

Skördetidsförsök

Bakgrund och syfte

Skördetidpunkten påverkar skörderesultat och betkvalitet, vilket i sin tur påverkar utformningen av pristrappan. Det finns behov av att följa den årsvisa variationen kontinuerligt för att på bästa sätt anpassa pristrappan efter verkliga förhållanden.

Syftet är att belysa skördetidpunktens inverkan på sockerskörd och betkvalitet.

Omfattning

6 försök, 1 i varje bruksdistrikt samt 1 på Ädelholm. Försöksserien har haft sin nuvarande utformning sedan 1977.

Försöksplan

a	Skörd den 17.9
b	Skörd den 24.9
c	Skörd den 1.10
d	Skörd den 15.10
E	Skörd den 29.10
f	Skörd den 12.11

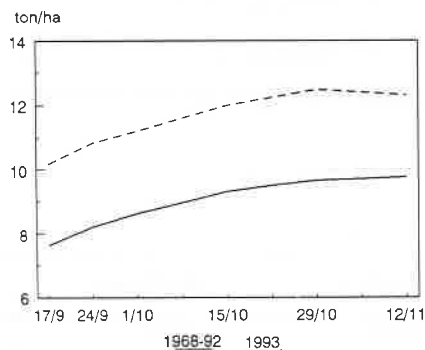
Försöksdata och metodik

Försöksplats:	Ädelholm	Hasslarp	Jordberga
Odlar nr:	30320	10666	40930
Sådd:	1/4	12/4	3/4
Sort och betning:	Hanna Marshal	Hanna Marshal	Hanna Marshal
Jordart:	mf 1 Sa	nmh 1 Mo	nmh 1 Sa
Försöksplats:	Köpingebro	Roma	Örtofta
Odlar nr:	45657	617002	19605
Sådd:	14/4	26/4	8/4
Sort och betning:	Hanna Marshal	Hanna Marshal	Hanna Marshal
Jordart:	nmh 1 Sa	mmh 1 Sa	mmh sa LL

Resultat och diskussion

Genomsnittresultaten från samtliga 6 försök framgår av tabell 1 i bilagan. I tabellen redovisas dessutom förändringarna mot den första skördetidpunkten respektive mellan på varandra dr följande skördetidpunkter.

Sockerskördens utveckling i ton/ha under 1993 i jämförelse med medeltalet för perioden 1968 - 1991

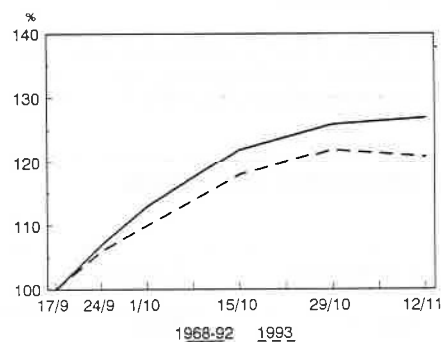


Den genomsnittliga utvecklingen av rotskörd, sockerhalt och sockerskörd visas i diagrammen nedan och jämförs med normkurvorna för de senaste 25 åren.

Plantantalet var både högt och jämnt i samtliga av årets försök.

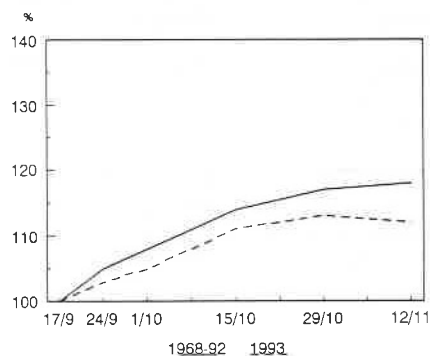
Sockerskördens förändring i % under 1993 i jämförelse med medeltalet för perioden 1968 - 1992

$$100 = \frac{7,64 \text{ ton/ha (1968-92)}}{10,20 \text{ ton/ha (1993)}}$$

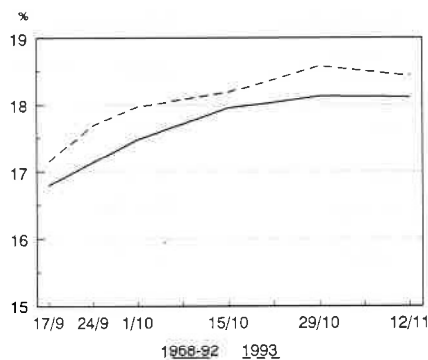


Rotskördens förändring i % under 1993 i jämförelse med medeltalet för perioden 1968 - 1992

$$100 = \frac{45,5 \text{ ton/ha (1968-92)}}{59,6 \text{ ton/ha (1993)}}$$



Sockerhaltens utveckling i % under 1993 i jämförelse med medeltalet för perioden 1968 - 1992



Rotskörden

Rotskörden ligger mycket över genomsnittet för de senaste 25 åren vid skördeperiodens början.

Tillväxten av rotskörden under skördeperioden har däremot varit lägre 1993 än normalt, 12 % mot normperiodens 18 %.

Sockerhalten

Sockerhalten har i stort sett utvecklats normalt.

Sockerskörden

Sockerskördens utveckling under 1993 följer absolut sett väl normutvecklingen 1968-92.

Den relativa utvecklingen under skördeperioden har däremot varit lägre än normalt för sockerskörden. Sockerskörden har ökat med 21 % mot normperiodens 27 %.

Sammanfattning

Rotskörden och till följd därav också sockerskörden ligger på en hög nivå 1993.

Sockerhalten har utvecklats normalt.

Den *relativa utvecklingen* under skördeperioden har varit lägre än normalt för såväl sockerskörd som rotskörd. Detta beror i första hand på den för året väsentligt högre skördenivån men också på den kalla väderleken under kampanjen.

Harriet Blohmé

Bilaga 29.

