



**Examensarbete inom Lantmästarprogrammet**

# **HANTERING AV SPANNMÅL I PLANLAGER**

## **HANDLING OF GRAIN IN FLAT STORAGE**

**Författare:  
Olof Persson**

**Examinator: Torsten Hörndahl**

**Sveriges lantbruksuniversitet  
LTJ-fakulteten**

**Alnarp 2007**

# FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig högskoleutbildning vilken omfattar minst 80 p. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Jag har själv varit intresserad av olika tekniska lösningar för hantering och lagring av spannmål och ville därför undersöka delar av detta något närmare, i form av planlagring.

Ett varmt tack riktas till Ola Jonsson på Bygglant som hjälpt mig ta fram lösningar och priser på utrustning och silor för spannmål. Även tack till Leif Bengtsson, Andreas Olsson och Bertil Rasmusson för att ni tagit er tid att visa era kreativa lösningar på spannmålslagring samt Anders Andersson beräkningar på avväxling av takstolar. Jag vill även tacka min handledare och examinator Torsten Hörndahl för gott stöd under arbetsperioden.

Alnarp april 2007

Olof Persson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	2
SAMMANFATTNING .....	4
SUMMARY .....	5
INLEDNING .....	6
BAKGRUND .....	6
MÅL .....	6
SYFTE .....	6
AVGRÄNSNING .....	7
LITTERATURSTUDIE .....	8
LAGRING OCH TORKNINGS LÖNSAMHET .....	8
LAGRING AV SPANNMÅL I PLANLAGER .....	9
LAGRING AV SPANNMÅL I SILOR .....	10
KRAV VID GÅRDSHÄMTNING AV SPANNMÅL .....	10
UTLASTNING AV SPANNMÅL .....	11
MATERIAL OCH METOD .....	12
OLIKA SYSTEM FÖR UT-TRANSPORT AV SPANNMÅL .....	12
<i>Utlastning med Bobcat</i> .....	12
<i>Utlastning med sugblåsfläkt</i> .....	13
<i>Utlastning med lastmaskin/lastare</i> .....	14
AVVÄXLING ÖRJA BOSTÄLLE .....	14
KALKYLER .....	15
<i>Allmänt</i> .....	15
<i>Kalkylbeskrivning rundsilor</i> .....	15
<i>Kalkylbeskrivning ombyggnad till planlager</i> .....	16
<i>Kalkylbeskrivning utlastning sug- blåsfläkt</i> .....	16
<i>Kalkylbeskrivning utlastning Bobcat/skruv</i> .....	17
<i>Kalkylbeskrivning utlastning Lastmaskin</i> .....	17
RESULTAT Gårdsbesök .....	18
ALNARPS EGENDOM .....	18
ÖRTOFTA BOSTÄLLE .....	19
SIBBARPS LANTBRUK AB .....	20
RESULTAT Kalkyler .....	22
VILKA SYSTEM ÄR BILLIGAST? .....	22
DISKUSSION .....	24
REFERENSER .....	26
SKRIFTLIGA .....	26
MUNTliga .....	26
Bilagor .....	27
BILAGA 1 KALKYL FÖR RUNDSILO ~100 TON .....	27
BILAGA 2 KALKYL FÖR RUNDSILO ~500 TON .....	28
BILAGA 3 KALKYL FÖR RUNDSILO ~1000 TON .....	28
BILAGA 4 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 100 TON .....	30
BILAGA 5 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 500 TON .....	31

BILAGA 6 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 1000 TON .....	32
BILAGA 7 KALKYL SUGBLÄSFLÄKT, 100 TON.....	33
BILAGA 8 KALKYL SUGBLÄSFLÄKT, 500 TON.....	33
BILAGA 9 KALKYL SUGBLÄSFLÄKT, 1 000 TON .....	34
BILAGA 10 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 100 TON.....	34
BILAGA 11 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 500 TON.....	35
BILAGA 12 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 1000 TON.....	35
BILAGA 13 KALKYL LASTMASKIN, 1000 TON.....	36
BILAGA 14 UTRÄKNING TVÄRSNITTSAREA .....	37
BILAGA 15 KALKYL AVVÄXLING.....	38

## SAMMANFATTNING

Handel med spannmål har blivit mer och mer väsentlig för lantbruksföretagen idag. Det gäller att fatta rätt beslut och få ut så mycket av skörden som möjligt. Med rätt beslut menas t.ex. att man odlar rätt grödor och att de säljs så man får så bra lönsamhet i grödan som möjligt.

Därför blir det nästan ett måste att kunna lagra spannmålen man skördar på gården till rätt tidpunkt uppstår. Detta görs på många olika sätt t.ex. i stora silor eller i planlager.

Många tycker det är fullt med stora silor runt gårdarna så därför ville jag undersöka olika möjligheter med planlagring av spannmål, då främst i befintliga byggnader för att inte förstöra den nuvarande gårdsbilden.

Resultatet jag kunde få fram var att vid lagring av små kvantiteter (100 ton) spannmål lönar det sig bäst att lagra i rundsilo medan vid större kvantiteter (1000 ton) blir kostnaden ganska lika mellan planlagring och rundsilo.

Viktigt är dock att försöka hitta ett system där man kan lasta ut spannmålen snabbt, som Lantmännens mål beskriver, att lasta ut 35 ton på 30 min. Lösningarna kan vara många och de kan vara enkla eller väldigt avancerade.

Det man kan säga är att även om planlagringen blir dyrare så får man ett utrymme som går att nyttja till många ändamål, inte bara till spannmål utan även som maskinhall eller upplag för handelsgödsel eller utsäde. Förutom detta är fördelen att man kan behålla en vacker gårdsbild vilket jag tycker är viktigt.

## SUMMARY

Grain trading has become more and more essential for the Swedish farm companies. It's important to make the right decision to get as much out of the crop as possible. For example, cultivating the correct crops and selling them just in time.

Therefore it's almost always necessary to store the grain in some way at the farm until the right time to sell arises. This could be done in many different ways, for example in big silos or in flat storage.

Many people don't think that big silos are "beautiful" to look at if you have a nice looking farmyard with many older symmetric buildings. That's why I was interested in investigating the opportunities to build grainstorage, in a building that already exists.

The result of my investigation was that a smaller storage (100 metric tons) of grains pays of better in a big round silo while the pay of for a larger storage (1 000 metric tons) is more or less equal between silos and flat storage.

The conclusion of my work is that flat storage is more expensive to use. But if you also take into account that the storage space where you can among grain also store for example machines or fertilizer, you get another situation. But in the end you are able to keep your farms traditional look without big silos, which I think is very important.

# INLEDNING

## BAKGRUND

När t.ex. Lantmännen lägger ner sina mottagningsanläggningar för spannmål blir det mer och mer intressant att kunna lagra spannmålen hemma på gården. Detta för att kunna lämna spannmålen just när man själv har möjlighet och för att få ett högre pris att sälja varan för.

På min föräldrargård som ligger utanför Svalöv i Skåne kan man idag lagra ungefär 200 ton spannmål i fickor i direkt anslutning till tippgrop och tork. Till gården hör 100 ha mark där det idag odlas en klassisk skånsk växtföljd med spannmål och sockerbeter. Det finns inga djur på gården men det har funnits och idag står stora delar av uthusen tomma. Därför tycker jag att det vore intressant att undersöka olika system för att öka lagringskapaciteten.

