I Knästorp var tillväxten låg första halvan av sommaren, p g a torrperioden, hårt packad matjord (harvsula) samt högt insektstryck. Försöket på Trolleberg såddes en vecka före det sista regnet på två månader. Detta i kombination med en grund och grov såbädd, gjorde att uppkomstbetingelserna blev dåliga. Torkan orsakade plantbortfall i juni. Därmed kasserades hela försöket.

Tabell 1. Uppkomst och tillväxtbetingelser på försöksplatserna i "Odlingssystem i sockerbeter" 1992

	Skabersjö	Knästorp	Trolleberg	
FÖRFRUKT:	rågvete	h-vete	h-vete	
VÄXTNÄRING:	N min.0-60 våren (kg N/ha)	24	22	27
N-giva (kg N/ha)	130	120	120	
P-tillstånd	accept.	bra	accept.	
P-giva (kg P/ha)	33-51	33-48	33-48	
K-tillstånd	ordinärt	accept.	bra	
K-giva (kg K/ha)	63-68	63	63	
pH	6,7	6,8	7,0	
MARKEN:	Jordart	mmh svl Sa	mmh mo LL	mmh ML
Mullhalt (%)	5,1	2,3	2,9	2,9
Stenförekomst (0-5):	3	2	0	0
OGRÄS:	Förekomst (0-5):	4	3	2
INSEKTER:	Förekomst (0-5): (Trolig skördepåv.)			
Hoppstjärtar	3	3	0	
Betbagge	0	1	1	
Trips	0	1	0	
Betfluga	0	1	0	
Svarta löss	0	0	0	
Virus	0	1	0	
SVAMP:	Förekomst (0-5):			
Aphanomyces/Phytium	0	2	0	
Mjöldagg	2	2	-	
Ramularia	0	0	-	
Rost	0	0	-	
TILLVÄXTFÖR-	Sådd, datum	8/4	23/4	5/5
HÅLLANDEN:	Uppkomst, datum	3/5	13/5	20/5
Uppkomst, förhållanden	goda	ordinära	torra	
VÅDER:	Regnfria dagar efter sådd	5	3	2
Regn, sådd - 2 dygn (mm)	0	0	0	
- "- - 20 dygn (mm)	24	28	12	
- "- - 1/10 (mm)	314	302	285	
Temperatur över 3°C:				
Sådd - 10 dagar	23	46	69	
Sådd - 30 dagar	112	223	340	
Sådd - 1/7	816	784	728	

## RESULTAT OCH DISKUSSION

Odlingsåtgärdernas effekt på avkastningsparametrarna redovisas försöksplatsvis, eftersom odlingsförutsättningarna på de olika försöksplatserna markant skiljde sig från varandra.

Skabersjö 1992, tabell 2 och 5

I plöjningsfri odling kom betorna upp lika snabbt som vid konventionell jordbearbetning. Det slutliga plantantalet blev något lägre. Detta var betydelselöst vid ett så högt plantantal som 99 000 plantor/ha. Tillväxten var något högre under början av juni för plöjningsfri odling. Den gav en något högre skörd jämfört med konventionell jordbearbetning. Skördeökningen bestod av högre rottillväxt och högre sockerhalt. Till det plöjningsfria systemets fördel var det här året den nederbördsfattiga sommaren, eftersom plöjningsfri odling ger ett bättre avdunstningsskydd än vad konventionellt höstbruk ger. Vanligtvis brukar nedre matjorden (10-20 cm) bli hårdare packad vid plöjningsfri odling. I årets försök var dock packningsgraden i matjorden densamma för plöjningsfri odling som för konventionellt höstbruk. Detta har också varit till fördel för den plöjningsfria odlingen på den här platsen.

Mellangröda följt av vårplöjning gav samma uppkomst, tillväxt och skörd som konventionellt höstbruk. På den här jordtypen lämpar sig vårplöjning bra.