Tabell 1. Resultat från skördetidsförsök 1993. Medeltal av 6 försök

Led	Betor 1000- tal pl/ha	Ren vikt ton/ha	Pol socker halt %	Pol socker skörd ton/ha	Pol socker skörd rel. a	Blåtal mg/ 100 g betor	K+Na mekv/ 100 g betor	Utvinn bart socker %	Betvikt g
a = 17/9	95.8	59.6	17.14	10.20	100	12	5.03	84.30	622
b = 24/9	95.0	61.3	17.72	10.84	106	13	4.77	85.14	645
c = 1/10	95.2	62.5	17.98	11.22	110	13	4.75	85.30	657
d = 15/10	94.9	66.1	18.19	12.01	118	15	4.02	86.43	697
E = 29/10	95.5	67.2	18.59	12.49	122	15	4.14	86.48	704
f = 12/11	94.2	66.9	18.44	12.32	121	15	4.06	86.55	710
Diff. mot									
a									
a = 17/9	95.8	59.6	17.14	10.20		12	5.03	84.30	622
b = 24/9	-0.8	1.7	0.58***	0.64***		1	-0.26***	0.84***	23
c = 1/10	-0.6	2.9**	0.84***	1.02***		1	-0.28***	1.00***	34
d = 15/10	-0.9	6.5***	1.05***	1.81***		3***	-1.01***	2.13***	74
E = 29/10	-0.3	7.6***	1.45***	2.29***		3***	-0.89***	2.18***	82
f = 12/11	-1.6	7.3***	1.30***	2.12***		3***	-0.97***	2.25***	88
Diff. mot									
föreg. tidp									
b = 24/9	-0.8	1.7	0.58***	0.64***		1	-0.26***	0.84***	23
c = 1/10	0.2	1.2	0.26	0.38*		0	-0.02	0.16	11
d = 15/10	-0.3	3.6**	0.21	0.79***		2**	-0.73***	1.13***	40
E = 29/10	0.6	1.1	0.40**	0.48**		0	0.12*	0.05	7
f = 12/11	-1.3	-0.3	-0.15	-0.17		0	-0.08	0.07	7

Erforderlig signifikansnivå för diff mellan medeltalen

	95 % *	99 % **	99.9 % ***
Betor 1000-tal pl/ha	2.3	3.1	4.2
Renvikt, ton/ha	2.0	2.7	3.7
Polsockerhalt, %	0.29	0.40	0.53
Polsockerskörd, ton/ha	0.34	0.47	0.62
Blåtal, mg/100 g betor	2	2	3
K+Na, mekv/100 g betor	0.11	0.15	0.20
Utvinnbart socker, %	0.35	0.47	0.63

Teknik för effektivt frostskydd

Bakgrund och syfte

Övergång till längre kampanjer innebär att effektivt frostskydd av lagrade betor blir ännu viktigare än tidigare. Tågarpsmatta och plast fungerar utmärkt som täckningsmaterial men är ej tillräckligt för fullgott frostskydd. För att skydda betorna under en långvarig frostperiod krävs ett isolerande skikt av t.ex halm. Till sammans innebär detta ökat behov av säkra och rationella lösningar för frostskydd av betstukor.

Syftet med projektet är att sprida kännedom om redan tillämpad frostskyddsteknik till andra odlare samt att mäta effektiviteten i olika metoder att frostskydda betor.

Försöksplan

A	Rundbalspressad halm utrullad med balspjut. Nät under halmen
B	Rundbalspressad halm fördelad på stukan med balrivare. Nät under halmen
C	Fyrkantspressad halm uppställd som ett U. Halmbalarna fungerar som stöd och frostskydd

Stukorna lades dels på de tre skånebruken, dels hos 2-3 odlare för att få praktisk erfarenhet av de olika systemen.

Försöksdata och metodik

Försök på bruken

Stukor inlagda vid bruk	Jordberga Sockerbruk	Köpingebro Sockerbruk	Örtofta Sockerbruk
Försöksvärd	Jordberga Gård	Karlsfälts Gård	Hviderups Gods
Upptagning och inläggning	27/10	2/11	25/10
Upptagare	Edenhall 4-rad	Edenhall 4-rad	Edenhall 4-rad
Kompletterande frostskydd	17-18/11	16 o 19/11	16 o 18/11
Brytning	16/12	21/12	17/12
Lagringstid	49	47	52

Försök hos odlare

Plats	Träå	Barsebäck	Fjelie	Tygel-sjö	Snåre-stad	Hökö-pinge	Eve-röd	Kyrk-heddinge
Led	a,b	a	c	c	c	c	a	a,b
Temperatur-mätning	ja	ja	ja	nej	ja	ja	nej	nej
Tidsstudie	ja	ja	ja	ja	ja	nej	ja	ja

Inläggning på bruken

Varje försök omfattade 3 led, enligt planen med ca 100 ton orena betor/led. Upptagnings-tiden var mellan 25/10 och 2/11. Betorna till försöket var av samma sort och har växt under likvärdiga odlingsbetingelser. Odlaren direkt-levererade betorna till bruket d v s de köptes in i vanlig ordning.

Stukorna

Stukor i led A och B blev 15-18 m långa och 6-7 m breda. Fyrkantsbalarna i led C ställdes upp i ett U. Upplaget blev ca 10 m brett och 6-7 m djupt. Balarna staplades två i höjd. Halmåtgången vid respektive led mättes.

Mätningar på bruken

- Förluster under lagringen
- Temperaturutvecklingen i olika delar av stukan
- Tidsåtgång, materialförbrukning.

Temperaturmätning

Temperaturmätningar utfördes med trådgivare kopplade till en logger. I varje stuka uppmättes temperaturen på fyra ställen. Mätvärdena registrerades en gång i timmen och överfördes till en persondator. 1 st max-min temperaturmätare placerades i varje stuka som reserv och avlästes 1 gång i veckan. Dessa placerades 0,5 m från markytan och mätte temperaturen i centrum och utanpå frostskyddet.

Bedömning

Vid inlagring gjordes en allmän bedömning av betmaterialet med avseende på blastning.

Provtagning och analys

Vid inlagring och uttagning togs ca 0,5 prov om 40 kg ur varje ton betor ur lasten. Proven transporterades till Staffanstorp för analys enligt normala rutiner. Betorna analyserades enligt normala rutiner.

Frostskydd

Stukorna frostskyddades enligt plan:
A: Förebyggande frostskydd med rundbalspressad halm. Halmen rullades ut på stukan med ett balspjut avsedd för ändamålet. Ett nät under halmen förenklade avtäckningen. Halmen

kompletterades med en plast vid Köpingebro och Jordberga. Vid Örtofta kompletterades halmen med Monarflex presenning. Plasten och presenningen förankrades med pallar.

B: Förebyggande frostskydd med rundbalspressad halm. Halmen revs med en balrivare på stukan. Ett nät under halmen underlättade avtäckningen. Halmen kompletterades på samma sätt som stukan i led A.

C: Förebyggande frostskydd med halm pressad i fyrkantsbalar. Balarna placerades i ett U med två balar i höjd. Stukorna kompletterades med ett ytterligare lager av halm på toppen och en Tågarpsmatta på södersidan av betupplaget.

