



**Examensarbete inom Lantmästarprogrammet**

**TORKAD ELLER GASTÄT LAGRAD  
SPANNMÅL TILL VÄRPHÖNS  
-FALLSTUDIE  
DRIED OR AIRTIGHT STORAGE OF  
CEREALS TO LAYING HEN  
-A CASE STUDY**

**Anders Olausson**

**Examinator: Jan Larsson**

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi    Alnarp 2006**

# FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en högskoleutbildning vid Sveriges lantbruksuniversitet 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 ett så kallat examensjobb. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetet ska belysa något av ämnena odling, teknik, ekonomi eller husdjur. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (5 p).

Jag valde att fördjupa mig inom ämnet ekonomi och koppla ihop det med produktionen hemma på gården, så att examensjobbet blev till nytta för vårt företag där hemma.

Jag har själv länge varit intresserad av utfodring till värphöns, eftersom vi har den produktionen hemma, och då särskilt om man kan använda vårt eget vete i utfodringen.

Jag vill också passa på att tacka de lantbrukare som jag har pratat med samt de försäljare och rådgivare från Svenska Lantmännen, Y-TE AB, Bygglant och Agri Parts som jag har varit i kontakt med.

Jag vill även tacka min handledare och examinator Jan Larsson universitetsadjunkt vid SLU institutionen för JBT samt Torsten Hörndahl, också vid JBT, SLU.

Till sist vill jag önska alla en trevlig läsning.

Anders Olausson, Alnarp 2006

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	2
1 SAMMANFATTNING .....	3
2 SUMMARY .....	4
3 INLEDNING .....	5
3.1 AVGRÄNSNINGAR .....	5
4 Fallföretaget .....	6
5 Historik .....	6
6 VAD HÄNDER MED SPANNMÅLEN VID LUFTTÄT LAGRING? .....	7
6.1 AEROB ANDNING .....	7
6.2 ANAEROB ANDNING .....	8
6.3 TORRSUBSTANSFÖRLUSTER .....	9
6.4 GROBARHET .....	9
6.5 MJÖLKSYRA .....	10
6.6 PROTEIN .....	10
6.7 ANVÄNDBARHET .....	10
7 System för att lagra lufttätt .....	11
7.1 FLEXIBLA SILOS TYP SAMLE SILON .....	11
7.2 GLASFIBERSILO TYP TUNE .....	12
7.3 STÅLSILO TYP TORNSILO .....	13
8 SiloTorkar .....	14
9. System för att fylla silos .....	15
10 Silos och priser .....	16
10.1 TRIMOSILO .....	16
10.2 TUNETANKEN .....	17
10.3 SILOTORK .....	17
10.4 STÖRRE FODERSILO .....	18
11 Resultat .....	18
11.1 KÄNSLIGHETSANALYS .....	20
12 Diskussion .....	22
13 REFERENSER .....	23
skriftliga .....	23
MUNTLIGA .....	23
14 BILAGOR .....	24

## 1 SAMMANFATTNING

Syftet med detta examensarbete var att jämföra olika system för att lagra spannmål på. Spannmål som skall blandas in i fodret till de värphöns som finns på gården där det system som jag finner är bäst skall sättas upp.

Jämförelsen gäller dels helt olika system, silo tork kontra lufttät lagring och olika system inom lufttät lagring. Jämförelsen har varit en mestadels ekonomisk jämförelse men jag har även gjort en liten teknisk jämförelse. För att få fram fakta som jag kunde basera min fallstudie på så jämförde jag fyra olika system mot varandra.

Det som jämfördes var dels två system med lufttät lagring, ett system med silo torkning och ett system med inköpt färdigtorkad spannmål. Jag gjorde olika investeringskalkyler och fick fram den totala årskostnaden för varje system och dels kostnaden per kilo spannmål för varje system samt också vad foderkostnaderna blir. Sedan jämförde jag det priset med det nuvarande foderpriset på inköpt färdig foder.

Alla system utom ett gav ett lägre foderpris än vad man har i dag och det billigaste sänkte foderpriset med ca tio öre kilot och sänkte därmed foderkostnaden med ca 80000:- kr per hönsomgång.

Resultatet av studien är att silotorkning är det bästa både rent ekonomiskt och även i praktiken.

## 2 SUMMARY

The purpose with this study is to compare different systems of grain storage from a financial point of view. Grain that is supposed to be fed to laying hens.

The systems that were compared were different airtight storage of grain and a system of conventional storage.

To make this case study I choose to compare four different systems. In the case study there was one system with bin drying of the grain, two systems with airtight storage of the grain and one system where you buy dried grain during the season.

I made several of capital investment appraisal where I found the cost of each system, then I took the cost and divided it with the total grain use and calculated the cost for each kilogram of grain, and also the cost of the feed.

Then I compared the cost from my case study with the cost of buying feed.

All the systems except for one, gave a lower cost for the hen feed than buying feed from a dealer The best system, witch were bin drying lower the cost with about 80 000:- SEK

### 3 INLEDNING

Intresset för att tillsätta eget hel-vete till värphönsen har funnits hos mig en tid. Framför allt eftersom transporten av foder och av spannmål blir allt dyrare. På min hemgård (som är utgångspunkten för det här arbetet) finns det ingen tork och ingen utrustning för spannmålshantering över huvudtaget. Att bygga en konventionell spannmålstork var inte intressant pga den stora investeringen och att det är en liten mängd att torka. Samtidigt ska det vara ett system som är lättskött och inte tar för mycket tid vid inläggning av spannmålen samt att det blir bara dyrare och dyrare med energi. Syftet med detta arbete är att få veta om det går att få bättre betalt för egen spannmål genom att torka eller lagra lufttät och sedan ge till värphöns.

Frågorna jag ställde mig var följande:

- Egen eller köpt vete.
- Torkad eller lufttät lagrad vete.

Dessa är några av de frågor jag vill ha svar på i detta arbete, frågan om att torka eller lagra som lufttät hemma så jämfördes tre olika system:

- Torkning i silosystem sk silotork
- Lufttät lagring i stålsilo
- Lufttät lagring i glasfibersilo

Jag har även jämfört att sätta upp en mindre fodersilo där jag köper in torkad salmonellagodkänd vete allt eftersom under året.

#### 3.1 AVGRÄNSNINGAR

Jag har helt och hållet valt att se det som en ekonomisk jämförelse, inte en teknisk, men jag har tagit upp en del nödvändiga tekniska realiteter. Arbetet är inriktat på spannmål till värphöns, ev. påverkan på värphönsen utöver ekonomiska aspekter har jag inte tittat på.

