



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

Tork- och lagringskostnader i befintliga spannmålsanläggningar

Drying and storage costs in existing grain plants

Arvid Hall Svensson
Martin Larsson



Självständigt arbete • 10 hp • Grundnivå, G1E

Lantmästare - kandidatprogram

Alnarp 2017

Tork- och lagringskostnader i befintliga spannmålsanläggningar
Drying and storage costs in existing grain plants

Författare: Arvid Hall Svensson, Martin Larsson

Handledare: Torsten Hörndahl, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Jan Larsson, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap **Kurskod:** EX0619

Program/utbildning: Lantmästare -- kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2017

Omslagsbild: Martin Larsson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Lagring, Kostnader, Lönsamhet, Torkning, Hantering, Tidsåtgång, Investering.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare -- kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examinationer, en lantmästarexamen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. 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. Detta arbete är utfört under programmets andra år och arbetsinsatsen motsvarar minst 6,5 veckors heltidsstudier (10 hp).

Vi har själva varit intresserade av tork och lagringskostnader i olika spannmålsanläggningar och ville därför undersöka de verkliga kostnaderna.

Ett stort tack riktas till Per Christerson och Christer Wiengren (Farm mac), alla lantbrukare som bidragit med siffror och våran handledare Torsten Hörndahl (SLU Alnarp)

Arvid Hall Svensson & Martin Larsson

Alnarp 2017

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	6
SUMMARY.....	7
INLEDNING	8
Bakgrund.....	8
Mål.....	8
Syfte	8
Avgränsning	9
LITTERATURSTUDIE	10
Lönsamhet i att lagra spannmålen hemma på gården.....	10
Legotorkning på gården.....	11
Tork och lagringsavtal.....	12
Lagringskostnaden i förhållande till storleken på gården	12
Torkning av spannmål.....	12
De olika principerna vid torkning.....	12
Kallluftstorkning.....	13
Varmluftstorkning.....	13
Stationär och mobil tork	14
Silotorkning	14
Planbottentork.....	17
Olika system för lagring av spannmål.....	18
Planlager.....	18
Silolagring.....	19
Tidigare studier om lagring.....	19
Tidigare studier om kostnader för färdiga system.....	20
MATERIAL OCH METOD.....	22
Övergripande information om gårdarna:	24
Gård nummer ett:(Skåne)	24
Gård nummer två. (Skåne).....	24
Gård nummer tre: (Skåne)	24

Gård nummer fyra (Skåne).....	25
Gård nummer fem (Östergötland).....	25
Gård nummer sex (Skåne).....	25
RESULTAT	26
Torkning	26
Tork och lagring	27
Lagring.....	28
DISKUSSION	29
REFERENSER.....	32
Muntliga.....	33
BILAGOR.....	34

SAMMANFATTNING

Att lagra spannmålen hemma på gården är något som många lantbrukare gör i hopp om att kunna sälja det till ett bättre pris senare på året. Att sälja spannmålen senare på året kan ge ett högre pris på 0,2 kr per kg spannmål. Tidigare studier av Westlin., et al (2002) har visat att man kan bygga en komplett anläggning för under 0,2 kr per kg spannmål. Detta kan då motivera en investering av en spannmålsanläggning hemma på gården.

Kontakt togs med 8 stycken gårdar som hade investerat i en anläggning som inte var äldre än 10 år. Ett frågeformulär skickades ut där de fick skriva in kostnaderna som vi sen räknade om och sammanställde i tabeller.

Det vi kunde få fram i vår undersökning är att mobiltork i kombination med planlager är det billigaste alternativet. Det går att kombinera planlagring med mobiltorkning för en kostnad av 0,168 kr per kg spannmål. Detta är exklusive energiåtgång för torkprocessen. Silolagring kräver mindre arbete än planlager då det mesta sker med skruvar. Det är individuellt mellan gårdarna och vad just de har för förutsättningar som styr val av tork och lagring, som i sin tur påverkar den slutliga kostanden.