Bedömning av lagringsförluster

Ur varje led bedöms 300 betor representativt uttagna med avseende på:

- * Grodda betor - 5 klasser
- * Mögelskador - 3 klasser
- * Frusna betor - allmän bedömning

Försök hos odlare

Frostskyddsmetoderna har följts upp hos 2-4 odlare per led.

Tidsstudier

Under perioden har odlarna registrerat tider för momenten vid inlagring. I en del fall har personal från JT deltagit i frostskyddet och därför är deras tid registrerad. I tidsstudien ingår tider för frostskydd, komplettering av frostskydd och avtäckning. Vid alternativet med fyrkantsbalar har tiden för transporten registrerats.

En odlare med utrullad rundbalar användes som referens vid tidsstudien. Odlaren rullade rundbalen på marken. Använde tjuga för att för att få halmen på stukan. Vid avtäckningen användes en lastmaskin för att dra den mesta halmen av stukan. Ett nät användes för att få av den sista halmen.

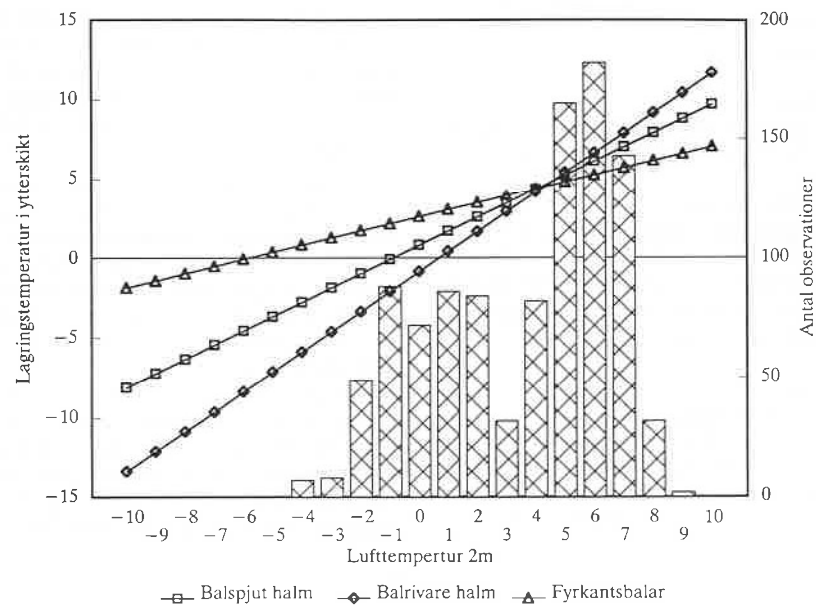
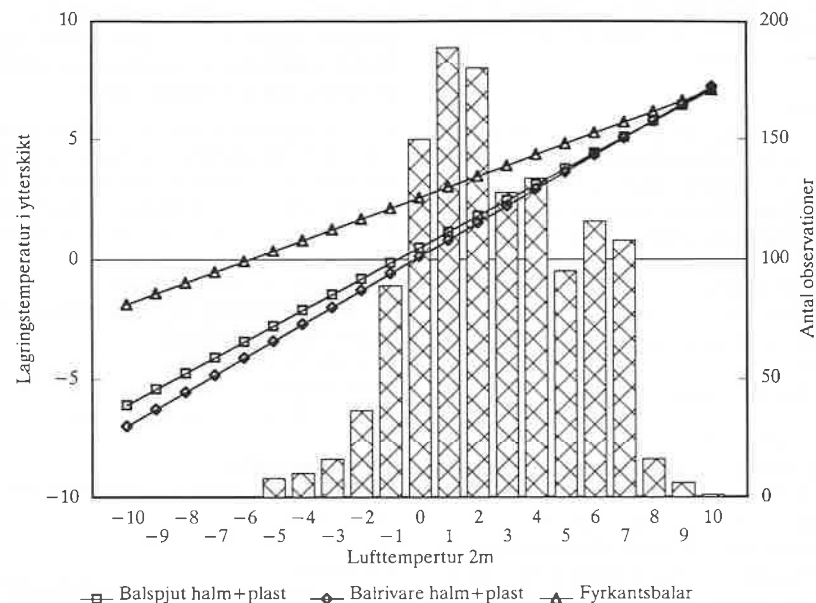
Temperaturmätning

Temperaturmätningar utförs med en rologg. Rologg är en logger med inbyggd temperaturgivare som tål fukt och väta. Avläsningar registreras en gång i timmen. Mätvärden överfördes till en persondator. 5 st givare placerades där de ansågs göra bäst nytta.

Resultat och diskussion

Lagringsförluster

Figur 1 och 2. Regressionslinjer för lagringstemperutur i nederkant av stukorna



Lufttemperaturen var under lagringsperioden gynnsam. Vid bara ett par tillfällen blev det under 5 grader kallt. Det var ej heller mer än 10 plusgrader. Lagringstemperaturerna är presenterade som regressionslinjer i förhållande till lufttemperaturen på 2 meter. Temperaturen vid markytan kan vara ett par grader lägre än vid 2 m nivå. Detta är anledningen till att lagringstemperaturen blev låg vid stukan med balrivare halm. Tekniska avbrott gör att mätserierna ej är helt kompletta. Tabellen nedan visar omfattningen av mätningarna och r²-värdena.

Metod	Platser	R ² -värden
Balspjut halm	Ör, Jo	0.74
Balrivare halm	Ör, Jo	0.90
Fyrkantsbalar	Ör, Jo, Kö	0.30
Balspjut halm+plast	Ör, Kö	0.70
Balspjut halm+plast	Ör, Kö	0.74

Resultaten visar att fyrkantsbalar ger det bästa skyddet mot frost. Linjens anpassning är den sämsta av de tre metoderna vilket troligtvis beror på den fördröjning av temperaturen som 1,2 m halm medför. Resultaten visar också att halm riven med balrivare gav ett sämre frostskydd än halm utrullad med balspjut. Frostskyddet förbättras med plast. Förbättringen var störst på halm riven med balrivare. Frostskyddet kunde troligtvis också ha förbättrats med mer halm.

Bedömningar

	a	b	c
Blastning vid inlägg. 6-1	3,5	3,5	3,5
Grodda betor 1-5 vid brytning	2,6	3,0	2,7
Mögel 1-3 vid brytning	1,9	1,8	1,6
Frusna betor	-	enstaka	-

Vid inläggningen användes samma typ av uppbyggare vid de tre olika platserna. Blastningen varierade mellan platserna men var överlag dålig.