## 4 FALLFÖRETAGET

På Enebergs hönsgård bedrivs äggproduktion med 16 300 st Lohman LSL värphöns i ett burhönssystem med inredda burar. De inredda burarna är insatta 2004 då också stallet förlängdes så man fick in nuvarande antal höns. Innan hade man 11 000 st höns i en konventionell burhönsanläggning, samtidigt sattes det in en fodervåg för att i framtiden kunna tillsätta egen spannmål i fodret

Äggproduktionen per omgång är ca 22,8 kg ägg per höna vilket ger ca 371 ton ägg per omgång. I nuläget går det åt ca 800 ton färdigfoder. I framtiden är det tänkt att det ska sättas upp någon form av silo för att blanda in egen spannmål i fodret, det skulle gå åt ca 340 ton vete om man blandade i det själv.

Företaget är ett litet jordbruk på ca 35 ha öppen mark samt skogsbruk på ca 65 ha.

På jordbruksmarken odlas det mestadels spannmål men ibland en del oljeväxter. Växtodlingen har möjlighet att sälja ca 100 ton vete till äggproduktionen för att användas till foder, resterande vete till äggproduktionen är tänkt att köpas in från grannar vid skörd ca 240 ton.

Skogsbruket är inriktat på mestadels granproduktion.

## 5 HISTORIK

Redan för 9000 år sedan lagrade man spannmål i grävda gropar i Egypten

Dessa anses ha varit tätade och täckta så att de i stort sett blev lufttäta.

Senare har underjordiska lager på flera ton använts världen över och i många kulturer

Dessa var oftast flaskformade och var tätade med en flat sten eller jord och halm så att

regnvatten inte skulle tränga in. Även i dessa dagar används sådana lager i Etiopien

(Thomsson och Ekström, 1993)

Det var i Frankrike som de första försöken gjordes i modern tid på 1800-talet och det var

även då som ordet ”silo” dök upp första gången. Försöken föll inte väl ut så metoden

blev inte använd bland bönderna. Man fortsatte dock enträget att utveckla metoden och

på slutet av 1800-talet kom metoden till användning igen då hästarna som drog

spårvagnarna i Paris skulle utfodras. (Thomsson och Ekström, 1993)

Försöken har fortgått och från 1940-talet fram till i dag så har metoden använts, och

utvecklats till den nivå vi befinner oss idag i länder som Frankrike, England, Argentina,

USA och Japan även om det varit i liten omfattning. (Thomsson och Ekström, 1993)

Två typer av lufttät lagring har utvecklats. I tropiska klimat används metoden främst för

lagring av torr spannmål och det är då till största delen som skydd för insekter eller för

att bekämpa insekter. Ofta ersätts luften av gas, CO<sub>2</sub> eller N<sub>2</sub>, som dödar och / eller

inaktiverar insekterna. I tempererat klimat där det är svårare att få spannmålen torr på

fälten blir metoden mest användbar för lagring av mer eller mindre fuktig spannmål.

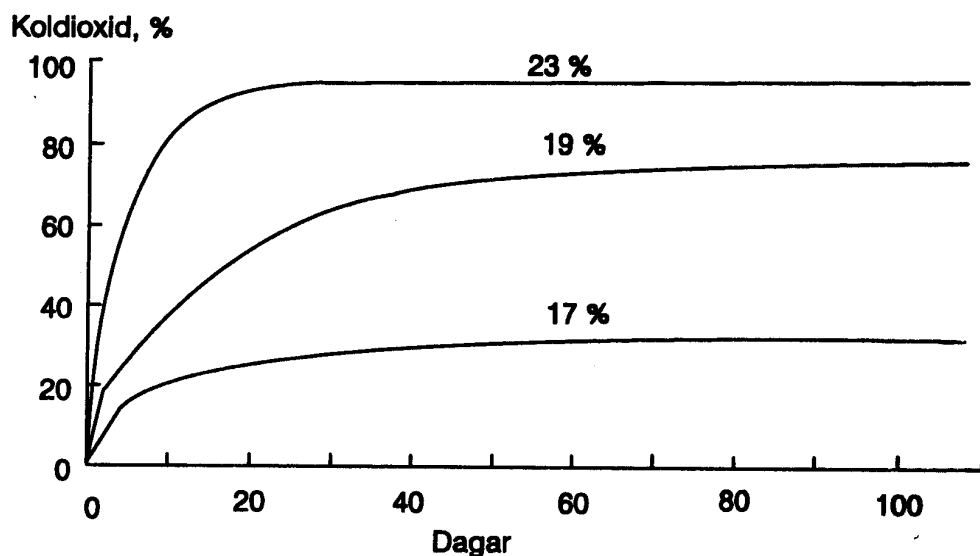
(Thomsson och Ekström, 1993)

## 6 VAD HÄNDER MED SPANNMÅLEN VID LUFTTÄT LAGRING?

### 6.1 AEROB ANDNING

Spannmålskärnans andning har liten betydelse i sammanhanget utan det är istället genom mikrobiell andning som syrehalten i den inneslutande spannmålen sänks. Vid andningen förbrukas kolhydrater som tillsammans med syre ger vatten och koldioxid. Det bildade vattnet kan ge en liten höjning av vattenhalten. Mikroorganismerna förbrukar den mesta av den frigjorda energin men en del avges och kan ge en temperaturhöjning. (Thomsson och Ekström, 1993)

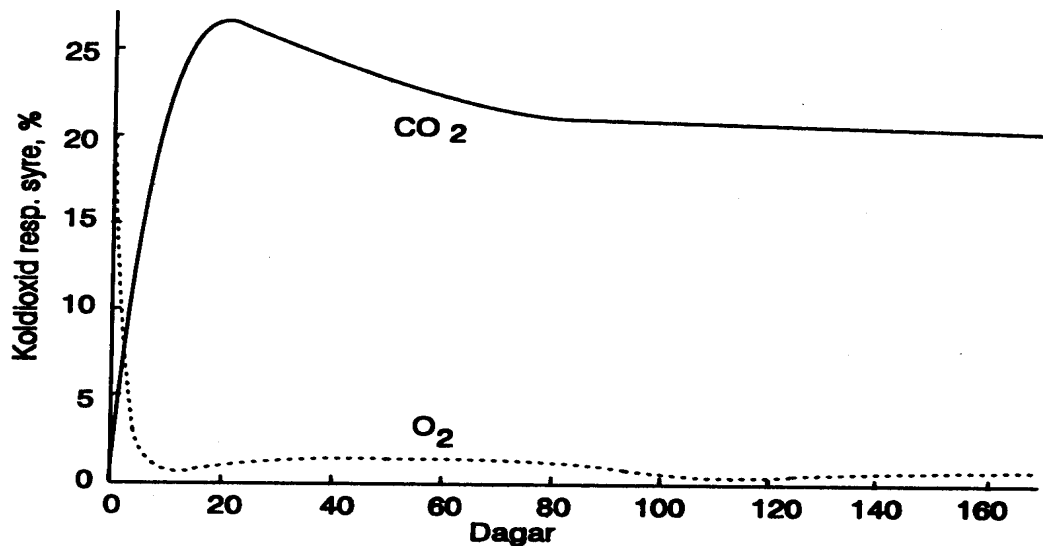
När silon har förslutits så förbrukas syret oftast snabbt beroende på vattenhalt. Ju våtare spannmål desto snabbare går det. Även temperaturen på spannmålen har betydelse eftersom andningsintensiteten ökar med stigande temperatur, däremot påverkas gasernas slutkoncentration inte nämnvärt av temperaturen.



