

Vägen mot lönsam lagring

LÖNSAM LAGRING



2012 års försöksplats belägen längs gamla E22an mellan Lund och Gårdstånga. Stukan är runt 150 m lång. Efter den halmtäckta hörnan till vänster följer sex försöksled, där det första är otäckta betor. Kvar blev 30 m med halmtäckning till höger. Bilden är tagen den 30 november.

Lagring är lurigt. Vi får allt bättre kunskap kring vad betan vill och kan när det gäller lagringsmiljö. Ett treårigt SLF-finansierat projekt med start 2011 håller på att dra sitt strå till stacken av kunskap. Här kommer en första avrapportering.

TEXT OCH BILDER: Robert Olsson, NBR Nordic Beet Research



Detta projekt
har finansierats
med medel från SLF

Vad gör skillnad?

En betstuka förlorar runt 0,1 procent av sin ursprungliga sockermängd varje dygn. Sex-tio dygn kostar då sex procent. Det går att pressa det till hälften av den siffran. Det går också lätt att både dubbla och tredubbla förlusten.

Hela och rena betor är första steget mot låga lagringsförluster. Hela och oskadade gäller då betan når stukan. Skonsamhet gäller alltså hela vägen genom upptagaren, via avlastning till följevagn och tippning i stukan. Det vet nästan alla. För många missar för ofta att göra det.

Betor ska lagras in och lagras torra. Insikten om hur viktigt detta är växer. En torr beta tål tuffa förhållanden **mycket bättre** än en våt beta. Den tappas mindre socker och den klarar också frostpåfrestningar bättre. Tyska resultat tyder på att det är lönsamt att täcka

betor med TopTex även om de inte utsätts för frost.

Det får inte bli för varmt i stukan. Den totala förlusten under lagringstiden är kopplat till antalet daggrader (dygnsmedeltemperatur x antal dagar i lager). Det kostar alltså lika mycket socker att lagra 30 dagar vid tio plusgrader som att lagra 60 dagar vid fem plusgrader. Du märker att det är samma princip som gäller för uppkomsttid. Det är mängden värme som är avgörande.

Värst av allt: Betan tål inte frost. I varje fall inte under ett par minusgrader.

Vad är bäst att göra?

I Sverige är halm det vanligaste frostskyddsmaterialet. På senare tid blåser vi på det i hackad form. Typiskt en 30–40 cm tjockt. I Tyskland, Holland och Belgien är material av typen TopTex dominerande. På många håll, speciellt i Tyskland, läggs den på maskinellt. Den rullas ut maskinellt längs stukan och trycks



Jupette (franska för kort kjol) är en relativt ny produkt som kommer från Belgien. Materialet är lätt. Det har kardborrband längs kortsidorna och ena långsidan. Rullas ut på TopTex som det fäster på. Med de sandsäckar som läggs över toppen stannade de där de skulle i vårt utsatta läge. Finns att köpa med måtten 5,20 x 10 m på rulle.

med en frontmonterad rullande skiva in i nedre kanten av stukan. Täckningen görs inom några dagar efter skörd så snart stukan luftat ut den första värmen. Lovas det regn förordar man täckning direkt efter upptagning, eftersom en torr stuka ges högsta prioritet. Detta koncept introduceras nu i stor skala i Danmark.

Tyska resultat tyder på att halmen snabbt förlorar sin förmåga att skydda betan mot både frost och väta då den själv blir våt.

Varken halm eller TopTex ensamt räcker till när det blir frost och blåst. Så vad ska mer göras? Vad är då bästa vägen framåt?

Stor variation i vädret mellan åren

Betodlaren har i decennier tillbaka troget redovisat vädret på bruksorterna. Här nöjer jag mig med att se på temperaturdata för de senaste sju årens kampanjer.

LÖNSAM LAGRING - forts

Bilden som framträder:

Oktober

- Stor variationen i medeltemperatur mellan åren.
- Hög temperatur i oktober är viktigt för tillväxten.
- Månaden gav varje år minst en nattfrost.

November

- Stabilaste månaden vad gäller medeltemperatur.
- 2010 kröp nattemperaturen under tio minusgrader.
- Vi får räkna med minusgrader som tillsammans med vind kan leda till frostsador.