Resultaten visar en högre andel grodda betor i led B och C, vilket även kunde konstateras vid brytning av stukorna. Anledningen är troligtvis högre temperaturer i stukan p g a sämre ventilation. Stukan frostskyddad med rullad halm har bättre möjlighet till genomluftning än de övriga frostskyddsmetoderna.

I led B fanns enstaka frostsadade betor p g a ett otillräckligt skydd. Rivaren halm kräver en större mängd halm för att ge ett fullgott skydd.

Materialförbrukning

Led A: 4 st rundbalar diameter 1,8 m, bredd 1,2 m. Rundbalarna var pressade av lång halm. Som komplettering användes plast resp. Monarflex presenning. Ytterligare 2 st rundbalar fanns i beredskap om vädret skulle bli kallare.

Led B: 4 st rundbalar diameter 1,8 m, bredd 1,2 m. Rundbalar pressade efter tröskning med rotortröska d.v.s något finfördelat. Som komplettering användes plast resp. Monarflex presenning. Ytterligare 2 st rundbalar fanns i beredskap för kallare väderlek.

Led C: 20 st fyrkantsbalar, längd 2,4 m, bredd 1,2 m, höjd 1,2 m. Stukorna kompletterades med halm på toppen och Tågarpsmatta på södersidan av stukan.

Försök utlagda hos odlare

Temperaturer

Under perioden var det gynnsamma lufttemperaturer för lagring av betor. En kall period kulminerade den 18/11 och en annan 15/12 med temperaturer ner till -7 grader. Högst temperatur efter den 1/11 hade vi den 4/12 med +8 grader.

Dag	Place-ring	Rullad halm	Riven halm	Fyrkantsbalar
18/11	topp	1	1	-2
18/11	nederkant	-2	-4	
4/12	topp	5		5

Tidsåtgång

Tid i minuter för att frostskydda. Tid per 100 ton betor

Metod	Antal platser	Täckn.	Kompl.	Avtäck	Totalt
Fyrkantsbalar	2	12	26	31	69
Rundbalar: balspjut	3	50	0	25	75
Rundbalar: balrivare	2	81	0	0-25	81-106
Rundbalar: manuellt	1	113	0	133	247

Ingående moment:

Täckning (rulla halm eller uppställning av fyrkantsbalar)

Komplettering (halm på fyrkantsbal alt. plast på utrullad halm)

Avtäckning (bortagning av halm och nät)

Tidsstudierna visar att fyrkantsbalar är den metod som kräver minst tid vid frostskydd. Fyrkantsbalarna placerades på plattor, vilket innebär en transport. Denna transport var drygt 1 minut per ton betor på de två platserna. Ett behov att komplettera upplag med fyrkantsbalar har funnits medan ett tjockt lager av rullad halm har räckt.

Kompletteringen av fyrkantsbalar har i båda

Temperaturerna visar att riven halm ger ett sämre frostskydd än rullad halm. På toppen av ett upplag av fyrkantsbalar finns det risk för låga temperaturer och denna måste därför frostskyddas. När den varmaste perioden inträffade hade betlagren kylts ner tillräckligt för att inte påverkas av plusgraderna. Temperaturmätningar utfördes inte omgående efter inläggning.

fallen varit halm med nät under. Avtäckning av balriven halm har skett i ett fall med nät och i ett fall med rensverk. Bortrensning med rensverk fungerar bra om halmen är ca 5 cm. Tiden för avtäckning har i detta fall satts till noll.

Förberedelser t.ex att transportera balar till upplaget samt upprensning efter lagringen är sammanlagt 8-10 minuter längre för alternativet med rullade och rivna rundbalar jämfört med fyrkantpressade balar.

Totalt sett har metoden med balrivaren tagit längst tid av de tre metoderna beroende på kapaciteten på balrivaren var relativt låg. För alla tre metoderna gäller att tidsåtgången är mindre än hälften jämfört med den manuella metoden.

Kalkyl

Med hjälp av tidsstudierna kan kostnaderna för de olika metoderna beräknas. I kalkylen förutsätts att halmen är obrukbar efter användningen.

Kalkyl på frostskydd, kr/ton

	Halm + nät	Maskiner	Arbete	Totalt
Fyrkantsbalar	4,9	0	2,4	7,3
Rundbalar: balspjut	2,3	1,0	2,7	6,0
Rundbalar: balrivare	3,0	1,6	3,3	7,9
Rundbalar: manuellt	2,3	0	6,9	9,2

Livslängden på fyrkantsbalarna beräknas till 3 år. Om balarna bara används 2 år ökas kostnaden för halm med 2 kr/ton. Näten beräknas ha en livslängd på 5 år och är 30% av materialkostnaden för alternativet med rundbalar. Balspjut kostar ca 15 000 kr och beräknas att användas till 2 000 ton betor. Balrivare kostar 70 000 kr och används till 70 % i annan verksamhet.

Arbete omfattar tid för förberedelse, täckning, komplettering, avtäckning och upprensning. Arbetskostnaden har satts till 146 kr/timme. Kostnaden är lägst för alternativet med rundbalar utrullade med balspjut. Kostnaden för balspjutet är liten i detta exempel jämfört med arbetskostnaden för manuellt arbete.

Sammanfattning

Projektet med effektiva frostskyddsmetoder gav inget utslag i lagringsförluster mellan de olika leden. Alla tre metoderna gav mer än en halvering av arbetsinsatsen till en lägre totalkostnad.

Kostnadseffektivast var alternativet med rundbalar utrullade med balspjut. Detta alternativ gav i år tillräckligt frostskydd till en låg kostnad. Metoden är effektivast om halmen är av god kvalitet, vilket annars kan orsaka förödande tidsförluster. Om balspjutet används i tillräcklig omfattning blir kostnaden låg. Generellt frostskyddas 100 ton betor med halm på 30 minuter. Avtäckning med nät minskar

tiden avsevärt jämfört med manuellt arbete. Med denna metod undviks det tunga arbetet att lyfta av blöt halm.

Fyrkantsbalar ger det bästa frostskyddet mot låga temperaturer. Balarna ger några dagars fördröjning av temperaturväxlingarna. I stukorna med fyrkantsbalar registrerades de högsta temperaturerna, vilket innebär en risk vid inlagringen av betor med hög jordhalt. Minusgrader registrerades på toppen av stukan även om den var frostskyddad av halm, vilket innebär att ett frostskydd här också är nödvändigt. Metoden blir dyr om balarna bara går att använda 2 år och transporten till plattan är lång.