Figur 1.  
Koldioxidkoncentration i lufttät lagrad vete med 17, 19 samt 23 % vattenhalt vid inläggning (Thomsson och Ekström, 1993)



I praktiken blir alltid koncentrationen av gaserna mycket mindre än vad som visats på figur 1. Nivån brukar stabiliseras runt 15-25% (Thomsson och Ekstöm, 1993 Figur 2)



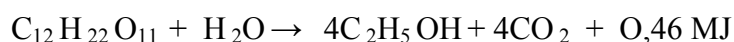
Figur 2.

Koncentrationen av koldioxid respektive syre i en butylgummisilo med korn 20 % vattenhalt (Thomsson och Ekström, 1993)

## 6.2 ANAEROB ANDNING

Som framgår av figurerna 1 och 2 så fortsätter bildningen av koldioxid långt efter det att syret är förbrukat, särskilt när vattenhalten är hög.

Koldioxiden produceras i detta fall av mikroorganismer som kan leva nästan helt utan syre. Dessa är främst jästsvampar. Enligt Thomsson och Ekström (1993) kan vissa jästsvampar leva helt utan syre. Vid sådan anaerob andning bryts inte kolhydrater ner lika fullständigt som då syre finns tillgängligt. Det kan förutom koldioxid bildas mjölksyra, ättiksyra eller alkohol. Det är alkoholjäsningen orsakad av jästsvampar som är helt dominerande, denna process bildar mycket mindre värme än vid aerob andning. Alkoholjäsningen kan beskrivas enligt följande formel för jäsning av hexosocker (Thomsson och Ekström, 1993):

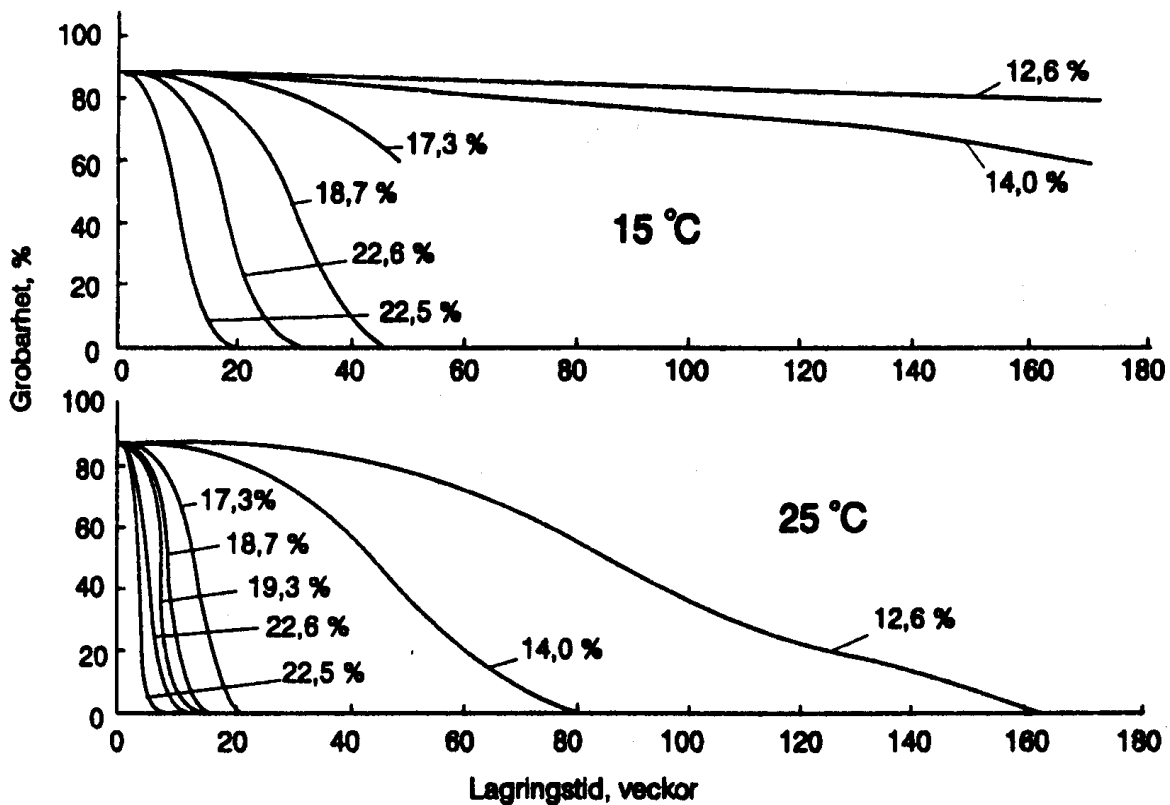


### 6.3 TORRSUBSTANSFÖRLUSTER

Kolhydrater förbrukas som tidigare nämns i de syrekrävande processer som sker vid lufttät lagring. Viss torrsubstansförlust är alltså ofrånkomlig, denna är dock liten vid låga vattenhalter. Thomsson och Ekström (1993) hänvisar till flera undersökningar och skriver att vattenhalter på 22-25% sällan medför mer än 1 % torrsubstansförlust. Thomsson och Ekström hänvisar till McLean (1989) som skriver att om vattenhalten ej överstiger 25% så blir ej ts-förlusten mer än 1 %. När vattenhalten stiger upp till 35% så blir ts-förlusten 3-4%

### 6.4 GROBARHET

En nackdel med lagringsmetoden är att grobarheten hos kärnorna minskar mer eller mindre snabbt. Grobarhetsförsämringen är beroende på spannmålens vattenhalt och temperatur. Vid vattenhalter under 16% går förändringen långsamt vid förhållandevis låg temperatur, men stiger temperaturen sjunker grobarheten avsevärt under begränsad tid även när vattenhalten är så låg som 12-14%. Enligt Thomsson och Ekström, (1993) beror minskningen i grobarhet antagligen på att kärnorna andas ganska mycket vid högre vattenhalter. De är då känsliga för ändringar i luftens sammansättning och dör av den syrebrist som uppstår.



Figur 3. Grobarhet i spannmål efter olika lång tids lufttät lagring vid 15 samt 25°C temperatur (Thomsson och Ekström, 1993)

## 6.5 MJÖLKSyra

Om spannmålen håller en vattenhalt över 22 % så börjar anaeroba bakterier uppträda. Dessa bakterier bildar organiska syror som till exempel mjölksyra, då börjar processen allt mer att likna den som äger rum vid ensilering. Men vid vattenhalter under 25 % bildas det lite mjölksyra och då är därmed också pH-sänkningen ganska liten. (Thomsson och Ekström, 1993)

## 6.6 PROTEIN

I Danmark har man gjort försök där inga förändringar på varken råproteinhalten eller aminosyrafördelningen kunde konstateras.