December

- Mycket varierande väder! Allt kan hända.

Januari

- Medeltemperatur som pendlar runt nollan med stor variation.

Fem lagringskoncept – försöksupplägg

LÖNSAM LAGRING – forts

Betären 2011 och 2012 provades fem lagringskoncept på Svenstops Gods norr om Lund. Läget är utsatt och testen sker i full praktisk skala. Försöken fortsätter 2013.

Så här gjorde vi:

- Upptagning under goda förhållanden i första halvan av november med sexradig roulettmaskin.
- Direktavlastning i stuka för lastning med 9 m renslastare. Stukan är därmed lite smalare än vad som är brukligt.
- Provtagning för sockerhalt och renhet på ingående betmaterial.
- Temperaturloggrar placerade på två gånger sju platser i varje försöksled: Nere och

mitt på varje sida, uppe på toppen samt på 0,5 och 1,5 m djup mitt i stukan.

- Provtagning vid leverans i fyra provlådor på varje loggerplats.
- Okulär bedömning av betorna på varje loggerplats vid leverans. Omfattar fuktighet, mögel och rötter samt grodda, frusna och frostska-dade betor.
- Inför leverans under den sista kampanjveckan skalades stukans ytterskikt från frostska-dade betor. Vikt och renhet bestämdes.
- Från varje försöksled lastades tre bilar med släp. Ökad provtagningsfrekvens till fyra prov per leverans.

Upplägget ger helt praktiska odlardata samtidigt som den manuella provtagningen tillsammans med temperaturdata

och okulärbedömning ger oss kunskap om vad och förhoppningsvis också varför olika delar av stukan såg ut som de gjorde.

I stort samma försöksled

Tanken vid starten 2011 var att göra en plan där utgångspunkten antingen är halm eller TopTex. Vid kallare väder kan båda byggas på med förstärkt vind- eller frostskydd. Samtidigt söker vi teknik som i största möjliga utsträckning kan mekaniseras eller åtminstone begränsa den manuella insatsen. I praktiken är led 1, 3 och 4 samma båda åren, medan led 2 och 5 modifierats något från 2011 till 2012.

Under 2011 insåg vi också nödvändigheten av att ha ett helt otäckt jämförelseled med i undersökningen.

Försöksled med datum för insatta åtgärder från upptagning till leverans

Led	2012	2011
	Upptagning 12-14 nov.	Upptagning 2-4 nov.
0	Ingen täckning.	Ingen täckning. Endast mindre kvantitet för observation och provtagning.
1	Nät + halm (23 nov). Vid risk för frost, fyrkantbalar, blåst på.	Nät + halm (10 nov). Vid risk för frost, fyrkantbalar, blåst på.
2	Nät + halm (23 nov) + TopTex (23 nov). Vid risk för frost, fyrkantbalar, blåst på. TopTex över halm, täckt topp.	Nät + halm (10 nov) + plast (8 dec). Plasten rullas ut längs långsidorna med öppning i toppen. Öppnad i botten den 21 dec.
3	TopTex (20 nov). 4-7 dagar efter upptagning. Hela toppen täckt.	TopTex (10 nov). 4-7 dagar efter upptagning. Hela toppen täckt.
4	TopTex (20 nov) + Jupette (29 nov). Jupette vid risk för frost.	TopTex (10 nov) + Jupette (8 dec). Jupette vid risk för frost.
5	TopTex (20 nov) + vindskydd av storbalar (26 nov) på pall på båda sidor, 1,2 m höga.	TopTex (10 nov) + halm (8 dec) + plast (8 dec). TopTex + mindre halmmängd som förankring. Plast vid starkare frost. Ingen halm eller plast på toppen. Plasten öppnad i botten från och till från 21 dec.
	Leverans 10 jan 2013.	Leverans 16 jan 2012.

Praktikdata via odlarleverans

LÖNSAM LAGRING – forts

Som odlare blir du bedömd och betald via provtagningen på bruket. Vi gjorde likadant.