Radmyllning av växtnäringen ger vanligtvis snabbare uppkomst och något högre plantantal samt snabbare blasttillväxt under första halvan av sommaren. På den här försöksplatsen gav radmyllning något snabbare uppkomst men det slutliga plantantal blev inte högre jämfört med bredspridning. Möjligheten till att få ett högre plantantal vid radmyllning var liten eftersom jämförelseledet hade mycket högt plantantal (led a och g = 102 000 plantor/ha). Tillväxten var mycket stor i maj och juni. I mitten av juni uppmättes 60 % högre friskvikt i radmyllade led jämfört med bredspridda. Radmyllning gav 6 % högre utvinnbar sockerskörd än vad bredspridning gjorde. I det här försöket finns en tendens till att radmyllning gav större sockerskörd vid plöjningsfri odling än vid konventionellt höstbruk och vårplöjning.

Korninsädd mellan raderna gav samma uppkomsthastighet men ett något lägre plantantal. Korninsädden radrensades bort sent. På den här försöksplatsen hann kornet bli större jämfört med de andra platser i försöksserien innan det radrensades bort. Det medförde att tillväxten hämmades stark under den torra försommaren. Den 15/6 var friskvikten 25 % lägre jämfört med led utan korninsädd, men redan 22/6 var den i nivå med referensledet. Sockerskörden blev lika stor med eller utan korninsädd.

Insädd med honungsört mellan raderna påverkade inte uppkomsthastighet eller slutligt plantantal. Även honungsörten blev mycket stor innan den radrensades bort. Då uppmättes kväveupptaget i ovanjordiska växtdelar till över 20 kg kväve per ha. Honungsörten radrensades första gången 25/5. I mitten av juni var friskvikten hos betor med insädd mindre än hälften så stor jämfört med betor utan insädd av honungsört. Denna stora skillnad minskade vartefter växtsäsongen gick och vid skörd var rotvikten 5 % lägre med insädd av honungsört jämfört med utan. Sockerhalten var högre och blåtalet lägre vilket tyder på att honungsörten minskat mängden tillgängligt kväve för betan.

Bearbetning mellan raderna gav samma uppkomsthastighet och plantantal som referensledet. Tillväxten var lika stor som i referensledet fram till juni. I juli sattes tillväxten ned så att betvikten var 20 % lägre. Mängden utvinnbart socker blev 10 % lägre än i referensledet. Minskningen berodde på lägre rotskörd.

Ökad insektsbekämpning gav i vanlig ordning snabbare plantetablering och något högre plantantal. Tillväxt och skörd blev trots detta den samma som utan ökad insektsbekämpning. Åter igen, plantantalets genomsnittliga höga nivå har medfört att ytterligare tillskott av planter inte ökat skörden.

Sådd med obetad frö sänkte plantantalet med 12 000 plantor/ha till 89 700 plantor/ha. Skillnaden är statistiskt säker. Trots detta blev tillväxt och sockerskörd lika stor som med standardbetning betning, dvs Marshal, TMTD och Tachigaren.

Tabell 2 Översikt över odlingsåtgärdernas effekt på olika avkastningsparametrar jämfört med konventionell odling i "Odlingsystem i sockerbeter", Skabersjö 1992

Åtgärd	Uppkomst	Tillväxt		Skörd
		Tidig	Sen	
Plöjningsfri odling	0	+	0	+
Mellangrödor-vårplöjning	0	0	0	0
Bandsprutning	0	0	0	0
Radmyllning	0	++	-	0
Insädd mellan raderna, korn	0	-	0	0
Insädd mellan raderna, h-ört	0	-	+	0
Bearbetning mellan raderna	0	0	-	-
Kombinationsled = r	-	0	+	0
Ökad insektsbekämpning	+	0	0	0
Obetat	-	0	0	0

- -/++ = statistiskt säkra skillnader

Knästorps 1992, tabell 3 och 6

Plöjningsfri odling försenade uppkomsten med ett par dagar samt gav signifikant lägre plantantal jämfört med konventionellt höstbruk, 6 100 plantor/ha. Trots detta var tillväxten högre i början av säsongen vid plöjningsfri odling, vilket ledde till en något högre sockerskörd än vad konventionellt höstbruk gav. Det var främst högre rottillväxt som ökade sockerskörden. Den torra sommaren gynnade plöjningsfri odling. Dessutom blev markens packningsgrad ned till 50 cm:s djup lika stor med plöjningsfri odling som med konventionellt höstbruk. Vanligtvis blir motståndet större i nedre matjorden av plöjningsfri odling.