Vid vattenhalter över 30% kan dock en del av proteinet brytas ner till ammoniak och peptider men vid 36% vattenhalt vid lufttät lagring så ökade råproteinets löslighet men vid vattenhalter runt 23-25% så var det ingen ändring. (Thomsson och Ekström, 1993)

## 6.7 ANVÄNDBARHET

Vattenhalten på lufttät lagrad spannmål får ej överstiga 16 % om den skall användas till humankonsumtion. En sötsur doft och en syrlig smak utvecklas om vattenhalten är högre än så, och ju våtare det blir ju hårdare binds lukten till kärnorna, så hårt att den ej går att ventilera bort. Ett annat problem som uppstår på vete är att gluten förstörs vid vattenhalter över 20 %. Det gör att bröd bakat på sådant vete inte får normal volymtextur (Thomsson och Ekström, 1993)

Johansson (2006) menar att det är sådant här som är svårt att sätta något värde på om man ska jämföra torkad spannmål med lufttät lagrad. Man blir ju flexiblare i ett system med tork, då kan man ju sälja en viss volym om det är mer fördelaktigt ekonomiskt. Detta är lite svårt att ta med i en ekonomisk beräkning, man kan alltså bara använda lufttät lagrad spannmål till foder.

## 7 SYSTEM FÖR ATT LAGRA LUFTTÄTT

Det finns flera olika system för att lagra lufttätt, vilket man väljer beror på hur stora volymer det gäller, vad man har för produktion samt ekonomiska förutsättningar. I detta avsnitt kommer jag att redogöra vad det finns för system på marknaden samt varför jag valde bort en del system redan i detta skede.

### 7.1 FLEXIBLA SILOS TYP SAMLE SILON

Silon består av en enda stor påse av PVC – belagd konstfiberväv som sitter uppsatt i en fackverkkonstruktion av järn (se bild 1). När man fyller silon är den uppspänd i konstruktionen för att sedan sjunka ihop allt eftersom man tar ut spannmålen detta gör att det ej blir någon tryckförändring i silon vilket medför att man ej behöver tillsätta någon koldioxid inte heller behövs någon lunga. (Thomsson och Ekström, 1993)

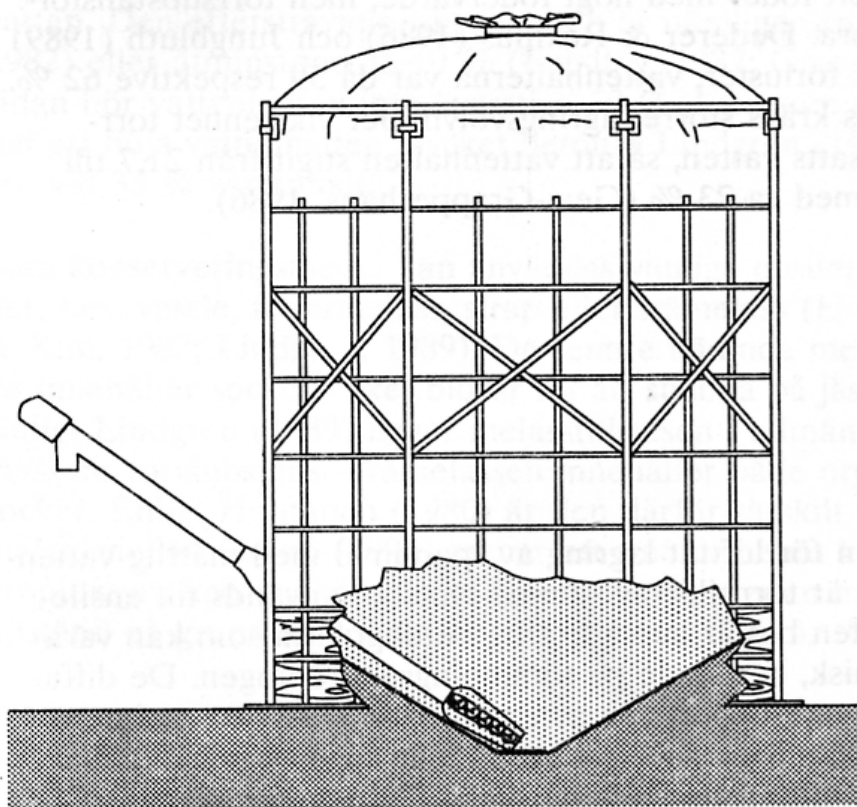


Bild 1.  
Samle silo för inomhusbruk (Y-TE AB, Skurup)

Montagetiden på denna konstruktion är beroende på om man ska ha nersänkt kon eller ej. Om man väljer att inte ha nersänkt kon tappar man också mycket i lagringskapacitet. Men i gengäld kan man sätta den på ett slätt golv och vad det innebär i mindre investering samt att golvet är fritt att använda till annat om silon tas bort. Man måste alltså montera denna silo inomhus. Silon finns i modeller från 11 till 238 kubikmeter och diameter mellan 2,5 och 6,4 m, höjd mellan 2,92 och 5,9 m. Silon töms med hjälp av en lufttät skruv som sticks in från sidan och går ända ner till konens botten. (Y-TE AB Skurup)

## 7.2 GLASFIBERSILO TYP TUNE

Denna silo är helgjuten i glasfiberarmerad polyester och således helt slät på insidan så det finns inga skarvar mellan silons olika delar.

Silon fungerar precis som en vanlig fodersilo med självtömmande kon och en lufttät skruv i botten på konen.

Företaget som tillverkar dessa silos är danskt och det enda på marknaden som gör sådana silos, företaget heter Tunetanken AB. Silon levereras komplett och det enda man själv behöver göra är en bottenplatta, den finns i storlek från 100 till 210 kubikmeter, diameter från 3,35 till 4 meter och höjden är från 13 till 17 meter. (Tunetanken AB)

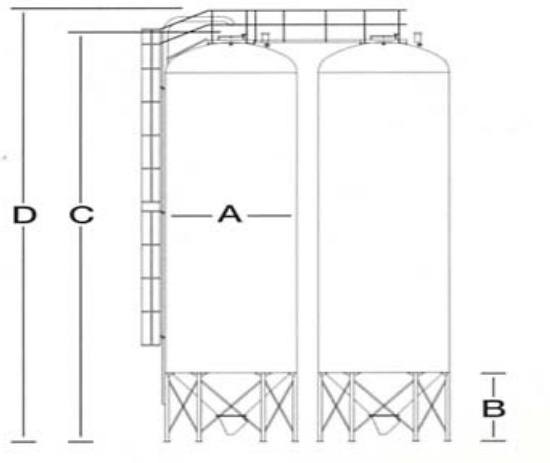


Bild 2 .  
Helgjuten silo av glasfiber (Tunetanken AB)

### 7.3 STÅLSILO TYP TORNSILO

Detta är den vanligaste typen av silo som används till lufttät lagring av spannmål upp till vattenhalter på 25 -26 %. Dessa silos är ofta byggda för att ensilera strågrödor, och har också i många fall gjort det innan de sattes upp för att lagra spannmål, de är alltså begagnade.