Först gäller det att inte få kvalitetsanmärkningar i form av 5:or, 6:or eller 7:or. Nästa steg är att leverera en beta som är frisk och tål tiden i tvätten utan att förlora betmaterial. Till sist visar sockerhalten om temperaturen under lagringen varit den rätta.

Lagring 2011 var en barnlek, men 2012 var en pärs som vi kan lära mycket av.

2011 och 2012 extremår

2011 blev året med plusgrader från upptagning till leverans. Det betydde fritt från frostska-
dor men många daggrader och därmed stort fall i sockerpro-
centen.

2012 gav snö och långvarig, stark frost ner till under fem-
ton minusgrader under första
halvan av december. Och sedan
rejält med plusgrader fram till
leverans. Bland täckningsalter-
nativen kan man verkligen tala
om att agnarna sållades från
vetet.

Granska graferna kritiskt

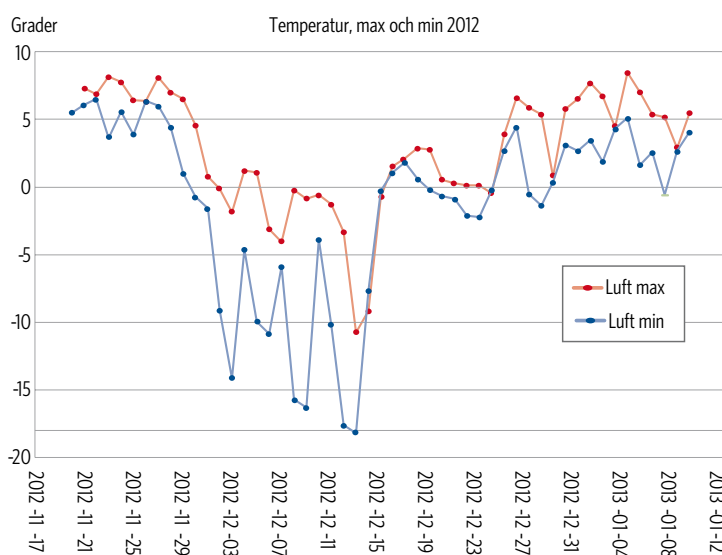
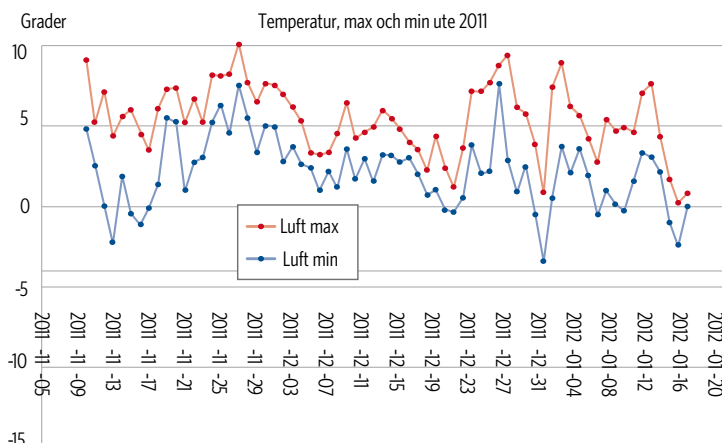
Det är svårt att göra lagrings-
försök som säger hela sanning-
en. Tänk på följande när du
granskar resultaten:

- + Provtagningen är gjord på odlarvis – du kan direkt jämföra med dina värden.

- + Uppenbart förstört material är borttaget och vägt.
- + Mögel-, röt- eller frostska-
de betor förlorar betmaterial
i tvätten. Det ser du som för-
sämrad renhet i leveransen.
Denna aspekt finns med.
- Betor som lagras kan förlora
eller ta upp vatten. Förlorar
betan vatten så ökar socker-
halten utan att det finns mer

socker i stukan. Motsatsen
gäller om det regnar mycket
i stukan och betan tar upp
vatten. Denna aspekt är inte
kvantifierad i undersök-
ningen men vår tro, baserad
på andra undersökningar, är
att denna effekt är av mindre
betydelse.