För att utöka lagringen skulle jag vilja använda mig av de befintliga byggnaderna som t.ex. det gamla stallet. Orsaken att jag inte vill bygga någon ny stor silo utanför befintliga byggnader är att jag gärna vill behålla gårdsbilden som den ser ut idag.

Därför kom jag på att jag ville fördjupa mig i olika typer av planlagring och då framförallt inom olika system för ut-transporten av spannmålen från lagret.

## MÅL

Målet med arbetet är att ta reda på vilket hanteringssystem som är lämpligast för respektive storlek av planlager. Jag kommer också att försöka ta fram en brytpunkt, om det finns, på hur stort planlager man måste ha för att kunna konkurrera med att bygga rundsilos utanför en befintlig byggnad. Målet är att ta fram investeringskalkyler för olika system som kan lagra 100 ton, 500 ton samt 1000 ton för att på det viset se om jag når någon brytpunkt.

## SYFTE

Syftet är att utreda vilka system som passar bäst för olika lagringsvolymmer. Syftet med arbetet är även att få ett underlag för olika system för möjlig ombyggnation på den egna gården i framtiden.

## AVGRÄNSNING

Det jag kommer ha med i mitt arbete är:

- kalkyler på ombyggnation av befintlig byggnad till planlager för lagring av olika volymer spannmål.
- Tre olika tekniska lösningar för uttransport av spannmålen från planlager.
- Jämförelse mellan rundsilo och planlagring.
- Slutsatser av de tre punkterna ovan.

Det jag inte kommer att behandla i arbetet:

- kalkyler för transport av spannmål till planlager/silo
- luftning och torkning av spannmål i de olika systemen



## LITTERATURSTUDIE

### LAGRING OCH TORKNINGS LÖNSAMHET

Spannmålsmarknaden har blivit mer och mer varierande. Idag handlar det mer om att förhandla, följa marknad och ha lite tur för att få ut ett högre pris för spannmålen man producerar. Det skiljer sig ganska mycket från tidigare års marknader. För att lyckas med detta krävs det dock en väl fungerande spannmålstorkning och goda lagringsmöjligheter ute på gårdarna. Vissa år kan det vara en stor prisrisk att lagra spannmål hemma på gården. Förhoppningsvis ska marknaden kompensera lagringskostnaderna, särskilt de goda åren. Om vi inte skulle ha någon lagring alls skulle vi inte vara så flexibla som vi är och kunna sälja spannmålen vid rätt tillfälle (Sohl, 2006).

Frågan om lönsamhet hänger ihop med storleken på gården. Enligt en rapport där man just tittat på sambandet lönsamhet och storlek på gård har man kommit fram till att för att investeringen skall kunna räknas hem krävs en areal på 300 – 400 hektar. En kommentar till detta är dock att det gäller vid nyinvestering men dagens lantbrukare är ofta duktiga på att nyttja sina befintliga byggnader som till exempel planlager i en loge (Westin m.fl., 2006).

Jordbruksaktuellt hänvisar till referensen Hans Andersson som säger att han i stort sätt aldrig sett något fall där investeringen varit olönsam men att det gäller att successivt bygga på och utveckla gården för att behålla lönsamheten. I ett examensarbete (Wildt-Persson, 2006) har man kommit fram till att mindre gårdar, runt 50 hektar inte tjänar något på att bygga lagring och torkning om inte man samarbetar flera gårdar. Alternativet är minst 150 hektar på en bärkraftig gård (Sohl, 2006).

Vid produktion av olika specialgrödor såsom vårvede och grynhavre krävs nästan alltid lagring för att kunna leverera i rätt tid. Priset bestäms efter vad köparna behöver vilket inte alltid är lätt att säga. Det är utbud och efterfrågan som kommer att styra marknaden i framtiden och då är det leverantören som kan ta aktiva beslut om var och när leverans ska ske som kommer vara den stora vinnaren (Sohl, 2006).

Vid investering i tork eller lagring av spannmål är kostnaderna främst i form av inventarier, installation och byggnation/montering. Kostnaderna för energin blir oftast runt 5-6 öre/kg spannmål medan andra kostnader ofta är beroende av vad som redan finns på den befintliga gården. Om man har en begränsad odling och inte odlar någon form av specialprodukter blir det svårt att få en investering av en helt ny anläggning att gå ihop. Alternativet är att köpa begagnat där det finns en stor marknad (Sohl, 2006).

Om man tittar på alternativet att sälja skörden i december istället för direkt vid skörd i september har man fått fram ett genomsnittligt pris per år, 2001-2004, som varierar med 4-9 öre. Andersson (2006) menar att detta är en liten marginal. Han menar att för

uppköparens del är ett kontrakt ett sätt att säkra sig från en öppen budgivning och ett sätt att få reda på hur mycket han har tillgång till. Det ger även en bild av hur priset påverkas på den vara som än inte är kontrakterad (Sohl, 2006).

## LAGRING AV SPANNMÅL I PLANLAGER

Planlager kan bestå av antingen trägolv eller betonggolv. Har man ett planlager över marknivå har man ofta trägolv och det som begränsar lagringshöjden på spannmålen är hur mycket bjälklaget klarar bära upp. Begränsningarna för höjden på ett betonggolv är hur hög byggnaden är samt vilken förmåga väggarna har för att ta upp krafter i sidled. För att förstärka väggarna kan man använda sig av lösvirke, monteringsfärdiga element av betong eller av plåtar som kan vara 1 – 4 meter höga. Viktigt att tänka på vid tillfällig lagring av spannmål i till exempel en maskinhall är att väggarna oftast inte är konstruerade för att ta upp laster i sida (Svedinger, 1995).

Inläggning av spannmål i planlager kan ske med olika typer av transportörer och med lastare eller traktorskopa. Uttagningen kan ske på lite fler sätt såsom lastare, traktorskopa, riktad luftström, skruv eller sug- och tryckfläkt (Svedinger, 1995).

Det horisontella trycket mot väggarna från spannmålen beror främst på hur högt man lagrar. I en rektangulär eller kvadratisk bunge, där vägghöjden inte överstiger den kortaste sidans planmått och spannmålets övre yta är horisontell, kan spannmålets horisontella tryck beräknas. Nedan följer en förenklad formel på uträkningen:

$$[ q = 3,3 \times z \text{ kN/m}^2 ]$$

$q$  = horisontaltryck,  $\text{kN/m}^2$  (mot väggen)

$z$  = spannmålets djup (m) vid väggen. Om man överfyller räknar man på den höjd som det skulle motsvara om man avjämna till en horisontell yta.

Denna metod är hämtad från Jordbruksverkets byggnadsråd. Metoden bör studeras i sin helhet då skillnader kan förekomma om förutsättningarna inte är de som formeln syftar på. Formeln stämmer bäst överens i låga lagringar med horisontell övre yta. När höjden ökas stiger också trycket väsentligt. Det horisontella trycket, som anges som "q" ovan, är det tryck per yta som spannmålen trycker mot väggen (Svedinger, 1995).

En platta är antagligen den billigaste, enklaste och snabbaste lösningen för förvaring av spannmål. Det man behöver tänka på är att man rengör plattan noga innan spannmålen transporteras dit. Se till så att underlaget inte släpper ifrån sig sten. Plattan kan under den tid när det inte är spannmål på den nyttjas till mycket annat (Svedinger, 1995).

## LAGRING AV SPANNMÅL I SILOR

Det finns olika typer av behållare där man kan lagra spannmål. Behållarna kan vara i form av gamla grusfickor eller någon slags ensilagesilo. I den sistnämnda behållaren kan man även få luftning, omrörning och till viss del torkning (Svedinger, 1995).