Botten består av en betongplatta som antingen är plan eller konisk, beroende på tömningsanordningen. De täta väggarna kan antingen vara uppbyggda av varmgalvaniserad plåt, emaljerade plåtar som skruvats eller nitats ihop och tätade med fogmassa eller av rostfri plåt som valsats ihop. Plåten kommer då till platsen som en rulle för att valsas ihop av en valsmaskin som valsar ihop den som en spiral.

Taket är antingen gjort av plast eller plåt och ofta är det kupolformat.

(Thomsson och Ekström, 1993)

Förr tömdes en del silos från toppen men nu töms silosarna uteslutande från botten antingen med självtömmande kon eller med sveparmsuttagare.

Den självtömmande konen är inte att föredra då man måste gräva i marken och dränera för att vara helt säker på att inte få in någon fukt i spannmålen genom konen

(Thomsson och Ekström, 1993)

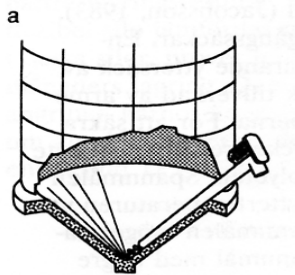


Bild 3.

Tornsilos med nergrävd konad botten (Thomsson och Ekström, 1993.)

Det vanligaste sättet att tömma sådana här silos är med fast tömningskruv och sveperarm se bild 4. Tack vare sveperarmen blir systemet nära nog självtömmande. Sveperskruven sitter fast i mitten på silon och roterar runt så att all spannmål förs till mitten av silon där det är ett hål som mynnar ut i en andra skruv som för ut spannmålen till utsidan av silon. Därigenom kommer hälften från sveperskruven och hälften från hålet i mitten där tillströmningen sker som på en vanlig fodersilo se bild 4, 5 .

(Thomsson och Ekström, 1993)

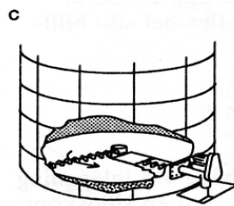


Bild 4.

Tömning av torn silo med sveper skruv (Thomsson och Ekström,1993.)

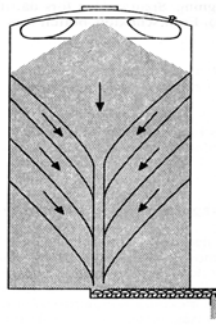


Bild 5.

Strömning i en tornsilo vid tömning i botten centrum ( Thomsson och Ekström, 1993)

## 8 SILOTORKAR

Jag har även valt att jämföra silotorken med de andra silosarna som jag har redogjort för. Varför jag gjorde det var för att det är ett system med lite arbetsinsats och låg investeringskostnad samt att det passar bra då man bara ska ha ett spannmålslag i silon.

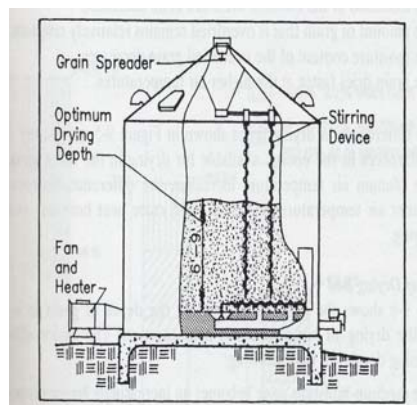


Bild 6.

Schematisk bild över en silotork ( Brooker m.f.l., 1992)

Silotorken är uppbyggd på liknande vis som tornsilon är uppbyggd på, med ihopbultade plåtar som är varmgalvaniserade, plåttak med luftdon.

Gjuten platta med plan botten, en luftspalt med perforerad plåt ovanpå där man blåser in kall eller förvärmad luft, uttag av spannmålen i botten på silon, hängande skruvar inne i silon som blandar om spannmålen så att man får en jämn vattenhalt. Se bild 6.

( Brooker m.f.l., 1992)

## 9. SYSTEM FÖR ATT FYLLA SILOS

Det finns bara tre olika system på marknaden att fylla de olika silosarna med och systemen skiljer sig ganska mycket åt beträffande kapacitet, ekonomi och teknik.

Det traditionella sättet att fylla silos på är med en kedjeelevator eller skopelevator, detta system har hög kapacitet men är det kostsammaste av de tre.

Det krävs att man ansluter elevatoren till någon form av tippgrop som antingen är gjuten eller tillverkad på annat sätt.

Det andra sättet att fylla silon på är att blåsa upp spannmålen, detta är det billigaste sättet av de tre men det med lägst kapacitet. Fördelen är att man kan blåsa spannmålen utan problem, än hur hög silon är.

Tredje sättet att fylla på är den traktordrivna skruven. Den är billig i inköp och den har hög kapacitet, tillverkas i storlekar från 7 till 16 tum, och längder från 10 till 30 meter de minsta går att få med elektrisk drift. Annat man kan säga är också att det behövs ingen kringutrustning till den. Nackdelen kan vara att den är så skrymmande. Se bild 7.

Johansson (2006) sa att han delade sin skruv när han skulle sätta in den under tak när säsongen var över och då fick han två fördelar. Dels så gjorde han rent den, dels kunde han titta så att lager och dylikt var i gott skick.



Bild 7.

Traktordriven skruv, 10 tum, 21 meter lång (Thorsson, 2006)



## 10 SILOS OCH PRISER

Ett system föll redan bort i ett tidigare kapitel på grund av att det inte höll måttet rent tekniskt samt att den silon var tvungen att stå inomhus, det var silon av märket Samle. Byggnader till den fanns inte på gården så det är alltså bara fyra system kvar att räkna på.

De som är kvar är Tunetanken, Trimosilon (som är en form av tornsilo), Silotorken samt att köpa in torkad salmonellagodkänd vete löpande under hela produktionsomgången samt de investeringar som behövs till det.

På de olika systemen är det bara själva silon och fundamentet som skiljer sig åt. Därför redogör jag bara för det. De specifika kalkylerna kommer att redovisas i separat bilaga.