Riven halm som hackades i en balrivare gav det sämsta frostskyddet av de tre metoderna. Med samma halmmängd som i metoden med balspjut fanns det några betor som syntes i yt-skiktet. Med stormskigt nät under halmen föll en stor mängd halm ner mellan betorna. Detta innebär att ytan som ska frostskyddas ökar. Med finmaskigt nät motverkas detta och den rivna halmen kan frostskydda bättre. Halmvolymen blir mindre om den hackas. Detta bidrar troligtvis också till sämre frostskydd. Den hackade halmen är lättare att rensa upp och t ex plöja än den långa halmen. Kapaciteten på balrivaren bedömdes vara låg. Detta speciellt om halmen var fuktig. Halmen går utmärkt att rensa bort i rensverk om halmen är 5 cm eller kortare.

Slutsatser

- * Utrullning med **balspjut** kräver god kvalitet på halmen för att metoden ska vara effektiv. Jämfört med manuell utrullning är tidsåtgången mindre än hälften. Tiden för att avtäcka med vinsch är 1/4 av tiden för manuell avtäckning. Frostskydd med utrullade rundbalar med spjut ger den lägsta kostnaden totalt
- * Med **fyrkantsbalar** finns det risk för alltför höga temperaturer när lufttemperaturen är hög. Risken är störst när betorna nyligen är inlagda och om jordhalten är hög. Ett kompletterande skydd på toppen av stukan är nödvändigt vid långvarig kyla. Fyrkantsbalar ger då det bästa skyddet för betorna vid låga temperaturer
- * Riven halm med **balrivare** kräver mer halm (uppskattat ca 30% mer) för samma frostskydd som utrullad halm. Halmen går utmärkt att rensa bort i rensverk.

Fortsättning av projektet

Alternativet med fyrkantsbalar ger det säkraste frostskyddet men innebär en högre kostnad på en stor halmåtgång. Intressant är då att försöka förbättra livslängden med till exempel pallar av impregnerat virke under balarna och eventuellt en plast på ovansidan. Fördelen är då att balarna går att flytta samt att pallarna ger en möjlighet att lufta lagret vid varmare väder.

För att uppnå ett tillräckligt skydd vid mycket låga temperaturer krävs ett vindskydd av plast och presenning. Det största problemet med

detta anses vara förankringen, där en bra lösning saknas.

Exakta temperaturmätningar i samband med olika frostskyddsmaterial är nödvändigt för att odlaren ska kunna bilda sig en uppfattning om risker för frostskadade betor med olika frostskyddsmaterial.

Intressant vore att se om antalet dagar med mer än till exempel 3 grader i stukan har samband med tillväxten av grodda betor.

Anders Ebelin

Tabellbilaga 30:1. Resultat och diskussion om försök lagda på bruken

Led	A	B	C
<i>Invägning</i>			
Orena betor ton	102.40	98.27	101.78
Jordhalt %	13.01	14.91	13.01
Rena betor ton	89.06	83.53	88.43
Sockerkhalt %	17.86	17.87	17.77
Socker ton	15.91	14.92	15.72
Utbyte %	85.50	85.63	85.40
Utvinnbart socker ton	13.60	12.78	13.43
<i>Lagringstid dagar</i>	49	49	49
<i>Brytning</i>			
Orena betor ton	97.3	94.7	98.1
Jordhalt %	12.56	15.38	13.19
Rena betor ton	85.09	80.09	85.09
Sockerkhalt %	17.40	17.35	17.23
Socker ton	14.81	13.89	14.66
Utbyte %	85.32	85.39	85.28
Utvinnbart socker ton	12.64	11.86	12.50
<i>Lagringsförluster</i>			
Rena betor ton	-3.97	-3.44	-3.34
Utvinnbart socker ton	-0.97	-0.92	-0.92
% Utvinnbart socker	-7.12	-7.15	-6.85
% Utv.socker/dygn	-0.14	-0.14	-0.14
Ersättning grundpris kr	-1634	-1479	-1614
Ersättning pristrappa kr	2330	2226	2280
<i>Kvalitetskillnader</i>			
Sockerkhalt	-0.46	-0.52	-0.55
Blåtal	+1.28	+0.76	-0.13
K-Na	-0.18	-0.17	-0.25
Sockerutbyte	-0.19	-0.24	-0.12

Lagringsförluster var lika stora i de olika leden. Under lagringsperioden var det mycket gynnsamma lagringstemperaturer. Lagringsförlusterna medförde att ersättning för 16 % socker sjönk med i genomsnitt 1 600 kronor. Med korrigering av priset enligt pristrappan blev det trots lagringsförlusterna ett överskott på ca 2 300 kronor. Ersättningen täcker väl kostnaderna för frostskydd.

Ekonomisk lagring med frostskydd

Bakgrund och syfte

För att nå bästa möjliga ekonomiska utbyte är det viktigt att vara fullt medveten om:

- Vilka faktorer som styr mina förluster
- Deras inbördes samverkan
- Deras kvantitativa betydelse

Först då kan vi ta itu med upptagnings- och lagringsförluster på rätt sätt och i rätt omfattning.

Syftet är:

- Att minimera den totala sockerförlusten från upptagen beta i fält till leverans vid körväg
- Att i ekonomiska termer kvantifiera betydelsen av "rätt" täckning under olika temperaturförhållanden
- Att demonstrera hanteringsvänliga och effektiva täckningsalternativ

Försöksplan

- | | |
|---|---|
| a | Ingen täckning |
| b | Förebyggande täckning (plast + halm) |
| c | Behovsanpassad täckning (Tågarpsmatta + halm) |
| d | Behovsanpassad täckning (halm + plast + halm) |

Omfattning

1 försök 1991, 2 försök 1992

Försöksdata och metodik

1992

Försöksvärd:	Hviderups Gods AB Hviderup Örtofta	Olof Bengtsson Karlsfälts Gård Köpingebro
Odlar nr:	53 210	45285
Sort:	Freja	Freja
Upptagning/lagring:	10 november	6 november
Täckning:	Led b 11 nov. " c 11 nov. " d 11 nov.	7 november 13 november 13 november
Brytning:	16 december	14 december
Lagringstid:	35 dygn	37 dygn
Betmängd:	I varje stuka lades in ca 75 ton orena betor.	
Upptagning och transport:	Betorna togs upp och tippades direkt i vagnar för omedelbar transport till bruket. Mottagning skedde enligt ordinarie rutinerna.	

1991

Försöksvärd:	Hviderups Gods AB Hviderup Örtofta
Odla nr:	53 210
Sort:	Freja
Upptagning/lagring:	31 oktober
Täckning:	Led b 4 nov. " c 19 nov. " d 19 nov.
Brytning:	7 december
Lagringstid:	36 dygn
Betmängd:	I varje stuka lades in ca 85 ton oreña betor.
Upptagning och transport:	Betorna togs upp och tippades direkt i vagnar för omedelbar transport till bruket. Mottagning skedde enligt ordinarie rutinerna.