Lagringssilor för spannmål tillverkas främst av fabrikstillverkad stålplåt men kan även vara tillverkade i trä. Stålplåtarna byggs upp av standardiserade sektioner som bultas ihop. Systemen kan skilja sig åt beroende på vilket företag som tillverkat dem men oftast är sektionernas höjd från 1 m och uppåt (Svedinger, 1995).

När man bygger stora fyrkantiga silor förses dessa med dragstänger för att man ska kunna bygga längre konstruktioner. Att tänka på är att dragstängernas och väggarnas utformning är sådan att spannmål inte fastnar vid tömning, alltså helt självrensande. Normalt bygger man inte dessa silor högre än 8 m. Man brukar sätta de rektangulära silorna direkt på ett betonggolv s.k. stumsilo alternativt byggda på ben med en kona i botten för att den ska bli självtömmande. Viktigt att tänka på är att konens vinkel inte understiger 45° mot horisontalplanet. En stumsilo kan utrustas med golvsveperplåt eller luftningsbalkar med ”gälar”. Med denna utrustning kan man dels lufta spannmålen men även nyttja den till tömning av silon. Luftbalkar kan även monteras i de självtömmande silorna. Detta gör att silon kan användas som buffertlager både innan torkning och som mellanlagring inför fortsatt torkning eller kylning. (Svedinger, 1995)

## KRAV VID GÅRDSHÄMTNING AV SPANNMÅL

Inom två år kommer Lantmännen att lägga ner många av sina mottagningsanläggningar för spannmål. Därför har man startat ett gårdshämtningsprojekt som innebär att man vill kunna hämta 35 ton spannmål på 30 minuter. Projektet är främst riktat till de lantbrukare som tidigare transporterat sin spannmål med traktor och vagn. Genom projektet ges tips på olika lösningar och möjligheter för att nå målet om 35 ton på 30 min. Orsaken till att dessa mål sätts upp är att lastbilstransporterna kommer att öka och för att hinna med krävs att lastningen skyndas på för att ställtiden ska bli kortare. Ett annat mål är att spannmålen ska transporteras direkt alltså utan några omlastningar från gård till siloanläggning. För att tiden skall bli så kort som möjligt ute på gårdarna så krävs en del åtgärder för att det ska fungera (Bygglant AB, 2007).

Krav som lastbilen och dess förare ställer

- Fri höjd, 4.5 m
- Lasthöjd över 3.3 m
- Tillräckligt med plats för att komma till gården, vända och backa
- Kunna öppna förardörren vid lastningsplatsen

- God belysning
  - Hela och rena trappor, stegar och annan utrustning som behövs
  - Vägunderhåll, främst med tanke på vikten
  - Lastningsutrustning enligt lag och godkänd
  - Leverantören har alltid ansvaret för till chauffören tillhandahållen utrustning
- (Bygglant AB, 2007)

## UTLASTNING AV SPANNMÅL

För att lasta ut spannmålen från en ficka eller platta kan man använda sig av en högkapacitetsskruv. Dessa brukar ge 80 – 100 ton i timmen och drivs med el, egen motor eller det som är billigast med hjälp av kraftuttaget på en traktor. Skruven brukar vara mobil så den går att nyttja på flera ställen (Bygglant AB, 2007).

Ett annat alternativ är att lasta ut spannmålen via en utlastningsficka. Dessa finns både för inomhus- och utomhusbruk. Fickan behöver inte nödvändigtvis rymma 30 ton utan kan vara mindre och fungera som ett komplement till en elevador med för låg kapacitet (Bygglant AB, 2007).

Vanligast på en gårdsanläggning är att man har en 30 – 40 tons elevador för utlastning. För att komma upp i 60 ton i timmen kan man montera ytterligare en motsvarande elevador. Detta gör att systemet blir mer kostnadseffektivt istället för att man skulle sätta en stor elevador (Bygglant AB, 2007).

Med dagens moderna lastmaskiner och lastartraktorer klarar vi kraven ganska bra. Det som rekommenderas är att man nyttjar en väldigt stor skopa, tex en snöskopa. Detta kräver dock att maskinen man kör med ska vara stabil för att hantera vikten på ett säkert sätt. Finns inte så stor lastare som man kräver på gården rekommenderar man att hyra in en lastare eller hela tjänsten (Bygglant AB, 2007).

## MATERIAL OCH METOD

För att samla in information och få inspiration till olika system för hantering av spannmål som lagras i planlager så besluta jag mig för att ta kontakt med tre olika gårdar. Av praktiska skäl med tanke på avstånd valde jag gårdar i regionen runt Lund/Malmö. Den första gården jag besökte var Alnarps egendom vilken jag kommit i kontakt med då vi med Lantmästarprogrammet tidigare tittat på gårdens torkanläggning. Planlagret jag titta på här lagrar 400 ton spannmål. Den andra gården, Örtofta Boställe, där jag varit på besök tillhör Andreas Olsson som är en kompis. Han har byggt planlager för lagring av 500 ton spannmål. Den sista gården, Sibbarps Lantbruk, har jag själv varit anställd vid en säsong tidigare och på det viset visste att här fanns ett planlager för lagring av 350 ton spannmål. Det jag även visste var att de tre olika gårdarna använder sig av olika system för utlastning.

Det jag ville undersöka på de olika gårdarna var först och främst hur de olika systemen var utformade och genom att prata med respektive lantbrukare få deras åsikter om vad som är bra och mindre bra med just deras system. På Örtofta Boställe fick jag även möjligheten att följa en utlastning och kunde på det viset själv se hur det gick till. Det jag var ute efter var förutom utlastningssystemen även hur tidsåtgången var för hanteringen av spannmålen i de olika planlagerna. De flesta tider jag fick reda på var direkt från lantbrukarnas egna tidsstudier.

För att ta reda på ytterligare system för uttransport av spannmål så tog jag kontakt med Mundus Maskin AB som jag kommit i kontakt med via annons i tidningen ATL. Genom intervju med en återförsäljare där fick jag information om en sugblåsfläkt. Informationen jag behövde var kapacitet, pris och i övrigt allmän information om produkten.

Med hjälp av all denna information jag samlat in kunde jag sen sätta ihop egna lösningar på system och senare göra kalkyler med mestadels utgångspunkt från besöken.

## OLIKA SYSTEM FÖR UT-TRANSPORT AV SPANNMÅL

Som jag beskrivit innan har jag titta på en del olika systemlösningar som jag kommer redovisa var för sig. Två av systemen kan dock innebära att man kan nyttja låga och svårtillgängliga utrymmen medan det sista kräver att man har en väl tilltagen takhöjd.

### *Utlastning med Bobcat*

Detta system är det ena systemet där man gör minst åverkan på en befintlig byggnad. Det jag tittat på innebär att man gjuter ett plant golv. Utrymmen som går att bygga om är då stall, magasinsbyggnader eller andra befintliga byggnader. Man låter innertaket vara intakt och de bärande bjälkarna kan vara kvar. I taket gör man hål för att leda ut

spannmålen genom nedsläpp från en transportör monterad ovanför innertaket. Antalet nedsläpp i taket är beroende på storleken av byggnaden. I en av hörnorna gjuter man en grop med en skruv i mitten som skruvar ut spannmålen genom väggen och ut i vagn alternativt till lastbil. Med hjälp av en Bobcat med skopa matar man gropan med spannmål.