- Vi känner både in- och utgå-
ende sockerhalt men ingå-



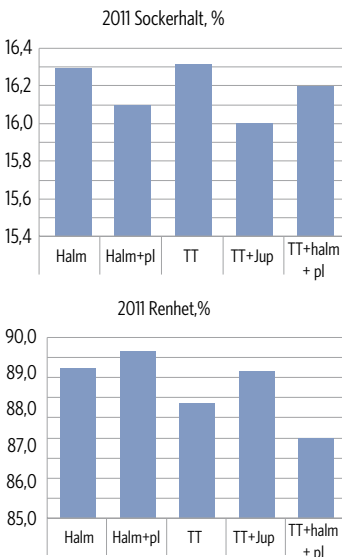
Figur 1. Max- och mintemperatur per dygn under lagringstiden åren 2011 och 2012.

- ende sockerhalt är framtagen via plockade betor i låda, inte via provtagningen på Örtofta. Vi bedömer att metoderna ger mycket snarlika värden.
- Vi känner både in- och utgående renhet. Också här kommer ingående värde från prov handplockade i provlåda medan utgående prov är via provtagningen i Örtofta. Vidare är betorna lastade med renslastare. Lös jord kommer alltså inte med i den ingående provtagningen. Å andra sidan lär den försvinna vid renslastningen.

3 eller 30 procent 2012

Skillnaderna mellan leden blev drastiska. Den samlade sockerförlusten av avskalade betor, sänkt renhet och sänkt sockerhalt i den otäckta stukan blev 30 procent. Enbart halm gav 20 procent förlust som minskade till 12 då halmen från början

Figur 2. Odlardata 2011. Alla betor kunde levereras utan kvalitetsanmärkningar



även täcktes med TopTex. Enbart TopTex gick praktiskt taget lika bra (eller dåligt) med 13 procent förlorat socker. Storbalar som vindsydd gav samma förlustnivå, medan alternativet TopTex plus Jupette blev den tydliga vinnaren med bara tre procent i sockerförlust.

Det kan jämföras med året 2011 då leden 1–4 alla förlorade runt sju procent av sockermängden.

Varma år som 2011 kan tyckas problemfria utan frostska-dade betor. Men med rätt täckning är det de kalla åren som ger längst sockerförluster.

Figurerna 2 och 3 visar slutresultatet i mer detaljerad form för varje led. Tabellerna för sockerhalt och renhet har samma skala så tillvida att sockerhaltsskalan spänner över en procentenhet från lägsta till högsta värde. På samma sätt spänner renhetsskalan över fem enheter.

Att notera från 2011:

- Mer täckning än bara halm eller TopTex sänkte sockerhalten.
- Renheten blev lite högre då mer lades på av halm eller TopTex. Kan vara en effekt av torrare betor och bättre rensning.
- Sammantaget små skillnader i samlad sockerförlust mellan täckningsalternativen.
- En brist är avsaknaden av ett helt otäckt alternativ.

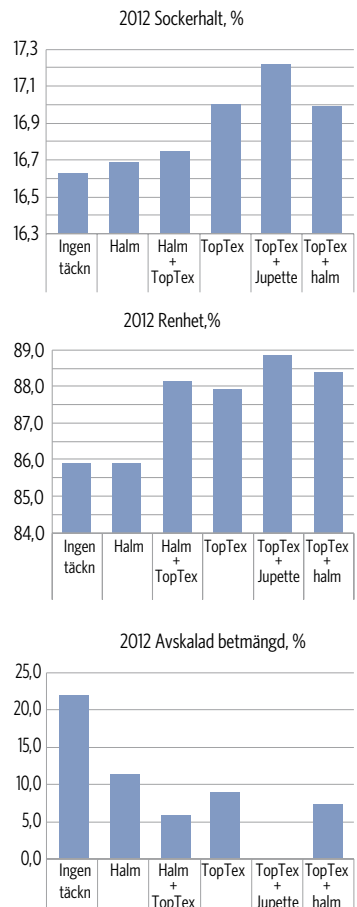
Att notera från 2012:

- Alla led, utom TopTex plus Jupette, krävde avskalning för att få fram en leveransgill

vara utan kvalitetsanmärkningar.