Lagring

Betorna tippades på en asfaltplatta på sockerbruksområdet och stukorna östes upp med en lastmaskin till 6 m:s bredd vid basen och 2 m:s höjd. Längden blev ca 15 m.

Stukorna i Köpingsbro lades i öst-västlig riktning, en placering som var styrd av lagringsutrymmet. I Örtofta lades stukorna i nord-sydlig riktning.

Täckning

Samtliga stukor täcktes enligt planen:

Led a: Ingen täckning.

Led b: Förebyggande täckning, stukan täcktes direkt utan hänsyn till väderleken, dock inte förrän temperaturen i stukan låg omkring 5-6°C. Stukan kom att täckas samma dag som inlagringen. Som täckningsmaterial användes i Köpingsbro en grön vävd plastfolie, 5x20 m, d v s en på varje sida av stukan. Plasten är försedd med öljetter på båda långsidorna, 1/m, med vars hjälp presenningarna bands samman med en 1 meter bred luftspalt på stukans topp. I Örtofta användes en hålud plastfolie.

Plasten hölls kvar av hårdpressade småbalar och skulle vid behov kompletteras med rundbalspressad vetealm.

Led c: Behovsanpassad täckning. Vid risk för frost täcktes stukorna med Tågarpsmattor, vilka försågs med öljetter i den övre kanten och bands ihop så att en öppen luftspalt bildades vid toppen på stukan. Även denna förankrades med hjälp av hårdpressade småbalar. Vid behov skulle även denna täckning kunna kompletteras med rundbalspressad vetealm.

Led d: Behovsanpassad täckning med rundbalspressad vetealm. Vid täckningen lades ett grovt nät med 20 cm:s maskor ut under halmen, detta för att underlätta avtäckningen. Halmen rullades ut med ett för ändamålet tillverkat balspjut. För att täcka en stuka med 25-30 cm halm gick det åt 4 st 300 kg rundbalar. Halmen skulle vid behov kompletteras med ett vindskydd av svart plastfolie, vilket dock inte behövdes i år.

Brytning

Vid brytningen av stukorna lastades betorna i traktorvagnar och kördes över brukets våg för att tippas i svämmorna. Allt material i de avtäckta stukorna vägdes in som oreña betor.

Temperaturmätning

Vid inlagringen lades 3 st digitala termometrar in i varje stuka. Termometrarna visade den aktuella samt max- och min-temperaturen inne i stukorna med hjälp av en känselkropp och 3 m kabel. Dessutom mättes samma värden för yttertemperaturen vid termometern. Temperaturen avlästes 3 ggr/vecka under hela lagringsperioden. Känselkroppen stacks med hjälp av en ståltråd in i ett PVC-rör som slagits vågrätt in i stukan ca en halv meter över markytan.

Bedömning

Upptagningskvalitet:

Totalt 300 betor/försöksplats bedömdes med avseende på:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| a) blastning | - 6 klasser | a) 1. Oblastad, bladstjälkar > 2 cm |
| b) skadeyta | - cm ² /beta | 2. " " < 2 cm |
| c) rotspetsbrott | - 5 klasser | 3. Underblastad |
| d) sprickor | - ja/nej | 4. Välblastad |
| | | 5. Överblastad |
| | | 6. Snedblastad |
| | | c) 1. 0-2 cm diameter på brottytan |
| | | 5. > 8 cm " " " |
| | | e) 1. Helt utan blast |
| | | 2. Någon blasttillväxt |
| | | 3. Blasten ca 1-2 cm |
| | | 4. " ca 2-5 cm |
| | | 5. " ca 5-10 cm |
| | | f) 1. Helt utan mögel |
| | | 3. Allmänt möglig |

Lagringsskador:

300 betor/led bedömdes med avseende på:

- e) grodda betor** - 5 klasser
f) mögelskador - 3 klasser

Resultat och diskussion

Lagringsförluster

Väderleken har under de tre åren varit gynnsam för lagring av sockerbetor. Förlusten i otäckt led blev 0,16 % utvinnbart socker per dygn mot hälften i de täckta leden. Det fanns inga skillnader mellan de olika täckningsmetoderna.

Bedömningar

Bedömning gjordes vid inlagring av betorna. Dessa visade att betorna var bra blastade och med små skador. Betorna var väl lämpade för lagring.

Provtagning

Vid inlagring och uttagning togs 0,5 prov à ca 40 kg/ton betor. Proven togs med brukets Cocksedgesystem.

Analyserna utfördes på odlarlinjen i Staffanstorps och avsåg sockerhalt, blåtal och K+Na-halt.

Vid uttagningen bedömdes betorna med avseende på grodda, mögliga och frusna betor. Minst grodda betor har återfunnits i led c, där stukan är täckt med halm, medan flest grodda betor har återfunnits under plast och Tågarpsmatta. Mögelskadorna har varit små och inte givit några signifikanta skillnader mellan leden. Frostskadade betor fanns i ytterskiktet i den oskyddade stukan.

Analys

Led b skiljde sig från övriga led med avseende på kvalitet. Denna försämring av kvaliteten uppvägs av den relativt mindre betoförlusten.

Sockerhalt

I samtliga led har sockerhalten sjunkit. Sänkningen var i genomsnitt mellan -0,6 och -0,9 %.

Blåtal och K + Na

Blåtalet minskade i samtliga led utom i led b. I detta led ökade blåtalet. I samma led fanns den minsta förändringen av K + Na-halten.

Sockerutbyte

Största skillnaden i sockerutbytet fanns i led b, som var täckt med plast. Sockerutbytet sjönk med mellan 20 och 40 % mer än i övriga led.

Täckningsmaterial

Funktion

Led b: Förebyggande täckning. (Plast + halm) Plasten, en grön vävd plastfolie med måtten 5 x 20 m var mycket enkel att lägga ut över stukan. Med en meters avstånd runt hela plastfolien sitter öljettringar. I dessa förankras stukan över toppen med hjälp av ett rep. Runt och upp längs stukans sidor lades hårdpressade småbalar som förankring.

För att lufta stukorna lades med jämna mellanrum småbalar in under plasten. Halmen bildade luftkanaler i vilka luften sögs in för att föra ut överskottsvärme genom den ca 1 meter breda luftspalt som bildats över stukans topp.