Vår slutsats:

- Mobiltork i kombination med planlager är det billigaste alternativet
- Gårdens förutsättningar har stor inverkan på val av system
- Större anläggningar blir billigare

SUMMARY

Storing the grain at the farm is something that many farmers do, and they hope to sell the grain at a better price later on. Selling the grain later in the year can give a higher price of 0,2 kr per kg grain. Previous studies have shown that you can build a complete plant for less than 0.2 kr per kg grain. This can then justify an investment in a grain plant at the farm. We contacted 8 farms that we knew had invested in a plant, not older than 10 years. Then we sent out a questionnaire where they had to enter the costs that we later calculated and compiled in tables. What we found in our study is that the mobile dryer in combination with flatbeds is the cheapest option. It is possible to combine flatbeds with mobile drying for a cost of 0.168 kr per kg of grain. This is excluding energy usage for the drying process. Silo storage requires less work than flatbeds, since the grain are moved with augers. It is very individual between the farms and what conditions they have that control the choice of drying and storage, which in turn affects the final cost.

Our conclusion:

- Mobile drying in combination with flatbeds is the cheapest option
- The conditions of the farm have a major impact on the choice of systems
- Larger facilities will be cheaper

INLEDNING

Bakgrund

Idag väljer många gårdar att torka respektive lagra sin egna spannmål hemma på gården. Lagring och torkning av spannmålen står för en del av den kostnad som man själv kan påverka och spara pengar på genom att välja rätt tork-- och lagringssystem. Med en spannmålsanläggning hemma på gården har man möjlighet att sälja spannmålen senare under året till ett högre pris än vid skörd. Detta kan då motivera en investering av tork-- och lagringssystem. Idag finns det många olika tork-- och lagringssystem att välja mellan och det är inte alltid lätt att veta vilket system man skall välja. Många gårdar har redan befintliga spannmålsanläggningar och går kanske i tankarna att investera i större lagringskapacitet. Det finns en del information inom ämnet och andra studier som är gjorda, men många studier är gjorda på siffror som de fått direkt av återförsäljaren som till exempel Westlin, et al., (2006) har gjort i deras arbete. I vårt arbete kommer vi att försöka få fram siffrorna som olika gårdar byggt för, sen se om det skiljer sig mot befintliga siffror som finns. Tid som man lägger i anläggningarna har vi inte hittat några siffror på, så det tyckte vi kunde vara en intressant punkt att ha med.

Mål

Vårt mål med det här arbetet är att få fram en kostnad per kg spannmål i befintliga spannmålsanläggningar. Gårdarna ska inom en 10 årsperiod ha investerat i en ny tork-- eller lagringsanläggning och sen se om det stämmer överens med de siffror som finns i tidigare studier.

Syfte

Syftet är att ta fram de siffror som behövs för att ge en bild av vad det kostar att torka spannmål i kall-- och varmluftstork respektive att lagra spannmål i planlager och silolager. Syftet är vidare att få fram arbetstiden som går åt och även se de fasta och rörliga kostnader som finns i systemen

Avgränsning

De avgränsningar som vi har är:

- Vi kommer att titta på två system inom lagring, planlager och silolagring.
- Vi kommer att titta på fyra olika torkningsanläggningar, inomhustork, utomhustork i form av mobiltork, planbottentork och silotork. Vi kommer att titta på två olika gårdar till varje system.
- Vi kommer inte att ha gårdar från andra ställen än Västergötland och Skåne.
- Anläggningarna ska inte vara äldre än tio år.
- Vi kommer inte att ta hänsyn till kvaliteten på spannmålen.
- Vi kommer inte ta hänsyn till energiåtgången vid torkning.