Mellangröda följt av vårplöjning gav 2 till 3 dagars snabbare uppkomst samt något högre plantantal. Vid de olika mätningarna av tillväxten uppvisade den här behandlingen varje gång något lägre friskvikt än konventionellt höstbruk och plöjningsfri odling. Sockerskörden blev också något lägre. Vårplöjningen skedde vid ogynnsamt tillfälle för jorden, vilket medförde att det krävdes många harvningar för att få acceptabelt såbruk. På den här typen av jordar som den här försöksplatsen representerar, är det inte lämpligt att vårplöja dagarna före

betsådden. Jorden är inte brukbar så djupt vid tiden för betsådd på höstplöjda ytor.

Den stora skillnaden i skörd mellan bredsprutning och bandsprutning, i genomsnitt över bearbetningsformerna, orsakades inte av olika sprutteknik utan av en insektsgradient som påverkade olika delar av bandsprutat led negativt. Vid konventionellt höstbruk fanns det ingen skillnad i plantantal, tillväxt eller skörd mellan de olika sprutteknikerna.

Radmyllning gav inte snabbare uppkomst eller högre plantantal. Detta är annars vanligt vid radmyllning. Vid samtliga provtagningstillfällen av tillväxtmätningen uppmättes högre friskvikt i radmyllade led än i bredspridda. Skörden ökade med mellan 15 till 20 %. Skördeökningen består av främst högre rotskörd. Radmyllningseffekten var störst vid plöjningsfri odling. Det kan indikera att växtnäring är mindre tillgänglig vid denna bearbetningsform. Ökad insektsbekämpning i kombination med radmyllning (led b) gav 13 000 fler plantor/ha. Trots denna höjning av plantantal ökade inte skörden (led b jämfört med led c). Radmyllningen kompen-serade det lägre plantantalet fullt ut.

Enbart korninsådd mellan raderna gav inte någon skillnad i plantantal, men gav i kombination med radmyllning ca 6 000 fler plantor/ha. Liknade resultat erhöles 1991 på den här jordtypen. Det fanns endast antydning till skördeökning då korninsådden kombinerades med plöjningsfri odling. I övriga kombinationer med olika jordbearbetningsformer och växtnäringsspridningssätt fanns det ingen skördeökning.

Insådden av honungsort påverkade inte plantantal, tillväxt eller skörd jämfört med utan insådd av honungsort.

Bearbetning mellan raderna gav samma uppkomsthastighet och plantantal som utan bearbetning. Däremot var tillväxten högre i juni och juli. Skördeökningen var endast något mindre än den som radmyllning av växtnäringen gav. Återigen så är det främst ökning av rotskörden som står för skördeökningen. Åtgärden hade störst effekt vid konventionellt höstbruk och plöjningsfri odling.

En ökad insektsbekämpning i form av Marshalsprutning i säfåran gav ca 14 000 fler plantor/ha (jämför led b mot c, tabell 6). Tillväxt och skörd påverkades inte av behandlingen. Liknade resultat erhöles 1991 för samma jordtyp. Åtgärden utförs i kombination med radmyllning, varför det är svårt att bedöma hur stor skördeökning enbart sprutning av Marshal i säfåran skulle ha gett.

Sådd med obetat frö minskade plantantalet med ca 14 000 plantor/ha. Om betans tidiga tillväxt bedöms utifrån viktökning per beta i stället för viktökning per ha, var tillväxten hos betor utan betning jämförbar med tillväxten hos betor med betning. Det lägre plantantalet medför att tillväxten per ha däremot blir lägre. Det visar att de plantor som har kommit upp hade samma tillväxtförmåga som betor med betning. Betningen hade endast betydelse för uppkomsten. Skörden blev i medeltal i nivå med Marshal-betning + bandsprutning (led h jämfört med led g) då hänsyn tagits till den lokala insektsgradienten i block 2 som drabbade led g och h mest av alla leden.