Stukan täcktes vid inlagring och var sedan täckt tills brytningen. Plasten höll bra under hela lagringsperioden och med normal akt-samhet bör den gå att använda åtminstone 3 år. Den är dessutom användbar till annat mellan betkampanjerna. Mattan finns också med måtten 5 x 10 m.

För de få frostperioderna som förekom under årets kampanj skyddade plasten fullt tillräckligt och ingen komplettering med halm behövdes.

Led c: Behovsanpassad täckning (Tågarpsmatta + halm)

Stukan täcktes efter 10 dygns lagring resp vid inlagring, därefter förblev den täckt. Mattorna är 4 x 25 m och täcker mycket bra långsidorna på en stuka, om toppen lämnas öppen. De var lätta att lägga på och förankrades med hård-

pressade småbalar. För att få mattorna att hålla sig kvar uppe vid toppen av stukorna slog vi fast öljettringar i mattornas överkant och träcklade ihop de båda mattorna med rep över toppen. Detta fungerade bra.

För att vid behov lufta stukorna var det enkelt att lyfta upp mattorna nere vid marken med hjälp av småbalarna. Mattorna klarade även den andra lagringssäsongen bra och med en del vård skall den säkert klara ett par kampanjer till.

Inte heller i detta led kompletterades täckningen med halm.

Led d: Behovsanpassad täckning (halm + plast + halm).

Dessa stukor täcktes samtidigt med de i led c.

Den rundbalspressade vetehalmen rullades ut med hjälp av ett balspjut som gick att vika ut efter det att balen spetsats. På så sätt kunde traktorn köras längs stukorna och åtminstone det nedersta halmlagret läggas ut med traktor. De övriga rullades ut på samma sätt men fick läggas upp på stukorna för hand. Även toppen på stukorna täcktes med ett tunt lager halm.

Under halmen lades ett kraftigt nät som kom väl till pass vid avtäckningen. Halmen drogs ner för hand på stukans ena sida och därefter drogs nätet över stukorna och med det resten av halmen.

Täckningen tog ca 1,5 timme för två man och en traktor och avtäckningen klarades av med samma arbetsstyrka på ca 1 timme.

Ingen av stukorna kompletterades med plast och vid avtäckningen visade det sig att ett halmlager på 25-30 cm (ca 1 bal/25 ton betor) hade varit tillräckligt, d v s inga frusna eller frostskaade betor hittades i den här stukorna heller.

Kostnader

Samtliga kostnader bygger på att frostskydda 100 ton betor lagda i en stuka som är 2 m hög, 6 m bred och 20 m lång. Arbetskostnaden är 100:-/tim och räntan 14 %.

Led b: Förebyggande täckning, med en vävd plastfolie, 5 x 20 m (d v s 2 st./stuka). Plasten är försedd med öljettringar (1 st./m) och förankrades med hårdpressade småbalar och kan kompletteras med rundbalspressad halm. Normal användningstid 3 år.

Plast: 2 st. á 750:-/3 år	500:-
Ränta 14 %	100:-
Halm: 80 småbalar a 2:-/st	160:-
Arbete:	
Täckning, 2 man x 0,5 tim x 100:-	100:-
Avtäckning, 1 man x 0,5 tim x 100:-	50:-

Totalt för ett år **910:-**

Led c: Behovsanpassad täckning med Tågarpsmatta, 4 x 25 m med plast på en sida. Användningstid 4 år. Mattan förankras med hårdpressade småbalar och kan kompletteras med rundbalspressad halm.

Matta: 2 st à 1.500:-/4 år	750:-
Ränta: 14 %	210:-
Halm: 80 småbalar à 2:-/st	160:-
Arbete:	
Täckning, 2 man x 1 tim x 100:-	200:-
Avtäckning, 1 man x 0,5 tim x 100:-	50:-

Totalt för ett år **1.370:-**

Led d: Behovsanpassad täckning med rundbalspressad vetehalm. För att täcka 100 ton betor med 25-30 cm halm går det åt 5 st 300 kg:s rundbalar. Under halmen läggs ett grovt nät till hjälp vid avtäckningen. Som vindskydd ovanpå halmen kan detta kompletteras med en plastfolie.

Halm: 1 bal/20 ton = 5 st x 100:-	500:-
Nät: 8 x 20 m x 4:70/5 år	150:-
Ränta nät: 14 %	50:-
Arbete:	

Täckning, 2 man x 1,5 tim x 100:- 300:-
Avtäckning, 2 man x 1 tim x 100:- 200:-

Totalt för ett år **1.200:-**

Temperatur

Temperaturen i de olika stukorna har följts åt. Endast led b med hålad plast har givit högre temperatur. Hålad plast kräver uppsikt med justering av plasten för god ventilation.

Sammanfattning

Betydelsen av "rätt" täckning under olika temperaturförhållanden har studerats under tre år. Första året utfördes vägledande försök. Under 1991 utfördes ett försök och 1992 två försök.

* Lagringsförhållandena under de tre åren har varit gynnsamma. Lagringsförlusterna blev små. Den otäckta stukorna gav en förlust på 0,16 % utvinnbart socker/dygn. Täckta led gav oberoende av metod 0,08 % förlust.

* Förebyggande täckning har fungerat mycket bra. Den vävda plastfolien och hålade plasten som använts är ett billigt alternativ som dessutom är lätt att hantera. Nackdelen är förankring och hållbarhet.

* Bedömningarna visade att frostskaade betor fanns i ytterskiktet på den otäckta stukorna. Möjliga betor fanns mer under 1992. I den halmtäckta stukorna fanns minst antal grodda betor.

Slutsatser

Under tre år har olika täckningsmaterial jämförts med en otäckt stuka. Lagringsförhållandena har varit gynnsamma.

Lagringsförlusterna var 50 % lägre i de täckta stukorna jämfört med de otäckta. Förlusterna har dock varit små.

Hålad plast gav högre temperaturer än övriga material och kräver luftning.

Samtliga täckningsmaterial skyddade tillräckligt mot den frost som har varit.