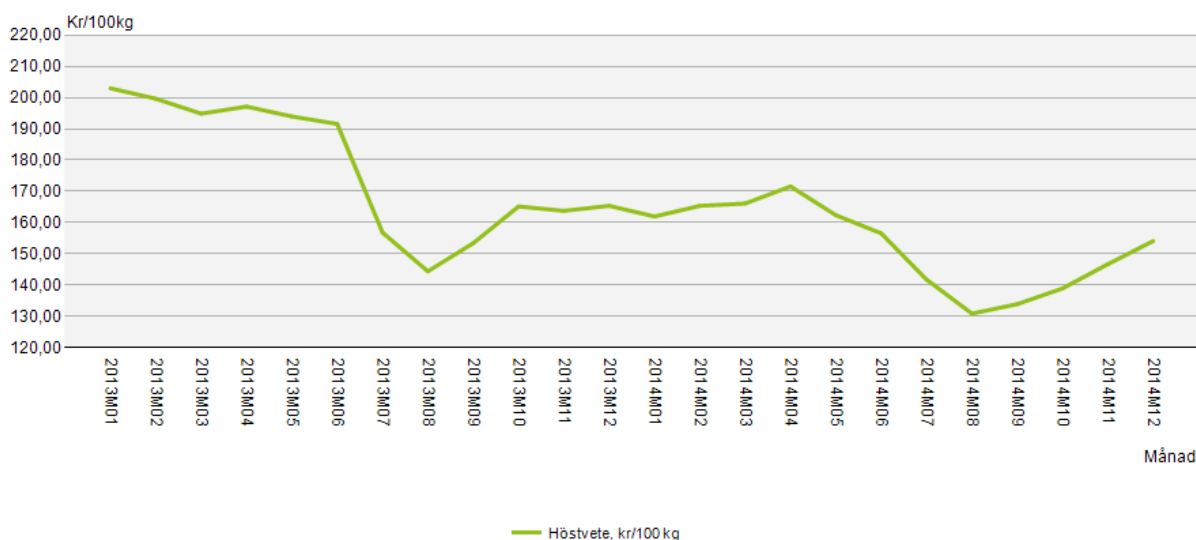
LITTERATURSTUDIE

Lönsamhet i att lagra spannmålen hemma på gården

Med stora svängningar i spannmålspriset gör det att man måste veta sina kostnader och försöka bygga så kostnadseffektivt som möjligt. Har man möjlighet till att torka och lagra sin egna spannmål hemma på gården finns det möjlighet till att sälja varan när priset är högre på marknaden och man måste inte leverera direkt vid skörd. (Niléhn, 2016).

I Jordbruksverkets statistik där man tittar på fodervetets pris de senaste 7 åren, kan man se att historiskt sett så är det bäst betalt i december (Jordbruksverket 2017) Levererar man i december ger det ett högre pris på ca 6% mot om man säljer direkt vid skörd i augusti. Det förutsätter att fodervetet har en vattenhalt på 14 % och levereras direkt till mottagningsort och att man använder sig av en kalkylårsränta på 5 % (Jordbruksaktuellt, 2007). Jonsson (2006) skriver om merintäkter med att lagra spannmålen hemma i rapporten *Uppdatering av gårdens spannmålstork*. Han visar på en merintäkt för Höstvetete på 7,2 öre om man levererar från sitt lager jämfört med om man levererar vid skörd. Skulle man istället väga in att man levererar direkt till slutkund eller kontraktstillägg, kan man räkna på ett merpris på 10–15 öre. (Jonsson, 2006) En nackdel med att lagra sin egen spannmål på gården är att man binder upp ett stort kapital. Man bör också ta hänsyn till de förluster som blir till följd av lagringen. Det kan bli upp mot 5% i lagringsförluster. Detta är viktigt att räkna med i kalkylen om man ska investera i en spannmålsanläggning. (Niléhn, 2016)

Spannmålspriset går upp och ner men har en tendens att vara som lägst vid skörd som framgår av figur 1 där man ser prisvariationen på höstvetete under 2 år.



Figur 1. Avräkningspris för höstvetete mellan januari 2013 -- December 14.(Jordbruksverket, 2017)

Legotorkning på gården

Ett examensarbete på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm visar E. Gervard och Rosén (2015) lönsamheten med att torka spannmål åt andra än bara sig själv. De har räknat på en gård som ska investera i en ny anläggning och de ska torka totalt 700 ton spannmål åt en granngård samt deras egna spannmål. Deras avskrivningstid är 25 år och kalkylen har en kalkylränta på 4%. Den totala investeringen för den dubbla satstorken och lagringssilorna är 7 315 000 kr.