### 10.1 TRIMOSILO

Den modell jag tänker använda här heter GA 7.0/8 och är 7 meter i diameter och 11 meter hög. I priset ingår tömningsutrustning samt stege och plattform. Silon rymmer ca 300 ton vete. Varför att jag inte räknar på en silo till hela behovet beror på att denna silo inte klarar att hålla kvalitén på spannmålen under sommarmånaderna då det blir stora tempkillnader som kan orsaka kondens inne i silon. ( Trimo I/S)

Pris: 289 500 kr

#### 10.1.1 Fundament

Kvadratmetytan på fundamentet blir ca 45m<sup>2</sup> och den behöver vara 40 cm djupt, alltså går det åt 18 m<sup>3</sup> betong till en kostnad av ca 15 000 kr. Arbete och armering kostar 6750 kr. (Trimo I/S )

Pris: 21 750 kr

#### 10.1.2 Fyllnadsskruv

Här används en traktordriven skruv som är 21,5 meter lång och 8 tum i diameter av märket Westfield. (Trimo I/S 2006)

Pris: 82 500 kr

#### 10.1.3 Dagsilo

För att minska antalet gånger man tar ur den lufttäta silon så behövs en dagsilo där den dagliga mängden vete matas ut en gång om dagen. (Hagberg, Bo, Bygglant 2006)

Pris : 15 000 kr

#### 10.1.4 Skruv

Från dagsilon vid Trimo silon behövs en skruv till fodervågen vid stallet. Den skall vara 45 meter lång av märket Chore Time, 90 mm i diameter. (Hagberg, Bo, Bygglant, 2006).

Pris: 22 500 kr

### 10.1.5 Kalksilo+skruv

För att kunna utfodra höns med hel vete måste man också ge dem kalk. Till det behövs en kalksilo och en kalkskruv. (Hagberg, Bo, Bygglant, 2006)

Pris: 40 000 kr

### 10.1.6 Körvåg

När man ska köpa in spannmål vid skörd måste det kunna vägas och därför behövs en körvåg. ([www.Profilvågen.se](http://www.Profilvågen.se)).(2006)

Pris: 40 000 kr

## 10.2 TUNETANKEN

Tre stycken tunetankar kommer att användas här, två av modell KG – 169 och en av modell KG- 143. Totalt rymmer de 340 ton vete, samtliga levereras med 6 tums fyllnadsrör, 5 meter skruv inklusive drivstation, elmotor och spjällmotor, stege samt plattform. Frakt och montering ingår.( Simia AB, 2006)

Pris: 732 000 kr

### 10.2.1 Fundament

Till de tre silorna behövs en platta som är 5\*15m alltså 75 kvadratmeter stor och den ska vara 50 cm djup och då går det åt 37,5 m<sup>3</sup> betong till en kostnad av 30 500 kr, armering och arbete kostar 8 300 kr.

Pris: 38 800 kr

## 10.3 SILOTORK

Det tänkta märket är Sukup av modell 3305, diameter på 10,06 meter, vägghöjd på 5,61 meter och totalhöjd på 8,66 meter, det gör att silon rymmer ca 350 ton vete. I priset ingår fläktar, panna, omrörningsskruvar, tömningsanordning, invändig och utvändig stege samt montering av silon. (Freiman J, Agri Parts, 2006).

Pris: 415 000 kr

### 10.3.1 Fundament

Kvadratmeterytan blir 87 m<sup>2</sup> och tjockleken på plattan 40 cm vilket gör att det går åt 35m<sup>3</sup> betong till plattan till en kostnad av 28 400 kr, arbete och armering kostar 13 050 kr. ( Precon,2006)

Pris: 41 400 kr

## 10.4 STÖRRE FODERSILO

Denna fodersilo är tänkt att kunna ta en hel foderbil med vete åt, gången alltså ca 40 ton. Märket på silon är Mafa UNB 61. Höjd 12,61m och diameter 3,1 m. I priset ingår påfyllnadsrör, skruvlåda och frakt.( Andersson M, Mafa, 2006)

Pris: 100 000 kr

### 10.4.1 Fundament

Behövs 16m<sup>2</sup> stor platta till en sådan silo, 40 cm djup, alltså ca 7m<sup>3</sup> betong till en kostnad av 5700 kr samt armering och arbete till en kostnad av ca 2 400 kr. (Precon, 2006)

Pris: 8 100 kr

## 11 RESULTAT

Som man ser i tabell 1 så har Tunetanken mycket svårt att hävda sig rent ekonomiskt pga den stora investeringen som krävs, i denna tabell ser det ut som att fodersilon är det bästa alternativet men detta är bara vilken investering som krävs, ej vilket det slutgiltiga foderpriset blir.

	<b>Trimo silo</b>	<b>Tune Tanken</b>	<b>Silotork</b>	<b>Fodersilo</b>
Silo	289 560	732 000	415 000	100 000
Fundament	40 000	38 800	41400	8 100
Fyllnadsskruv	82 500	82 500	82 500	
Skruv 45m	22 500	22 500	22 500	
Kalksilo+skruv	40 000	40 000	40 000	40 000
Körvåg	40 000	40 000	40 000	
Dagsilo	15 000	15 000		
Total investering	529 560	970 800	641 400	148 100
Kr ton	1 765	2 855	1 833	436

Tabell 1

Totala investeringskostnaderna för de olika systemen.( Källa egen sammanställning)

Årskostnaden för de olika systemen skiljer sig mycket åt. I denna tabell är även kostnader för olja och el med i silotorkskostnaderna.

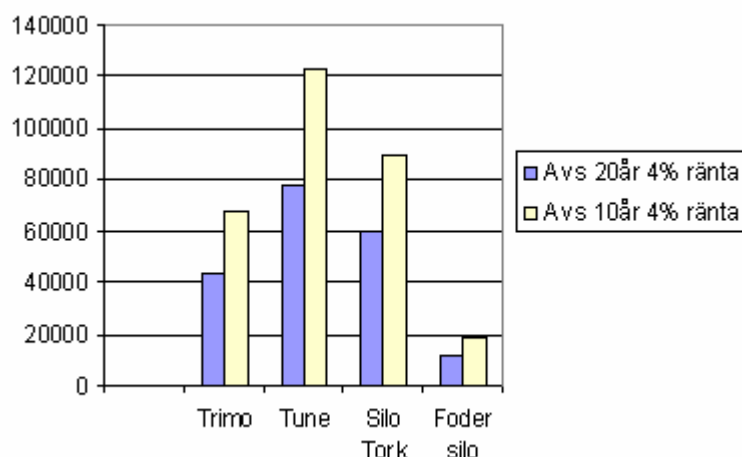


Diagram 1

Årskostnader för de olika systemen (Eget sammanställning)

Som man ser i tabell 2 som jämför lagringskostnader per ton spannmål så är fodersilon det klart billigaste alternativet och i andra hand Trimosilon men i detta diagram tas inte hänsyn till priset på inköpt vete.