Tabell 3. Översikt över odlingsåtgärdernas effekt på olika avkastnings-parametrar jämfört med konventionell odling i "Odlingssystem i sockerbeter", Knästorp 1992

Åtgärd	Uppkomst	Tillväxt		Skörd
		Tidig	Sen	
Plöjningsfri odling	- -	+	0	+
Mellangrödor-vårplöjning	+	-	0	0
Bandsprutning	0	0	0	0
Radmyllning	0	++	++	+
Insådd mellan raderna, korn	0	0	0	0
Insådd mellan raderna, h-ört	0	0	0	0
Bearbetning mellan raderna	0	++	+	+
Kombinationsled - r	+	++	++	+
Ökad insektsbekämpning	++	0	0	0
Obetat	- -	0	0	0

- -/++ = statistiskt säkra skillnader

#### Trolleberg 1991, tabell 4

Trolleberg såddes den 5 maj, en vecka före det sista regnet på två månader. Detta i kombination med en grund såbädd med hög andel stora aggregat, mycket torr såbädd och mycket våt såbotten, gjorde att betingelserna vid plantetablering var mycket dåliga. Den 10 juni var plantantalet i medeltal 55 600 plantor per ha. Under juni orsakade torkan plantbortfall, vilket medförde att i mitten av juli fanns endast 23 700 plantor per ha kvar. Det var ett mycket ojämnt bestånd som fanns kvar (jämför varianskoefficienterna för planträkningarna på Trolleberg med de för Skabersjö och Knästorp, tabell 4). Därmed kasserades hela försöket.

Tabell 4. Medelplantantal och variationskoefficienter (C.V.) från planträningar på Trolleberg samt variationskoefficienter (C.V.) för Skabersjö och Knästorp i "Odlingssystem i sockerbeter" 1992

Planträningar	Trolleberg		Skabersjö	Knästorp	
	Datum	Plantantal (1000-tal/ha)	C.V.	C.V.	
1	18 maj	32,9	35,1	18,3	26,9
2	20 maj	46,3	36,5	7,0	15,5
3	10 juni	55,6	32,2	9,4	10,5
Slutlig	13 juli	23,7	52,8	4,6	7,0

Tabell 5. Skörderesultat från "Odlingssystem i sockerbetor" 1992, Skabersjö

Huvudled	Betor 1000- tal/ha	Ren vikt ton/ha	Pol socker halt %	Blätal mg/ 100 g betor	K+Na mekv/ 100 g betor	Utvinn bart socker %	Utvinn bart socker ton/ha	Utvinn bart socker rel. A	Jord halt %
A	99.8	46.2	17.60	18	4.97	84.65	6.89	100	4.6
B	98.1	47.7	17.85	18	4.88	84.98	7.22	105	5.4
C	100.0	45.9	17.66	19	5.11	84.45	6.83	99	4.3
Samp.nivå	90.4	99.9	99.9	99.8	99.9	99.9	99.9		99.7
C.V	4.6	7.8	1.2	7.0	3.5	0.4	7.8		34.2
LSD 95%	2.3	4.9	0.18	1	0.33	0.54	0.78		1.7
Sign.nivå	93.0	73.9	97.3	96.8	90.5	94.8	83.2		89.0
<b>Underled</b>									
a	102.2	46.9	17.63	18	5.16	84.41	6.98	100	5.5
b	104.4	51.5	17.41	21	5.09	84.23	7.55	108	5.3
c	101.7	49.7	17.61	20	5.00	84.56	7.41	106	3.6
d	97.0	45.5	17.67	17	4.96	84.78	6.81	98	5.8
E	100.3	45.0	17.96	16	4.99	85.00	6.87	99	4.9
f	98.5	42.7	17.66	18	4.97	84.73	6.39	92	3.4
g	101.4	48.1	17.59	19	5.02	84.55	7.16	103	3.2
h	89.7	47.1	17.56	20	5.11	84.38	6.98	100	7.0
i	101.2	50.5	17.74	21	5.02	84.62	7.59	109	5.6
k	96.0	50.1	17.82	20	4.84	84.92	7.59	109	4.8
l	103.7	35.5	18.54	10	4.32	86.51	5.70	82	3.6
r	95.2	46.7	17.22	21	5.37	83.66	6.73	96	4.4
LSD 95%	5.3	8.5	0.46	2	0.32	1.27	0.63		2.5
Sign.nivå	99.9	99.8	99.9	99.9	99.9	99.3	99.9		99.4