- TopTex ensamt var väl i nivå med halm i alla avseenden.
- 100 procent vindsydd – som i Jupetteledet – ett måste.
- Begränsat vindsydd – som med storbalar – hjälpte något, men räckte inte.
- Kom ihåg att alla alternativen fick hjälp av 10–20 cm snö.

Figur 3. Odlardata 2012. Betydande betmängder fick skalas av i flera av leden. Därefter var alla betor leveransgilla men med stora skillnader i sockerhalt och renhet.



Efter avskalning hade inga led några 6:or eller 7:or som kvalitetsanmärkning

Vad hände i olika delar av stukan?

LÖNSAM LAGRING – forts

Odlarprovet ger den samlade bilden av betkvaliteten i stukan. Nu ökar vi detaljeringsgraden och tittar närmare på åtta olika platser i stukan. Då ser vi att det finns mer att hämta – även i bästa ledet.

Vi koncentrerar oss på det besvärliga året 2012. Tabellerna har åtta resultatcolumner. Vi börjar med att se närmare på betorna i de två yttersta lagren en halv meter upp från marken på södersidan. Här, liksom på alla andra platser, har vi plockat runt 25 betor var i fyra lådor på två olika ställen. Siffrorna du ser bygger alltså på åtta värden. Till dessa värden kan vi koppla temperatur och okulärt utseende. Allt finns i rapporten.

Här nöjer vi oss med att se på analysvärdena.

Vi fortsätter sedan upp till mitt på södersidan och vidare upp på toppen. Här går vi ner först en halv meter (topp grunt) och sedan 1,5 m i stukan (topp djupt). Sedan fortsätter vi ner för norrsidan först på mitten och stannar sedan åter en halv meter från marken. Vi avslutar med att se närmare på betorna i lager tre och fyra nere på norrsidan.

Färgkoderna grovindelar materialet. Grönt betyder bästa värde och rött betyder oacceptabla förluster.

Placering i stukan avgör

En betstuka producerar mycket värme. Så mycket att betorna inne i den otäckta stukan klarade fjolårets tuffa december utan kvalitetsanmärkningar.

Även ytterskiktet på toppen hade "överlevare". Men resten blev förstörda av frosten. Man ser också tydligt att norrsidan är mer utsatt än södersidan. Vi mätte hur långt in vi behövde gå för att hitta friska betor. Det rörde sig om 50 cm på södersidan och 70 cm på norrsidan. Så till de olika täckningsalternativen.

Halm

Enbart halm var helt otillräckligt för båda sidorna. Toppen och nere i stukan var OK, om än med förhöjd sockerförlust mot idealvärdet.

Halm + TopTex

TopTex på direkt vid täckningen av halmen gav torr halm hela lagringsperioden. Det gav friska betor också ner på halva



Provtagning under tidspress. Här 0,5 m under toppen.

södersidan men inte längre. Begränsad förbättring alltså.

TopTex

Enbart TopTex på från några dagar efter inlagring är en förhållandevis enkel och billig åtgärd. TopTex ensamt klarade sig bättre än halm och i flerta-

let punkter också lika bra som halm + TopTex.

TopTex + halmbalar

Att ställa ut fyrkantbalar ett lager högt längs stukans sidor gav en viss positiv effekt men klarade inte att skydda stukans sidor på ett tillfredsställande sätt.

TopTex + Jupette

Detta alternativ gav med ett undantag betor fria från kvalitetsanmärkning i hela stukan. Inte en enda beta behövde sorteras bort. Sockerhalterna visar dock att förlusterna varit större på norrsidan och på toppen än i övriga stukan.