Trimosilon lagrar bara 300 ton och de andra systemen är räknade på 340 ton. Orsaken till att jag bara räknat på 300 ton på det systemet är för att på sommaren så bildas det kondens på insidan av Trimö silon på grund av den stora temperaturskillnaden som råder mellan dag och natt. Det kondensvattnet gör att spannmålen tar skada. Och därför så räknar jag med att ha den silon tom i slutet på maj. Där efter så får jag köpa in spannmål till ett högre pris.

	Trimosilo	Tune tanken	Silotork	Fodersilo
Kapitalkostnad	130,0	210,0	138,0	32,0
Underhåll	9,0	14,3	9,5	2,0
Arbete	5,7	5,0	5,0	
Olja			13,5	
El			9	
Total årskostnad	144,7	229,3	175,0	34,0

Tabell 2.

Årskostnad per ton spannmål i SEK (Egen sammanställning)

Jag har räknat med ett vetepris på 0,90 kr kg fritt silon på silotorken och på de bägge lufttäta systemen. På fodersilon där jag köper in torkad vete kontinuerligt under hönsomgången är vetepriset satt till 1,30 kr kg. När man sedan lägger på kostnaderna för de olika systemen får man nedanstående priser.

Priset på vetet (se tabell 3) blir allt från 1,09 till 1,36 kr/kg inkluderande lagringskostnader och ett foderpris från 1,62 till 1,73 kr/kg beroende på system och på avskrivningstid. Avskrivningstid är satt till 10 respektive 20 år och räntan är satt till 4%. Nuvarande foderpris är 1,72 kr/kg så det är bara i det fallet där fodersilon skrivs av på 10 år som jag får ett högre foderpris jämfört med dagsläget.

Silotorken och Trimosilon har samma framräknade vetepris, vilket beror på att man måste köpa in torkad vete till Trimosilon under två sommarmånader som nämndes innan i texten.

	Vete pris 20 år avs	Vete pris 10 år avs	Foder pris 20 år avs	Foder pris 10 år avs
Trimosilo	1,09	1,17	1,62	1,65
Tune tanken	1,15	1,28	1,64	1,70
Silo tork	1,09	1,18	1,62	1,65
Fodersilo	1,34	1,36	1,72	1,73

Tabell 3.

Framräknat vete- och foderpris vid olika system och olika avskrivningstid.  
(Egen sammanställning)

## 11.1 KÄNSLIGHETSANALYS

Den största förändringen på vete och foderpriset står räntan för.

Om räntan går upp från 4 till 10 % så ökar kostnaderna från 18 till 26 öre/kilot.

Räknat på silotork.

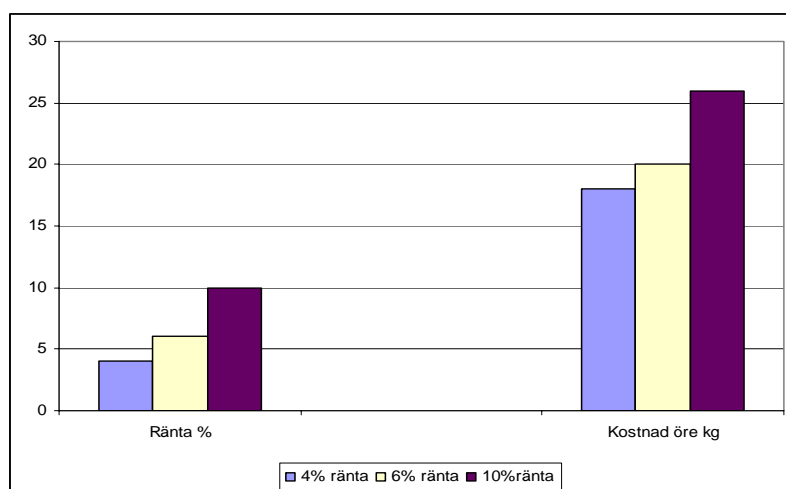


Diagram 2.  
Räntepåverkan på vetepriset (Egen sammanställning)

Om oljan går upp med ca 15 kr/l så blir bara förändringen i vete priset 3 öre kilot eller ca 10 000 kr sämre lönsamhet per omgång höns räknat på silotork.

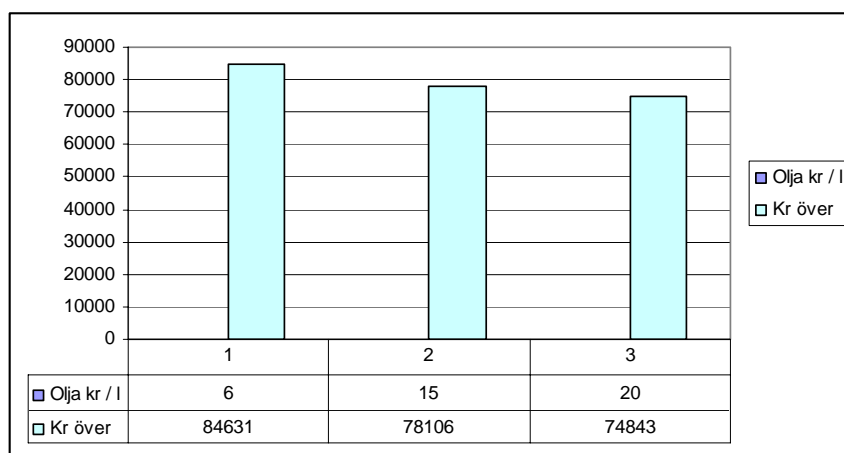


Diagram 3  
Oljepåverkan på vete priset (Egen sammanställning)

## 12 DISKUSSION

Vad har jag då kommit fram till i mina ekonomiska beräkningar?

Att göra en kalkyl avseende inläggning och lagring av spannmål är inte helt enkelt, det är mycket svårt att till exempel få fram en arbetstid på att lägga in spannmålen i silon. Att köpa salmonellasäkrad vete kontinuerligt under omgången blev alldeles för dyrt, investeringen jag behöver göra var ganska liten men istället blev veten för dyr, speciellt transportkostnaderna fördyrar.

Alternativet med lufttät lagring blev inte så billigt, till och med dyrare än att torka på det ena systemet. Men samtidigt är det svårt att sätta pengar på fördelarna med lufttät lagring. Man kan tröska tidigare och man kan tröska med högre vattenhalt. Det gör ganska mycket med tanke på ökad kapacitet på tröskan, det är dock inget jag tagit hänsyn i detta arbete.

Samtidigt hävdar sig silotorken bra ekonomiskt sett, samma kostnad som att lagra lufttät i Trimo systemet. Det finns även fördelar med silotorken, man är mer flexibel genom att det går att sälja vetet till andra än en själv, man har en vara som är öppen för marknaden. Dessutom krävs en väldigt stor höjning av oljepriset och elpriset för att det ska ändra silotorkskalkylen så mycket. Jag har kommit fram till att på ekonomiska grunder går det ej att skilja silotorken och Trimosilon åt, kostnaden blir den samma.