### *Utlastning med sugblåsfläkt*

Sugblåsfläkten jag tittat på är tillverkad av Kongskilde. Den finns i flera olika utförande och varierar i kapacitet från 0,5 – 120 ton spannmål per timme. Kapaciteten är beroende av storlek på motor, hur lång transport samt höjdskillnaden på transporten. Fläkten kan drivas antingen med elektricitet eller med hjälp av traktorns kraftuttag. När man har en kopplad till traktorn kan den antingen vara fäst i trepunktslyften alternativt dras på en vagn efter. Systemet är mycket flexibelt och kan byggas tillsammans med rör både horisontellt och vertikalt. Som namnet antyder till så kan man både suga och blåsa med fläkten. Detta kan man nyttja genom att blåsa spannmål från exempel tork eller från en vagn och in i ett planlager. När man sen ska transportera ut spannmålen från planlagret fungerar fläkten som en stor dammsugare. Fläkten kan även användas för att kyla eller torka spannmål. Precis som det förra systemet där utlastningen sker med Bobcat så behöver man bara gjuta ett plant golv i en befintlig byggnad utan att ta bort innertak. (Kongskilde, odat)



Figur 1. Sugblåsfläkt från Kongskilde för in- och utlastning av spannmål (Niléhn. A, 2007).

### *Utlastning med lastmaskin/lastare*

Det sista alternativet jag tittat på är system där man använder sig av lastare för att lasta ut spannmålen, antingen till en grop eller direkt i lastbil/vagn. Kravet som ställs på planlagret här är att det måste vara så pass högt att man kan manövrera en lastare i utrymmet. Detta har sin fördel, med högt i tak, att man kan lagra spannmål mycket högre i detta system. Det ställer då större krav på byggnaden, då främst på väggarna. Det kan man lösa på olika sätt, antingen genom att gjuta murar längs väggarna eller sätta speciella plåtväggar längs de befintliga. Med hjälp av en lastmaskin eller traktorlastare lastar man ut direkt i transporten alternativt till en tippgrop och vidare till en utlastningsficka.

## **AVVÄXLING ÖRJA BOSTÄLLE**

För att ta reda på hur mycket det kostar att växla av takstolar i en äldre byggnad tog jag kontakt med Anders Andersson på Örja Boställe utanför Landskrona. Jag visste att Anders nyligen byggt en verkstad där han växlat av taket och för att jag skulle få en bild av hur det gått till samt för att få fram en kostnad på arbetet så besökte jag hans gård.

Verkstaden som är byggd har måtten 10 x 15 m. Bara själva avvaxlingen räknas ha kostat 34 000 kr. Det innefatta 13 takstolar vilket ger att varje avvaxlad takstol skulle grovt kosta ungefär 2700 kr (Bilaga 15).



Figur 2. Exempel på avvaxling av bärande bjälkar för att få högre takhöjd.

## KALKYLER

### *Allmänt*

Nedan följer förklaringar till kalkylerna jag gjort. Kalkylerna finns med som bilagor till arbetet. Kostnaderna är tagna direkt från lantbrukarna jag besökt eller från återförsäljare som jag varit kontakt med. Återförsäljarna är Ola Jonsson (Bygglant), Martin Nilsson (Norrvidinge Maskinstation AB) och Joakim Nilsson (Mundus Maskin AB) och lantbrukarna dom jag nämnt tidigare i arbetet.

För varje systemlösning har jag gjort 3 st kalkyler, där skillnaden är lagringsmängden. De mängder jag räknat på är 100, 500 och 1 000 ton.

För att jämföra de olika planlagringslösningarna med något har jag även gjort kalkyl på rundsilos där en, för lagring av 100 ton, är placerad i befintlig byggnad med redan gjutet golv och de andra två är byggda på ny platta utanför befintlig byggnad.

I kalkylerna ingår inte någon investering för transport av spannmål till de olika systemen då jag anser att lösningarna är lika många som antalet anläggningar. Ibland kan ett planlager/rundsilos ligga i direkt anslutning till befintlig tork och ibland kan det vara ett långt avstånd emellan.

Alla kalkyler har jag räknat med en avskrivning på 10 år och en ränta på 6 %.

### *Kalkylbeskrivning rundsilor*

För alla 3 kalkylerna har jag fått lösningar från Ola Jonsson, Bygglant. En 100 tons rundsilos är för liten enligt min bedömning att placeras ute med egen platta så därför har jag räknat att man sätter denna på ett befintligt golv i till exempel en maskinhall. Utlastningen sker med hjälp av en skruv som sticks in i silons botten. Eftersom silon inte är mer än ca 5 m i diameter räknar jag med att den sista spannmål som blir kvar kan man ösa för hand, därför har jag tagit med arbetskostnaden för 1h per år. Kostnaden för förvaring har jag räknat med 30 kr / m<sup>2</sup> i och med att jag räknar med att placera silon i en gammal byggnad. Skulle det ha varit en nyare byggnad hade jag räknat med 60 kr / m<sup>2</sup>.

För de andra två alternativen med 500 och 1000 ton har jag räknat med att bygga helt ny platta utanför befintlig byggnad. Alternativet med 1000 ton är helt enkelt 2st 500 tons silor med lite skillnad på tillbehören.

Kalkylerna ligger som bilaga 1-3



### ***Kalkylbeskrivning ombyggnad till planlager***

I dessa kalkyler är förutsättningarna lite olika för de respektive lagringsmängderna.

För 100 ton som är en väldigt liten mängd för att bygga till men jag vill ha med kalkylen för att se i resultatet senare. Jag har valt en storlek på byggnad på 10 x 10 m med 3 m takhöjd. Enligt beräkningar, se bilaga 14, får man plats med ungefär 96 ton om man lagrar upp 0,5 m på väggarna. För denna systemlösning behåller jag innertaket, billar upp gammalt golv, gjuter nytt golv och putsar väggarna.

I kalkylen för 500 ton har jag valt att räkna på en ombyggnation av ett stall enligt förutsättningarna nedan.

#### Förutsättning:

- Gammalt kostall 10 x 30 m (300m<sup>2</sup>)
- Takhöjd 3,0 m (högsta punkt)
- Dålig puts på väggarna (240 m<sup>2</sup>)

Precis som för 100 ton behåller man innertaket (inkl bärande bjälkar), billar upp gamla golvet, gjuter ett jämt golv och putsa väggarna.

För alternativet med 1000 ton tänker jag använda mig av samma förutsättningar som för 500 ton men växla av takstolarna och bygga en mur, 3 m hög längs långsidorna och en kortsida. I kalkylen finns ingen investering för port och eventuell lastningsplatta utanför med.

Kostnaderna för avväxlingen är kostnaderna som jag fick fram från Anders Andersson ombyggnad.(Gårdsbesök 4, tidigare i arbetet). Det är svårt att få fram en kostnad för vad det egentligen skulle kosta att växla av en byggnad då varje byggnad är specifik i konstruktionen.

Kalkylerna ligger som bilaga 4-6

### ***Kalkylbeskrivning utlastning sug- blåsflykt***

I dessa kalkyler har jag beaktat att man med sugblåsflykten även kan transportera spannmål till planlagret vilket gör att man kan nyttja den betydligt bättre och att den blir billigare per ton spannmål. Det jag gjort är att jag räknat exempelvis för 100 tons lagring med att man nyttjar flykten till den dubbla mängden, alltså 200 ton vilket gör att man halverar kostnaderna.