Tabell 1. Kvalitetsanmärkningar för förstort betmaterial i form av 5:or, 6:or eller 7:or i provtvätten. Svenstorp 2012 . Siffrorna anger % prov med 7:or

Led	Täckning	Söder nere	Söder mitt	Topp yta	Topp grunt	Topp djupt	Norr mitt	Norr nere	Norr nere 25 cm in
Medel		77,1	22,9	14,6	0,0	0,0	68,8	83,3	58,3
0	Ingen täckning	75	75	13	0	0	100	100	100
1	Halm	100	50	0	0	0	100	100	50
2	Halm + TopTex	100	0	0	0	0	38	100	88
3	TopTex	88	0	25	0	0	88	100	75
4	TopTex + Jupette	0	13	0	0	0	0	0	0
5	TopTex + halmbalar	100	0	50	0	0	88	100	38
		7:or > 25 %		7:or < 25 %		5:or eller 6:or		inga 6:or och 7:or	

Tabell 2. Renhet i procent. Svenstorp 2012

Led	Täckning	Söder nere	Söder mitt	Topp yta	Topp grunt	Topp djupt	Norr mitt	Norr nere	Norr nere 25 cm in
Medel		74,8	84,8	87,7	87,3	88,2	77,9	67,2	76,4
0	Ingen täckning	62,8	79,1	85,0	86,1	85,7	65,9	53,9	55,3
1	Halm	71,1	80,4	88,3	87,1	87,8	68,1	57,4	72,5
2	Halm + TopTex	77,5	87,5	88,3	88,8	89,7	85,3	68,5	80,9
3	TopTex	77,2	86,8	87,5	88,2	88,8	78,9	64,2	79,2
4	TopTex + Jupette	87,8	88,2	88,9	86,4	87,6	87,1	86,2	86,7
5	TopTex + halmbalar	72,1	87,0	88,4	87,2	89,4	82,1	72,8	83,6
LSD 5%		9,9	4,2	1,6	1,4	1,1	6,7	9,1	9,5
		under 81		83-81		85-87		87-89	

Tabell 3. Sockerhalt i procent. Svenstorp 2012

Led	Täckning	Söder nere	Söder mitt	Topp yta	Topp grunt	Topp djupt	Norr mitt	Norr nere	Norr nere 25 cm in
Medel				16,56	17,01	17,11			
0	Ingen täckning	-	-	16,13	16,79	16,71	-	-	-
1	Halm	-	-	16,72	16,99	17,11	-	-	-
2	Halm + TopTex	-	17,25	16,94	16,96	17,01	15,75	-	-
3	TopTex	-	17,49	16,90	17,20	17,20	14,78	-	14,94
4	TopTex + Jupette	17,26	17,47	16,62	17,03	17,47	16,52	16,63	16,89
5	TopTex + halmbalar	-	17,11	16,08	17,08	17,13	15,64	-	15,64
LSD 5%				ns	0,20	0,30			
		under 16,5		16,5-16,9		16,9-17,2		över 17,2	

Vad blir det i pengar?

LÖNSAM LAGRING – forts

Tillsammans med Betodlarna och Nordic Sugar har vi räknat om kg och procent till kronor och ören. Utgångspunkten är en inlagrad skörd på 60 ton betor per hektar med en sockerhalt på 17,7 procent.

Tre förlustorsaker

Avskalade betor, sänkt sockerhalt och sänkt renhet ger den samlade sockerförlusten. Se tabell 1.

Lagring ger och tar pengar

60 ton betor med 17,7 procent i sockerhalt betalas i 2013 års avtal med 21 490 kr. Samma mängd levererad den 10 januari ger 4 500 kr mer, 26 000 kr. Merbetalningen ska täcka sockerförlust och arbete i samband med täckningen. Kanske vill man också ha lite för bekymmer och oro.

I tabell 3 redovisas pengarna som tillkom – eller försvann ur – plånboken till följd av merpris, sockerförluster och nerlagda kostnader under lagringen. Skillnaderna mellan alternativen är stora och i viss mån förvånande.

Slutresultat

- **Betor** måste frostskyddas. Ingen har råd att förlora 3 900 kr per hektar på lagring.
- **Halm** enbart räckte inte. Täckningskostnaden är rätt hög. Gav förlust på 2 200 kr per hektar.
- **Halm + TopTex** gav väsentligt lägre men fortsatt en betydande sockerförlust. Hög kostnad. Gav nettoförlust på 500 kr per hektar.
- **TopTex** ensamt krävde också avskalning med betydande sockerförluster som följd. Dock inte lika stora som i halmledet. Tillsammans med en relativt låg kostnad gav TopTex-ledet ett marginellt plus på 200 kr per hektar.
- **TopTex kompletterad med storbalar** som vindsydd

gav bara marginellt mer socker. Merkostnaden åt upp allt och lite mer. Totalt varken plus eller minus mot november.