Men själv tycker jag att fördelarna väger upp till silotorkens fördel på grund av att man är mer flexibel, man har en säljbar handelsvara helt enkelt.

Det bästa är att använda egen vete och att sedan köpa in resterande från grannar under skörd. Då har jag koll på vetet hela tiden ända in i stallet och jag är säker på att den är fri från salmonella och att den är frisk på alla andra vis.

Jag har kommit fram till att silotork och lufttät lagring i Trimo silon är två mycket kostnadseffektiva sätt att lagra spannmål på.

## 13 REFERENSER

### SKRIFTLIGA

Brooker,D, Bakker-Arkema, F,Hall, C, 1992 Drying and Storage of Grains and Oilseeds

Kullberg, F, 2003 Gastät lagrad spannmål. Examens arbete Lantmästar programmet Alnarp.

Lantmannen, 2006 Stockholm, LRF Media AB

Robertsson, M, 2002 Konventionell lagring av spannmål gentemot lufttät lagring- en fallstudie. Examensarbete Lanmästar programmet Alnarp

Thomsson och Ekström, 1993. Lufttät lagring av spannmål En litteratur studie. JTI rapport 151

### INTERNETADRESSER

<http://www.dancorn.com>. 2006

<http://www.jlagriparts.se/> 2006

[www.Profilvågen.se/](http://www.Profilvågen.se/) 2006

### MUNTLIGA

Andersson, Mats, säljare, Mafa AB, maj 2006

Freiman, Jan, säljare, Agri Parts, maj 2006

Hagberg, Bo, säljare, Bygglant AB, maj 2006

Johansson, Sven Ove, Lantbrukare, Falkenberg, maj 2006

Precon betongfabrik Falkenberg, maj 2006

Simia AB, maj, 2006

Svensson, Lars, Säljare, Lantmännen, maj 2006

Thorsson. Bertil, Lantbrukare, Gärsnös, maj 2006



## 14 BILAGOR

## Kalkyl 1.Lufttät lagring Typ Trimo stål

Investering:

Trimo silo 300 ton <sup>1</sup>	289560
Fundament:	40000
Fyllnadsskruv:	82500
Dagsilo 3m <sup>3</sup>	15000
Skruv 45m	22500
Kalksilo+skruv	40000
Kör våg	40000

<b>TOT</b>	<b>529560</b>
Kr ton	1765

Årskostnad:	20år avs 4% ränta annuitet 7,35%	10år avs 4% ränta annuitet 12%
-------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Kapitalkostnad	38923	63547
Ränta rörelskapital	5700	5700
Underhåll	2648	2648
Arbete:	1700	1700

<b>TOT:</b>	<b>48970</b>	<b>73595</b>
-------------	--------------	--------------

<b>Kr kg</b>	<b>0,14</b>	<b>0,22</b>
--------------	-------------	-------------

<b>Vete pris kr/kg <sup>2</sup></b>		
0,95	1,09	1,17

Kommentarer:

- 1 Går ej att lagra i Trimosilon hela säsongen pga den kondens som bildas invändigt i silon på sommar månaderna då temp skillnaden är så stor mellan dag och natt.
- 2 I och med det måste vete köpas in ifrån lantmännen till en högre kostnad under sommar månaderna

## Kalkyl 2. Lufttät lagring Typ Tune Tanken

Investering:

Tune Tanken 340 ton	732000
Fundament	38800
Fyllnadsskruv	82500
Dagsilo 3m <sup>3</sup>	15000
Skruv 45m	22500
Kalksiloskruv	40000
Körväg	40000

<b>TOT</b>	<b>970800</b>
------------	---------------

<b>Kr ton</b>	<b>2855</b>
---------------	-------------

Årskostnad:	20år avs 4% ränta annuitet 7,35%	10år avs 4% ränta annuitet 12%
Kapitalkostnad	71354	116496
Ränta rörelsekapital	6120	6120
Underhåll	4854	4854
Arbete	1700	1700
<b>TOT:</b>	<b>84028</b>	<b>129170</b>
<b>Kr / kg</b>	<b>0,25</b>	<b>0,38</b>
<b>Vete pris kr/kg</b> 0,9	<b>1,15</b>	<b>1,28</b>

### Kalkyl 3.Torkning Typ Silotork

#### Investering:

Sukup 350ton	415000
Fundament	41400
Fyllnadsskruv	82500
Skruv 45m	22500
Kalksilo+skruv	40000
Körväg	40000
<b>TOT<sup>3</sup></b>	<b>641400</b>

<b>Kr ton</b>	<b>1833</b>
---------------	-------------

#### Årskostnad:

	20år avs 4% ränta annuitet 7,35%	10år avs 4% ränta annuitet 12%
--	-------------------------------------	-----------------------------------

Kapitalkostnad:	47143	76968
Ränta		
rörelsekapital	6120	6120
Underhåll	3207	3207
Arbete	1700	1700
El <sup>1</sup>	3155	
Olja <sup>2</sup>	4590	7736

<b>TOT:</b>	<b>65915</b>	<b>95731</b>
-------------	--------------	--------------

<b>Kr / kg</b>	<b>0,19</b>	<b>0,28</b>
----------------	-------------	-------------

<b>Vete pris kr/kg</b>		
0,9	1,09	1,18

#### Kommentarer

- Här ligger kostnader för dieselolja och för el  
Fläkt + omrörnings skruvar tot 20 kva, tio dar att torka  
Tot 240 timmar 20kwh= 4800 kwh \*0.6570 =3155 kr  
( Hagberg, Bygglant, 2006)
- Det går åt 0.54 l olja för att torka ner ett ton spannmål 1% vh  
350 ton 4 % vatten = 765 l olja \* 6 kr l = 4590kr  
(Lanmannen, Nr 5, 2006)
- Till torkad spannmål behövs ej dagsilo pga att den spannmålen  
är torr tål (syre)

## Kalkyl 4 Köpa in Torkad spannmål

### Investering

Silo 40ton	100000
Kalksilo+skruv	40000
Fundament	8100

<b>TOT:</b>	<b>148100</b>
-------------	---------------

<b>Kr Ton</b>	<b>436</b>
---------------	------------

<b>Årskostnad:</b>	20år avs 4% ränta annuitet 7,35%	10år avs 4% ränta annuitet 12%
--------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Kapitalkostnad	10885	17772
----------------	-------	-------

Ränta rörelsekapital <sup>1</sup>	1473	1473
-----------------------------------	------	------

Underhåll	740,5	740,5
-----------	-------	-------

<b>TOT:</b>	<b>13099</b>	<b>19986</b>
-------------	--------------	--------------

<b>Kr/kg</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>
--------------	-------------	-------------

<b>Vete pris kr/kg <sup>3</sup></b> 1,3	<b>1,34</b>	<b>1,36</b>
--	-------------	-------------

### Kommentarer:

1 4% ränta delat på 12 mån

3 Salmonellaklassad vete, pris fritt gården foderbil