Jag har valt den största modellen för alla 3 kalkylerna med kapaciteten 120 ton i timmen. Detta val gjorde jag för att kunna komma under 35 ton på 30 minuter även om man kopplar på extra rör och får längre transportväg vilket gör att kapaciteten sjunker. Precis som tidigare finns en kalkyl för 100 ton, en för 500 ton och en för 1000 ton.

Kalkylerna ligger som bilaga 7-9

### ***Kalkylbeskrivning utlastning Bobcat/skruv***

För utlastning med hjälp av Bobcat har jag valt att bara räkna på alla tre alternativen, 100, 500 och 1 000 ton. Jag har valt att hyra in en Bobcat, skulle nog fungera med någon annan sorts minilastare också men eftersom jag i mina exempel på planlager för 100 och 500 ton har valt att behålla bärande stöttor krävs det att man har en mycket smidig maskin. Jag har räknat att lantbrukaren själv kan köra maskinen. I arbetstimmarna ingår även sopning och extra timmar som blir vid utlastningen.

Skruben har jag dimensionerat så att en Bobcat hinner med att mata den. Jag räknar med kapaciteten i genomsnitt är som för skruven jag valt på 30 – 35 ton i timmen. Lastningen kräver en ganska stor Bobcat med en rejäl skopa. Vid lagringen med 1 000 ton gick jag upp till en skruv med kapacitet på 60 ton i timmen för kapaciteten på Bobcaten blir högre när man inte längre har några bärande stöttor kvar inte samma precision.

Kalkylerna ligger som bilaga 10 -12

### ***Kalkylbeskrivning utlastning Lastmaskin***

Denna kalkyl gäller bara för utlastning av 1 000 ton där jag har räknat med att ha ett planlager med fullhöjd. Timkostnaderna är svåra att bestämma beroende på att lastmaskinen nyttjas olika mycket från gård till gård. I maskinkalkyler ligger kostnaden runt 300 kr utan förare och det är det värdet jag utgått ifrån. Denna kostnad är om man hyr in en lastmaskin och därför har jag nästan dubblat timmarna i kalkylen för att även räkna med en viss ställtid.

Kalkylen ligger som bilaga 13

## RESULTAT GÅRDSBESÖK

Nedan redovisas resultaten av de tre gårdsbesöken jag gjorde.

### ALNARPS EGENDOM

Den första gården jag besökte var Alnarps Egendom där Leif Bengtsson är driftledare. På gården finns ett antal utrymme där Leif lagrar spannmål. Förutom rundsilor och rektangulära silor finns det ett planlager i direkt anslutning till tippgropen och torken. Från torken går det transportörer ut över planlagret där det får plats ca 400 ton, utrymmet är 18 x 12 m. (se figur 3.)



Figur 3. Planlagring och tilltransport av spannmål på Alnarps egendom

Som figurerna visar går det att montera mellanväggar för att skilja på olika spannmålssorter eller kvalitéer. För utlastning används gårdens egen lastmaskin och tidsåtgången för att lasta en lastbil, ungefär 35 ton tar 30 min. Ett annat alternativ är att flytta spannmålen till tippgropen för att sedan lasta ut med elevator till lastbil men då elevatorn har en kapacitet på mellan 40 och 50 ton/h så blir tidsåtgången ungefär 45 minuter för att lasta 35 ton.

## ÖRTOFTA BOSTÄLLE

Det andra gårdsbesöket var på Örtofta Boställe som drivs av Andreas Olsson och hans pappa Bo. I ett gammalt stall har Andreas tagit ut den gamla stallinredning och gjutet ett plant golv förutom i ett hörn där han har gjutet en kona, ca 1 m djup. Innertaket är intakt och bärande stöttor finns kvar i hela utrymmet. Med hjälp av en Bobcat som hyrs in transporterar han spannmålen till konan där det står en skruv som skruvar ut spannmålen till transporten utanför byggnaden. Skruven har en kapacitet på ca 30 ton/h och det är ungefär vad som man hinner med att ösa till konan med en Bobcat. Tiden för att ösa är helt beroende på var i planlagret man befinner sig. Det sista man öser ut kräver dock en ganska lång transportsträcka. Planlagret är 12 m brett och 35 m långt med en takhöjd på 3 m och rymmer ungefär 500 ton. Lagringens höjd i mitten är ca 2,5 m och ute vid väggarna 0,5 m. Nedsläppet sker från andra våningen där spannmålen med transportörer tas från en tork. Det sitter nedsläpp var 4 m och mynningsröret går att vrida mot långsidorna och räcker ungefär 3 m ut från mitten. Från hålen på andra våningen kan man även flytta en fläkt för luftning mellan rör som ställs på plats innan intaget av spannmålen startar. Arbetsmiljön är god då man slipper att gå i spannmålen utan kan utföra det mesta uppifrån. Man kan säga att det finns tre olika flaskhalsar i detta system. Det första är hur stor kapacitet som skruven har som skruvar ut spannmålen. Det andra är hur stort planlager man har alltså hur långt man behöver köra för att tippa i gropen och det sista är hur duktig man är på att köra Bobcat.



Figur 4. Planlagring av spannmål på Örtofta Boställe.

## SIBBARPS LANTBRUK AB

Det tredje gårdsbesöket var hos Bertil Rasmusson, Sibbarps Lantbruk AB utanför Eslöv. På gården finns ett antal olika lagringsmöjligheter. Där finns både runda och kvadratiska silor samt ett planlager i anslutning till torkanläggningen. I en maskinhall bredvid finns det gjutet golv och uppmurad vägg som är 1.20 m hög och ovanför muren sitter en plywoodskivor, se bild nedan. Detta utrymme är främst avsett för mellanlagring innan torkning, som en buffert.

Planlagret vid torken är ett gammalt stall som bjälkarna växlats av och ett plant golv är gjutet. Takhöjden är alltså ända upp till nock och nyttjas som gödningsupplag och maskinhall då där inte är spannmål (se figur 5, nere till höger). Runt väggarna finns en mur (se figur 5, nere till vänster) som är 1.2 m hög. Bertil lastar spannmål upp till 1.3 m alltså lite över murkanten. Innan muren byggdes märkte han att själva golvplattan hade en tendens att sträcka på sig när det blev varmt vilket gjorde att det blev mellanrum mellan vägg och golv då plattan drog ihop sig igen. Detta problem försvann med muren.

In-transporten sker direkt från torken via transportörer i taket till planlagret. Där finns tre utsläpp som släpper längs mitten i byggnaden. Planlagret är 14 m brett och 16 m långt och där lagras cirka 350 ton spannmål.



Figur 5. Spannmålshantering på Sibbarps Lantbruk övre vänster, buffertlager maskinhall, övre höger, utlastningsfickor, nere vänster, mur i planlager och nedre höger planlager med in-transportör.

Ut-transporten sker med traktorlastare, som finns på gården, till tippgrop där en 80 tons elevator tar upp spannmålen till utlastningsfickor (se figur 5, uppe till höger) alternativt till någon lagringsficka. Sträckan han kör med lastartraktorn är ca 50 m. För att tömma hela lagret räknar Bertil att det tar 8h. Detta ger en utlastning på ca 40 ton/h om man räknar med allt extra arbetet som krävs under tiden.

## RESULTAT KALKYLER

### VILKA SYSTEM ÄR BILLIGAST?

Efter att ha gjort kalkyler för spannmålslagring i rundsilor och i planlager har jag fått fram följande resultat (Tabell 1).