- **TopTex + Jupette** blev den klara vinnaren. Med mycket liten sockerförlust via en kall men frostfri lagring tillsammans med en rimlig kostnad och helt utebliven avskalning, gav alternativet 2 500 kr över till att täcka oro och bekymmer som med detta alternativ borde vara rätt små.

Tabell 2 visar längst till höger vad det verkliga värdet är på våra betor efter de olika täckningarna. Här måste vi konstatera att halmalternativet redan ligger under värdet betorna hade den 15 november. Övriga led har fortsatt pengar över till att betala täckningen.

Tabell 1. Total lagringsförlust orsakad av avskalade betor, sänkt sockerhalt och sänkt renhet. Svenstorp 2012

Led	Täckning	Avskalat betmaterial, %	Sänkt sockerhalt, %-enheter	Sänkt renhet, %-enheter
0	Ingen täckning	22,0	1,0	4,1
1	Halm	11,4	1,0	3,9
2	Halm + TopTex	5,9	0,9	1,4
3	TopTex	9,0	0,5	1,1
4	TopTex + Jupette	0,0	0,5	0,3
5	TopTex + halmbalar	7,5	0,8	0,6

Tabell 2. Intäkt vid inlagring den 15 november vid aktuell sockerhalt 17,7 procent och en skörd på 60 ton betor per hektar. Potentiell intäkt vid leverans den 10 november om hela den inlagrade sockermängden kunde levererats. Beräknad mängd betor och socker kvar samt intäkt på levererad sockermängd. Svenstorp 2012

Led	Täckning	Intäkt 15 nov, kr/ha	Intäkt 10 jan, kr/ha	Betor kvar, ton/ha	Socker kvar, %	Värde 10 jan, kr/ha
0	Ingen täckning	21 490	26 000	46,8	70,0	18 113
1	Halm	21 490	26 000	53,2	79,9	20 648
2	Halm + TopTex	21 490	26 000	56,4	88,0	22 786
3	TopTex	21 490	26 000	54,6	87,4	22 576
4	TopTex + Jupette	21 490	26 000	60,0	96,8	25 075
5	TopTex + halmbalar	21 490	26 000	55,5	88,0	22 777



I väntan på bil för lastning av ledet TopTex + Jupette. Vindtät lagring gav leveransgilla betor till sista betan också som här på norrsidan.

Slutord

Inför höstens kampanj planeras för ett nytt försök på Svenstorps Gods. Vi kommer fortsatt att arbeta med halm (led 1) och TopTex (led 3) som "första" lager. Båda alternativen kommer att kompletteras med plast fasthållen med storbalar vid långsidorna (led 2 och

led 5). Plasten kan behöva tas av och på mer än en gång. TopTex + Jupette (led 4) kör också vidare.

Vi fick anmärkningsvärt gott resultat med enbart TopTex 2012. Vi frågar oss om framtiden ska innebära mer TopTex och mindre halm. Vi känner att vi behöver mer kunskap, fler

år helt enkelt. 2012 hade vi snö som täckningsmaterial överst i alla leden. Det kan vi inte räkna med alla år. Kan det ha hjälpt TopTex mer än halm?

Den odlargenererade kunskapen är ofta det mesta och bästa. Välkommen att dela med dig av din lagringskunskap!

Tabell 3. Ekonomiskt utfall av de olika täckningsalternativen vid en antagen inlagrad betskörd på 60 ton per hektar. Svenstorp 2012

Led	Täckning	Förlorat värde, kr/ha	Kostnader täckning, kr/ha	Kostnader avskalning, kr/ha	Diff intäkt jan-nov, kr/ha
0	Ingen täckning	7 887	0	500	-3 880
1	Halm	5 352	900	500	-2 240
2	Halm + TopTex	3 214	1 300	500	-500
3	TopTex	3 424	400	500	190
4	TopTex + Jupette	925	1 118	0	2 470
5	TopTex + halmbalar	3 223	900	500	-110