Tabell 6. Skörderesultat från "Odlingssystem i sockerbetor" 1992, Knästorp

Huvudled	Betor 1000- tal/ha	Ren vikt ton/ha	Pol socker halt %	Blätal mg/ 100 g betor	K+Na mekv/ 100 g betor	Utvinn bart socker %	Utvinn bart socker ton/ha	Utvinn bart socker rel. A	Jord halt %
A	84.3	45.9	17.59	14	5.66	83.88	6.76	100	3.4
B	78.2	47.7	17.70	13	5.68	83.95	7.11	105	3.7
C	87.3	44.5	17.72	12	5.69	84.00	6.62	98	4.4
Samp.nivå	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9		74.0
C.V	7.0	9.5	1.1	11.6	4.4	0.5	9.6		40.0
LSD 95%	6.0	3.3	0.68	1	0.40	1.1	0.91		1.5
Sign.nivå	97.7	94.7	48.2	97.4	23.2	32.4	86.0		88.1
<b>Underled</b>									
a	84.7	44.1	17.52	13	5.78	83.68	6.48	100	3.4
b	95.2	51.3	17.56	14	5.65	83.84	7.55	117	4.6
c	81.7	51.0	17.93	13	5.48	84.44	7.74	119	2.5
d	83.7	47.0	17.63	12	5.76	83.87	6.94	107	4.2
E	84.7	42.9	17.76	13	5.86	83.81	6.38	99	4.8
f	87.9	50.0	17.65	12	5.60	84.06	7.42	114	2.9
g	79.2	39.7	17.36	13	5.81	83.45	5.81	90	3.6
h	64.1	39.8	17.29	14	6.06	83.01	5.73	88	4.2
i	87.7	50.0	17.73	14	5.59	84.09	7.46	115	5.5
k	76.2	46.2	17.50	15	5.69	83.71	6.78	105	3.1
l	78.5	39.3	18.43	9	5.16	85.41	6.18	95	4.0
r	95.3	51.0	17.65	14	5.67	83.97	7.51	116	3.2
LSD 95%	14.0	8.0	0.71	4	0.73	1.77	1.40		1.5
Sign.nivå	99.9	99.3	99.5	99.6	97.9	98.8	99.1		99.9

## SAMMANFATTNING

## Plöjningsfri odling

Betornas uppkomst försämrades av plöjningsfri odling på Knåstorp, försöksplatsen med lättlera. På Skabersjö, sandjord, var uppkomsten lika vid plöjningsfri odling och konventionell jordbearbetning. Resultaten är liknade övriga år i den här försöksserien. Tillväxten var högre i början av säsongen vilket gav en högre sockerskörd. Plöjningsfri odling har i den här försöksserien påverkat betornas tillväxten i första hand under tiden fram till midsommar. Kalla och blöta år har tillväxten varit mindre, för att varma och torra år vara större än vid konventionell jordbearbetning. En förklaring kan vara att plöjningsfri odling ger ett effektivare avdunstningsskydd än konventionell jordbearbetning. Det medför att kalla och blöta år blir jorden ännu kallare och blötare vid plöjningsfri odling. Detta är dock till fördel ett torrt och varmt år. Även packningsgraden av matjorden har viss betydelse för effekterna på skörden. Vid plöjningsfri odling är det lätt att nedre matjorden blir hårdare packad än vid konventionell jordbearbetning, vilket också kan leda till skördereduktion.

## Mellangrödor - vårplöjning

Mellangrödan tog upp mellan 25 och 30 kg kväve per ha i ovanjordiska växtdelar. Inklusive rötter kan upptaget ha uppgått till ca 45 kg kväve per ha. Detta extrakväve har inte påverkat betans kvalitet negativt. Vårplöjning har passat bra på sandjorden. Plantantal, tillväxt och skörd var samma som vid konventionell jordbearbetning.