Tabell 1. Sammanställning kalkyler lagring.

	<i>100 ton</i>	<i>500 ton</i>	<i>1000 ton</i>
Lagring <b>Rundsilor</b>	75 kr/ton	62 kr/ton	60 kr/ton
Lagring <b>Planlager</b>	171 kr/ton	127 kr/ton	81 kr/ton

Som fortsättning på tabell 1 har jag även räknat med kostnaden för uttransport av spannmål för de olika systemen (Tabell 2).

Tabell 2. Sammanställning kalkyler lagring och tömning.

	<i>100 ton</i>	<i>500 ton</i>	<i>1000 ton</i>
Lagring / tömning <b>Rundsilor</b>	93 kr/ton	96 kr/ton	88 kr/ton
Lagring / tömning <b>Planlager, sugblåsfläkt</b>	337 kr/ton	162 kr/ton	99 kr/ton
Lagring / tömning <b>Planlager, Bobcat</b>	215 kr/ton	150 kr/ton	102 kr/ton
Lagring / tömning <b>Planlager, lastmaskin</b>	X	X	96 kr/ton

Som framgår av tabellen så lagring i rundsilor billigare än i planlager. För alla system så är kostnaden för lagring och utlastning/tömning lägre ju större lagringskapaciteten är. Detta gäller för alla alternativ utom lagringen av 100 ton i rundsilor som är något billigare än lagringen av 500 ton. En förklaring är dock att förutsättningarna mellan dessa två skiljer sig åt då 100 tons silon placerades på befintlig platta.

För rundsilorna är inte skillnaden på kostnaden per ton så stor om du ska lagra 100 eller 1 000 ton. På planlagringen däremot ser man en ganska stor minskning i kostnaden ju större lager man bygger.

Intressant är att se kostnaden för utlastning med Bobcat, den är relativt billig för vilken lagringsstorlek man än har. Den billigaste utlastningen enligt mina kalkyler är den med lastmaskin.

Sugblåsfläkten kräver att man har en stor lagring. Den höga siffran, 337 kr/ton för 100 tons lagring är lite felvisande då fläkten är ganska överdimensionerad.



## DISKUSSION

Det intressanta med detta arbete har varit att komma ut på de olika gårdarna jag varit på och se deras lösningar och höra brukarnas egna idéer. Det finns lika många lösningar som det finns lantbrukare.

Kalkylerna har jag gjort för att få en inblick i ungefär var kostnaderna hamnar. För rundsilorna är nog kalkylerna ganska sanna då det är ett färdigt koncept man köper. När det gäller planlager så får man själv bygga ihop sitt koncept och det är mycket som spelar in t.ex. hur gården ser ut, vad man har för byggnader och andra förutsättningar. En stor del i kostnaden är, vilket jag valt att inte ha med i mina kalkyler, avståndet mellan tork och lagringsställe. Överlag så var resultatet av kalkylerna ingen överraskning, det var nog ungefär vad jag väntat mig. Men precis som Erik Wildt-Persson skrev så är det mer lönsamt att samarbeta. Vid samarbete kan man bygga mer storskaligt och det visar ju mina resultat att det stämmer. Då börjar det bli mer och mer lönsamt att satsa på ett rejält planlager.

Någon brytpunkt kan jag inte se av de siffror jag fick fram av kalkylerna. Men väger man in att man kan nyttja planlagret, främst det med fullhöjd, som uppställningsplats för gödning, maskiner eller uthyrning till husvagnar eller dylikt kan man nog få fram en brytpunkt där planlagringen blir billigare än lagring i rundsilo.

Väger man sen även in att behålla gårdsbilden så tror jag definitivt att brytpunkten går att se tydligare. Frågan är bara hur mycket estetiken kostar, inget som är lätt att sätta en kostnad på.

Det jag blev mest intresserad av under arbetets gång var sugblåsfläkten. Jag tror inte att det är något för en gård med ett redan fungerande system för spannmålshanteringen men däremot att bygga upp en ny större anläggning med en sådan fläkt som utgångspunkt vore intressant. Just att man kan nyttja alla skrymslen och vrår på ett effektivt sätt gör den intressant. Det är en väldigt flexibel spannmålshanterare.

Om man tittar på det jag skrev om innan, att kunna lasta 35 ton på 30 minuter så kan man säga att det fungerar för alla de systemlösningar jag gjort för 1 000 tons lagring. Ju mindre mängd spannmål man har att lagra desto svårare är det att få ekonomi på ett så effektivt system, investeringarna blir för dyra.

Jag tror det var rätt metod jag använde mig av att åka ut på några gårdar och titta på olika lösningar. Jag har varit på fler gårdar än dom jag skrivit om här men några var så pass lika varandra att jag valde att inte nämna dom. Är det något jag borde ha koncentrerat mig mer på skulle det vara litteraturstudier där jag skulle ha fått fram några fler värden att jämföra mina siffror med.

Detta arbete är bara en liten del av spannmålshanteringen. För att vidareutveckla just planlagring skulle jag även vilja titta på olika luftningsystem och kanske någon form av mobiltorkning eller dylikt.

Har jag då uppfyllt mina mål? Vilket hanteringssystem som är lämpligast vet jag inte riktigt. Bobcat eller sugblåsfläkt i ett litet planlager är frågan. Med en något mindre fläkt än den jag räknat på i kalkylen tror jag att man kommit ner i kostnaden men kravet på 35 ton blir svårare att uppnå. Jag tror i alla fall att för ett litet planlager gäller att man gör så lite som möjligt med byggnaden och ändå får den funktionibel. För flexibiliteten skall tror jag på sugblåsfläkten.

Valet av utlastningssystem till ett stort lager, 1 000 ton och mer, tror jag har mindre betydelse. Den stora kostnaden är ombyggnaden. Sätter man en längre avskrivningstid, t.ex. 20 år får man nog en kostnad närmre verkligheten. Har man en lastmaskin på gården som används mycket tycker jag dock att man ska välja denna för utlastningsmetod.

Min slutsats med arbetet är att ju mer spannmål man ska lagra desto lönsammare blir det med planlagring och vid stora kvantiteter kan man även konkurrera bra med rundsilor.

## REFERENSER

### SKRIFTLIGA

Bygglant AB, Blåljus, [www.bygglant.se](http://www.bygglant.se) (2007-03-27)

Kongskilde (odat), Supra Vac 2000, 121001713 DK/SUPRAVAC/BRO/0406

Maskinring Höglandet, Jönköpings län, Årsbok 2006

Sohl, J, 2006, Lagring och torkning av spannmål är inte olönsamt, Jordbruksaktuellt nr 18/2006

Statens räddningsverk, Karlstad, 1986, Beställningsnr U29-039/77, Grus och Lermassor

Svedinger, S. 1995 Byggnader för jordbruket – planering och utrustning. LT:s förlag. Stockholm.