Anders Ebelin

Tabell 1. Sammanställning av lagring med frostskydd 1991 och 1992
Ett försök 1991 och två försök 1992

	led A	led B	led C	led D
Invägning				
Orena betor	78.55	79.61	79.76	77.67
Jord	10.15	10.15	9.69	9.32
Rena betor	70.62	71.62	72.09	70.41
Socketrhalt	18.18	18.18	18.18	18.20
Socketr	12.85	13.04	13.12	12.83
Socketrutbyte	84.22	84.12	84.10	84.19
Utv socker	10.83	10.98	11.04	10.81
Brytning				
Orena betor	80.01	79.15	80.05	78.80
Jord	10.88	8.82	8.71	9.15
Rena betor	71.55	72.25	73.08	71.60
Socketrhalt	17.23	17.58	17.49	17.42
Socketerskörd	12.35	12.73	12.80	12.50
Socketrutbyte	83.84	83.71	83.77	83.95
Utv socker	10.37	10.67	10.73	10.50
Lagringsförluster				
Rena betor	-0.93	-0.63	-0.98	-1.18
Utv socker	-0.47	-0.30	-0.31	-0.30
%	-5.8	2.7	2.8	2.8
% Dygn	-0.16	-0.076	-0.077	-0.077
Ers grund	-1187	-765	-811	-827
Ers pris	0	+422	+376	+360
Invägning				
Socketrhalt	18.17	18.18	18.23	18.14
Blåtal	21.51	22.35	22.23	22.90
K-Na	5.57	5.64	5.60	5.62
Socketrutbyte	84.22	84.12	84.21	84.08
Brytning				
Socketrhalt	17.23	17.58	17.43	17.48
Blåtal	19.72	22.82	20.74	21.17
K-Na	5.26	5.51	5.35	5.37
Socketrutbyte	83.84	83.71	83.86	83.85
Skillnad				
Socketrhalt	-0.90	-0.60	-0.80	-0.66
Blåtal	-1.79	-0.47	-1.49	-1.73
K-Na	-0.31	-0.13	-0.25	-0.25
Socketrutbyte	-0.38	-0.53	-0.35	-0.23

Tabellbilaga 31.

Tabell 1. Hviderup 1991

Hviderup	Led A 91	Led B 91	Led C 91	Led D 91
Invägning				
Orena betor	84.96	89.14	86.64	84.84
Jord	8.28	9.10	8.41	7.82
Rena betor	77.91	81.02	79.43	78.19
Sockerkhalt	18.44	18.31	18.44	18.51
Socket	14.37	14.83	14.64	14.47
Socketrutbyte	85.30	84.97	84.99	85.33
Utv socket	12.25	12.60	12.45	12.35
Brytning				
Orena betor	84.24	87.28	86.33	84.70
Jord	8.45	7.12	7.70	8.08
Rena betor	77.16	81.07	79.68	77.85
Socketkhalt	17.94	18.05	17.95	18.22
Socket	13.84	14.63	14.30	14.18
Socketrutbyte	84.96	84.48	84.58	85.26
Utv socket	11.76	12.36	12.10	12.09
Lagringsförlust				
Rena betor	0.75	-0.05	-0.25	0.34
Utv socket	-0.49	-0.24	-0.35	-0.26
‡				
‡ Dygn				
Ers grund	-1132.98	-539.77	-830.09	-605.01
Invägning				
Socketkhalt	18.44	18.31	18.44	18.51
Blåtal	16.56	17.44	18.02	17.77
K-Na	5.05	5.20	5.26	5.04
Socketrutbyte	85.30	84.97	84.99	85.33
Brytning				
Socketkhalt	17.94	18.05	17.95	18.22
Blåtal	15.00	17.43	16.08	15.20
K-Na	5.05	5.42	5.31	4.99
Socketrutbyte	84.96	84.48	84.58	85.26

Tabellbilaga 31.

Tabell 2. Karlsfält 1992

Karlsfält	Led A 92	Led B 92	Led C 92	Led D 92
Invägning				
Orena betor	74.83	76.49	76.02	74.43
Jord	7.09	7.03	6.98	7.43
Rena betor	69.53	71.10	70.71	68.90
Sockerhalt	18.28	18.44	18.46	18.28
Socker	12.71	13.11	13.05	12.60
Sockerutbyt	84.19	84.25	84.51	84.12
Utv socker	10.70	11.04	11.03	10.60
Brytning				
Orena betor	75.90	76.64	76.34	75.50
Jord	8.62	7.66	7.04	7.40
Rena betor	69.41	70.73	70.93	69.88
Sockerhalt	17.27	17.90	17.69	17.39
Socker	11.98	12.66	12.55	12.15
Sockerutbyte	84.06	84.39	84.16	83.75
Utv socker	10.07	10.68	10.56	10.18
Lagringsförlust				
Rena betor	0.12	0.37	-0.22	-0.97
Utv socker	-0.63	-0.36	-0.47	-0.42
§				
§ Dygn				
Ers grund	-1545.96	-891.351	-1142.74	-1073.52
Invägning				
Sockerhalt	18.28	18.44	18.46	18.28
Blåtal	21.90	22.87	22.73	23.63
K-Na	5.67	5.71	5.52	5.69
Sockerutbyte	84.19	84.25	84.51	84.12
Brytning				
Sockerhalt	17.27	17.90	17.69	17.39
Blåtal	21.13	23.84	22.53	22.24
K-Na	5.11	5.21	5.28	5.40
Sockerutbyte	84.06	84.39	84.16	83.75

Tabellbilaga 31.

Tabell 3. Hviderup 1992

Hviderup	Led A 92	Led B 92	Led C 92	Led D 92
Invägning				
Orena betor	75.86	73.22	76.62	73.74
Jord	15.08	14.32	13.70	12.73
Rena betor	64.41	62.74	66.15	64.14
Sockerhalt	17.81	17.82	17.65	17.82
Socker	11.47	11.18	11.67	11.43
Sockerutbyt	83.18	83.14	82.80	83.14
Utv socker	9.54	9.29	9.67	9.50
Brytning				
Orena betor	79.90	73.54	77.48	76.20
Jord	15.57	11.69	11.41	11.99
Rena betor	68.08	64.96	68.64	67.07
Sockerhalt	16.49	16.80	16.84	16.65
Socker	11.23	10.91	11.56	11.17
Sockerutbyte	82.51	82.26	82.57	82.86
Utv socker	9.26	8.98	9.54	9.25
Lagringsförlust				
Rena betor	-3.67	-2.22	-2.48	-2.93
Utv socker	-0.28	-0.32	-0.12	-0.25
§				
§ Dygn				
Ers grund	-884.26	-864.82	-460.47	-805.14
Sockerhalt	17.81	17.82	17.65	17.82
Blåtal	26.07	26.77	27.30	25.95
K-Na	6.02	6.03	6.15	6.05
Sockerutbyte	83.18	83.14	82.80	83.14
Sockerhalt	16.49	16.80	16.84	16.65
Blåtal	23.03	27.19	26.09	23.62
K-Na	5.63	5.91	5.75	5.48
Sockerutbyte	82.51	82.26	82.57	82.86