På lättlera passar vårplöjningen mindre bra. Matjorden torkar upp mycket långsamt, vilket medför att vid vårplöjning vänds jord med hög vattenhalt upp. I denna fuktiga jord är det mycket svårt att få en bra såbädd. Det fodras ett stort antal överfarter. Om plöjningen utförs då jorden är mera tjärlig kommer betsådden att fördröjas betydligt. Det är ett riskfyllt system som kan ge stor skörde-sänkning.

## Radmyllning av handelsgödsel

Radmyllning av handelsgödsel kan ge snabbare uppkomst och högre slutligt plantantal än bredspridning. Så blev inte fallet det här året på någon av platserna. På sandjorden blev plantantalet så högt vid bredspridning att det inte var möjligt att höja plantantalet ytterligare (102 000 plantor/ha).

Tillväxten var däremot mycket högre vid radmyllning jämfört med bredspridning. I mitten av juni var friskvikten minst 60% högre vid radmyllning. Den torra försommaren gjorde att större delen av den växtnäringen som bredspriddes efter sådd inte var tillgänglig för betan under försommaren. Radmyllningen medförde att växtnäringen fanns i den betydligt fuktigare såbotten redan vid sådd och var därmed lättare tillgänglig för betan. Vid skörd var det ingen skillnad i blastskörd mellan de olika spridningssätten. Det kan bero på att i de bredspridda leden blev kvävet tillgängligt på slutet av säsongen, vilket gynnade blasttillväxten. Sockerskörden blev 6 % högre på sandjorden och 15 % högre på lättleran. Ökningen bestod av högre rotvikt. Den senarelagda tillgången på kväve i bredspridda led kan ha döljt eventuella skillnader i betkvaliteten som antytt olika kväveoptimum vid bredspridning jämfört med radmyllning. Sent tillgängligt kväve ger högre blätal, lägre sockerhalt och större blasttillväxt, samma tecken som ökad kvävegödsling eller placering av kvävet som leder till effektivare upptag. Skördeökningen vid radmyllning av växtnäring var störst i plöjningsfri odling.

## Bearbetning mellan raderna

Resultatet för den här odlingsåtgärden är beroende på vilken sorts jord den utförs på.

Behandlingen tycks även orsaka effekter på sandjordar torra år. Två torra år har behandlingen gett minskad tillväxt under juli månad och senare, vilket orsakat skördesänkning.

På lättleror har behandlingen gett nolleffekt till svag positiv effekt två år och skördehöjande ett år.

På jordar med hög lerhalt (ML) är förutsättningarna mycket små att bearbetning mellan raderna vid sådd lyckas. Såbotten har i regel en mycket hög vattenhalt vid sådd. Det innebär att harvpinnarna som skall bearbeta såbotten kommer att dra upp mycket fuktig jord, samt att den i regel grunda såbadden inte räcker till för att täcka över spåren efter harvpinnarna med finjord. Det får till följd att här inte finns något avdunstningsskydd och jordprofilen kommer att förlora mycket vatten.

I den här försöksserien har bearbetning mellan raderna passat bäst på lättleror.

## Insädd mellan raderna

Vid insädd av korn eller honungsort är det viktigt att insådden tas bort i tid. Blir insådden för stor konkurrerar den med betan om ljus, vatten och växtnäring. Beroende på årsmån och jordart kan en eller flera av dessa faktorer bli en knapp resurs för betan. I försöket på sandjorden orsakade insådden av korn men främst honungsort tillväxtminskning i juni på grund av vatten och växtnärbrikt. Skillnaderna jämnades dock ut på grund av att hela försöket blev så hårt drabbat av torkan att betorna satte nya blad.

Ett sätt att fördröja kornets tillväxt är att bredspruta vid ogräsbekämpningen. Honungsort tål ej bredsprutning. Man måste ändå vara observant på tillväxten så att insådden kommer bort i tid.

Insådden gav inte några positiva effekter på betskörden i något av försöken 1992.