Svenskbyggjtjänst, 2003, Byggmästarens kostnadskalkylator

Westin, H., Lundin, G., Anderson, C., Andersson, H., 2006. Samverkan vid skörd, torkning och lagring av spannmål, JTI – institutet för jordbruks- och miljöteknik, nr 345, ISSN 1401-4963

Wildt-Persson. E, 2006, Gårdsbaserade system för spannmålshantering i den framtida Lantmännenorganisationen. Uppsala. SLU institutionen för ekonomi. Examensarbete. ISSN 1401-4084

### MUNTLIGA

Jonsson, Ola, försäljare, Bygglant AB, Malmö, mars-april 2007

Nilsson, Joakim, försäljare, Mundus Maskin AB, Ystad, mars 2007

Nilsson, Martin, delägare, Norrvidinge maskinstation, Billeberga, mars-april 2007

## BILAGOR

### BILAGA 1 KALKYL FÖR RUNDSILO ~100 TON

#### Kostnad

151 m <sup>3</sup> , ø 5,35 m, 6,70 m hög rundsilo	37 000 kr
Manlucka	14 000 kr
Montering 30% av inköp	15 300 kr

Σ=	66 300 kr
----	-----------

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$66\,300 \times 0,1359 = 9\,010 \text{ kr / år}$$

#### Kostnad för golvyta i maskinhall

$$25 \text{ m}^2 \text{ á } 30 \text{ kr} = 750 \text{ kr / år (Förvaringskostnad för äldre byggnader)}$$

$$\text{Total kostnad per år} = 9\,010 + 750 = 9\,760 \text{ kr / år}$$

#### Kostnad lagring per ton:

$$\text{(Räknar med vete, } 0,8 \text{ ton / m}^3\text{)} \Rightarrow 151 \times 0,8 = 120 \text{ ton}$$

$$9\,760 / 120 = 81,30 \text{ kr/ton på ett år.}$$

#### Kostnad tömning

$$\text{Tömningskruv } 35 \text{ ton/h} = 14\,500 \text{ kr}$$

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$14\,500 \times 0,1359 = 1\,971 \text{ kr / år}$$

$$\text{Arbetskostnad tömning kr/ år} = 1 \text{ h á } 200 \text{ kr} = 200 \text{ kr}$$

$$\text{Tömning totalt} = 1\,971 + 200 \text{ kr} = 2\,171 \text{ kr / år}$$

$$2\,171 / 120 = 18,10 \text{ kr / ton}$$

#### Kostnad totalt, lagring och tömning

$$81,30 + 18,10 = 99,40 \text{ kr / ton på ett år}$$

## BILAGA 2 KALKYL FÖR RUNDSILO ~500 TON

### Kostnad

670 m <sup>3</sup> , ø 8,91 m, 10,06 m hög rundsilo (inkl. tak, manlucka mm)	150 000 kr
Väggstege	10 500 kr
Gjuten platta (20 m <sup>3</sup> betong á 1 200 kr)	35 000 kr
Montering 30% av inköp	48 150 kr

Σ=	----- 243 650 kr
----	---------------------

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

243 650 x 0,1359 =	33 112 kr / år
--------------------	----------------

### Kostnad lagring per ton:

(Räknar med vete, 0,8 ton / m<sup>3</sup>) => 670 x 0,8 = 536 ton

33 112 / 536 = 61.80 kr/ton på ett år.

### Kostnad luftning och tömning:

Sveperskruv	14 000 kr
Luftgolv	60 000 kr
Fläkt	10 000 kr
Takstege	13 000 kr
Ventilationshuv x 3	5 400 kr
Montering 30% av inköp	30 720 kr

Σ=	----- 133 120 kr
----	---------------------

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

133 120 x 0,1359 =	18 091 kr / år
--------------------	----------------

18 091 / 536 ton = 33.75 kr/ton på ett år

### Kostnad Lagring/luftning/tömning, kr/ton på ett år

(33 112 + 18 091) / 536 ton = 95.53 kr/ton på ett år.

## BILAGA 3 KALKYL FÖR RUNDSILO ~1000 TON

Kostnad

670 m <sup>3</sup> , ø 8,91 m, 10,06 m hög rundsilo x 2 (inkl. tak, manlucka mm)	300 000 kr
Väggstege, 1st	10 500 kr
Plattform, tak, 1st	10 000 kr
Gjuten platta (40 m <sup>3</sup> betong á 1 200 kr)	60 000 kr
Montering 30% av inköp	96 150 kr

Σ=	----- 476 650 kr
----	---------------------

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$476\,650 \times 0,1359 = 64\,777 \text{ kr / år}$$

Kostnad lagring per ton:

$$(\text{Räknar med vete, } 0,8 \text{ ton / m}^3) \Rightarrow 670 \times 0,8 = 1072 \text{ ton}$$

$$64\,777 / 1072 = 60.40 \text{ kr / ton på ett år.}$$

Kostnad luftning och tömning:

Sveperskruv x 1	14 000 kr
Luftgolv x 2	120 000 kr
Fläkt x 2	20 000 kr
Ventilationshuv x 6	10 800 kr
Montering 30% av inköp	49 440 kr

Σ=	----- 214 240 kr
----	---------------------

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$214\,240 \times 0,1359 = 29\,115 \text{ kr / år}$$

$$29\,115 / 1072 = 27.16 \text{ kr / ton på ett år.}$$

Kostnad Lagring/luftning/tömning, kr/ton på ett år

$$(64\,777 + 29\,115) / 1072 = 87,60 \text{ kr / ton på ett år}$$

## BILAGA 4 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 100 TON

### Kostnader:

Bilning av golv och uttransport av massor 10 x 10 m <sup>2</sup> á 400 kr	40 000 kr
Gjutning golv inkl armering 10 x 10 m <sup>2</sup> á 750 kr	75 000 kr
Slätputsning av vägg inkl grundning, 90 m <sup>2</sup> á 120 kr	10 800 kr
	-----
Σ:	125 800 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$125\,800 \times 0,1359 = 17\,096 \text{ kr / år}$$

Om man släpper ner spannmål från ett hål i taket får man med rasvinkeln 25° spannmålen att gå ungefär 0,5 m upp på väggarna. (se uträkning bilaga 14)

Volym spannmål om man lagrar upp 0,5 m på väggarna är ungefär 120 m<sup>3</sup>

$$(\text{Räknar med vete, } 0,8 \text{ ton / m}^3) \Rightarrow 0,8 \times 120 \text{ m}^3 = 96 \text{ ton}$$

Kostnaden per ton blir då:

$$17\,096 / 100 = 171 \text{ kr / ton / år}$$

## BILAGA 5 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 500 TON

### Kostnader:

Bilning av golv och uttransport av massor	
10 x 30 m <sup>2</sup> á 400 kr	120 000 kr
Gjutning golv inkl armering	
10 x 30 m <sup>2</sup> á 750 kr	225 000 kr
Slätputsning av vägg inkl grundning,	
240 m <sup>2</sup> á 120 kr	28 800 kr
	-----
Σ:	373 800 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$373\,800 \times 0,1359 = 50\,799 \text{ kr / år}$$

Om man släpper ner spannmål från tre hål i taket får man med rasvinkeln 25° spannmålen att gå ungefär 0,5 m upp på väggarna. (se uträkning bilaga 14.)

Volym spannmål om man lagrar upp 0,5 m på väggarna är ungefär 500 m<sup>3</sup>

$$(\text{Räknar med vete, } 0,8 \text{ ton / m}^3) \Rightarrow 0,8 \times 500 \text{ m}^3 = 420 \text{ ton}$$

Jag räknar med 400 ton då man inte får en jämn topp i mitten hela längden!

Kostnaden per ton blir då:

$$50\,799 / 400 = 127 \text{ kr / ton / år}$$



## BILAGA 6 KALKYL OMBYGGNAD FÖR 1000 TON

### Kostnader:

Avväxling tak samt borttagning innertak 30 x 10 m <sup>2</sup> x 427 kr / m <sup>2</sup> (Bilaga 15.)	128 100 kr
Bilning av golv och uttransport av massor 10 x 30 m <sup>2</sup> á 400 kr	120 000 kr
Gjutning golv inkl armering 10 x 30 m <sup>2</sup> á 750 kr	225 000 kr
Mur 3m hög, hålblock: (2 x 30m + 10m) x 3m = 210 m <sup>2</sup> á 580 kr	121 800 kr
	-----
Σ:	594 900 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

$$594\,900 \times 0.1359 = 80\,847 \text{ kr / år}$$

Volym spannmål om man lagrar upp 3 m på väggen är ungefär 1250 m<sup>3</sup>

$$(\text{Räknar med vete, } 0,8 \text{ ton / m}^3) \Rightarrow 0,8 \times 1\,250 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ ton}$$

$$\text{Kostnad per ton} = 80\,847 / 1000 = 80.85 \text{ kr / ton}$$

## BILAGA 7 KALKYL SUGBLÅSFLÄKT, 100 TON

Utlastning sugblåsfläkt direkt i transport.

Sugblåsfläkt, 120 ton/h                      240 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

240 000 x 0.1359 =                      32 616 kr/år

Arbetstid 2h á 200 kr                      400 kr/år

Traktor 1h á 180 kr                      180 kr/år

Σ=                      -----  
33 196 kr/år

33 196 kr / år för att blåsa/suga 200 ton => 166 kr / ton / år

## BILAGA 8 KALKYL SUGBLÅSFLÄKT, 500 TON

Utlastning sugblåsfläkt direkt i transport.

Sugblåsfläkt, 120 ton/h                      240 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

240 000 x 0,1359 =                      32 616 kr/år

Arbetstid 7h á 200 kr                      1 400 kr/år

Traktor 5h á 180 kr                      900 kr/år

Σ=                      -----  
35 496 kr/år

35 496 kr / år för att blåsa/suga 1 000 ton => 35.50 kr / ton / år

## BILAGA 9 KALKYL SUGBLÅSFLÄKT, 1 000 TON

Utlastning sugblåsfläkt direkt i transport.

Sugblåsfläkt, 120 ton/h                      240 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

240 000 x 0,1359 =                              32 616 kr/år

Arbetstid 12h á 200 kr                              2 400 kr/år

Traktor 10h á 180 kr                              1 800 kr/år

Σ=    -----  
    36 816 kr/år

36 816 kr / år för att lasta ut och in 2 000 ton => 18.40 kr / ton / år

## BILAGA 10 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 100 TON

Utlastningsskruv 35 ton/h                      14 500 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

14 500 x 0.1359 =                              1 970 kr/år

Bobcat, dygnshyra 1 250 kr                              1 250 kr/år

Arbetstimmar 6 h á 200 kr                              1 200 kr/år

-----  
4 420 kr/år

4 420 kr för att lasta ut 100 ton => 44.20 kr / ton / år

## BILAGA 11 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 500 TON

Utlastningsskruv 35 ton/h                      14 500 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

14 500 x 0.1359 =                                      1 970 kr/år

Bobcat 3 dygnshyror á 1 250 kr                  3 750 kr/år

Arbetstimmar 30 h á 200 kr                      6 000 kr/år

-----  
11 720 kr/år

11 720 kr för att lasta ut 500 ton => 23,40 kr / ton / år

## BILAGA 12 KALKYL BOBCAT/SKRUV, 1000 TON

Utlastningsskruv 60 ton/h                      19 500 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 6%, avskrivning 10 år (annuitetsfaktor 0.1359):

19 500 x 0.1359 =                                      2 650 kr/år

Bobcat 7 dygnshyror á 1 250 kr                  8 750 kr/år

Arbetstimmar 50 h á 200 kr                      10 000 kr/år

-----  
21 400 kr/år

21 400 kr för att lasta ut 1000 ton => 21,40 kr / ton / år

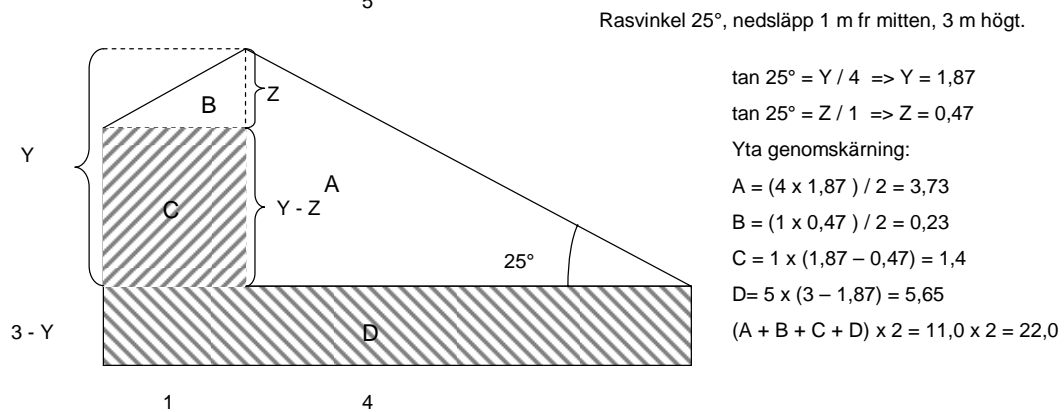
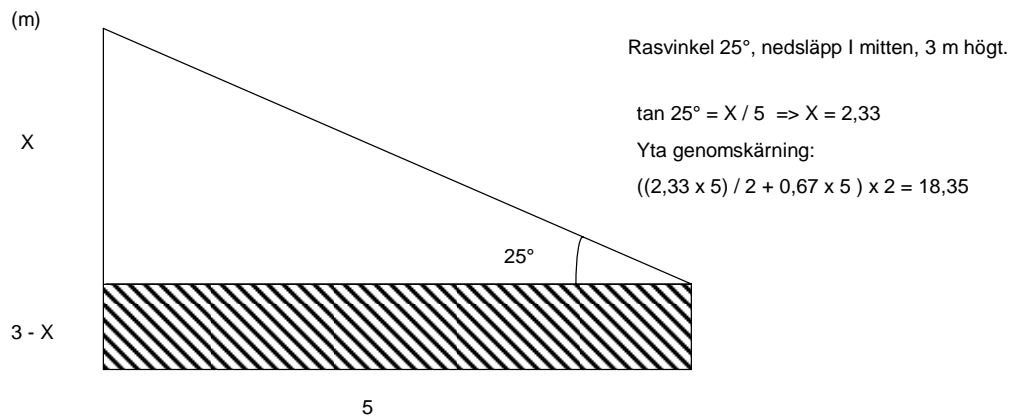
**BILAGA 13 KALKYL LASTMASKIN, 1000 TON**

Jag räknar med att man lastar ut 60 ton/h direkt i transport.

Lastmaskin 30 h á 300 kr	9 000 kr
Arbete 30 h á 200 kr	6 000 kr
	-----
	15 000 kr

15 000 kr/ 1000 ton = 15 kr / ton

## BILAGA 14 UTRÄKNING TVÄRSNITTSAREA



Uträkningar för att räkna ut mängden spannmål i ett planlager. Man räknar ut tvärsnittsarean och multiplicerar med längden. Här en jämförelse hur arean påverkas av var man släpper ut spannmålen. Ofta lagras man inte med jämn topp över hela lagret där för kan det vara viss osäkerhet i uträkningarna men en bra metod för att få en uppfattning om lagringsmängd.