Vinsten för att torka de 700 ton spannmål är vid 15% vattenhalt 0,06 kr/ kg spannmål, vid 18% vattenhalt 0,08 kr/kg spannmål och vid 22% vattenhalt 0,1 kr/kg spannmål.

Detta visar att lönsamheten ökar med en ökad vattenhalt och att man kan göra en vinst på att torka spannmål åt andra (Gervard & Rosén, 2015) .

Tork och lagringsavtal

De stora spannmålsaktörerna har något som kallas fast pris på torkning. Detta innebär att man kan skriva torkningskontrakt redan innan skörden för att veta vad det kommer att kosta att torka sin spannmål. Kostnaden för fast torkningsavgift är 0,095kr/kg med en vattenhalt upp till 24,0% (Lantmännen lantbruk, u.å).

Varaslättenslagerhus har en fast torkavgift på 0,1 kr/kg och upp till 24 % i vattenhalt (Varaslättens Lagerhus 2017). Lantmännen erbjuder även depåavtal där man kan säkra priset efter man har levererat spannmålen. Man kan teckna depåavtal under hela året och det är en fast lagringsavgift på 95 kr/ton (Lantmännen Lantbruk, 2017).

Lagringskostnaden i förhållande till storleken på gården

Man kan se starka samband mellan lagringsstorleken och kostnad per kg spannmål. En gård på mellan 100--300 hektar som gör en investering av en ny fristående tork och lagringsanläggning är inte lönsamt, men om gården redan har byggnader eller potentiella lagringsutrymmen som kommer att nyttjas så kan det vara lönsamt. Resultaten visar att gårdar på 100--300 hektar tjänar mer på ett samarbete med flera gårdar som gemensamt investerar i en ny anläggning. Man vill gärna upp på anläggningar som klarar 1 500 -- 2 480 ton vilket enligt Westlin, et al., (2006) är gårdar på 300 -- 500 hektar, då är det lönsamt att bygga nytt. Den volymen vill man ha just för att få en så låg kostnad per kg spannmål som lagras och torkas. Ett alternativ är då 5 gårdar som vardera har en areal av 100 hektar och bygger en gemensam anläggning som klarar avkastningen av 500 hektar (Westlin, et al., 2006).

Torkning av spannmål

De olika principerna vid torkning

Grundprincipen för torkning av spannmål är att vattnet i spannmålen förs bort med hjälp av genomströmmande luft. Detta tack vare att spannmålen är ett hygroskopiskt material, som innebär att spannmålen ständigt strävar efter att vara i jämnvikt med den omgivande luftens relativa fuktighet och temperatur. Det finns två principer av torkar, kallluftstork och varmluftstork (Jonsson, 2006).

Kallluftstorkning

När man tillämpar så kallad kallluftstorkning utnyttjar man omgivningsluftens förmåga att ta upp fukt. Man kan även värma upp luften innan den går in i torken, ca 5–6 grader. Typisk energiåtgång för detta är 1,5–3,5 MJ/kg förångat vatten. Det går alltså inte åt så mycket energi. Torkningen sker oftast genom tjockare lager där spannmålen läggs på ett luftgolv och luften blåses igenom spannmålen i flera dagar. När man tillämpar kallluftstorkning torkar man tills spannmålets vattenhalt kommer i jämvikt med luftens relativa luftfuktighet. Ska vattenhalten ner till 14 procent på spannmålen krävs en relativ luftfuktighet på 65 procent eller lägre (Jonsson, 2006).

Varmluftstorkning

Vid varmluftstorkning utnyttjas samma fysikaliska lagar som vid kallluftstorkning men man tillsätter högre värme i tilluften innan det går in i torken. En ökad temperatur på ingående luften ger också en sänkt relativ luftfuktighet och ger därmed luften en högre förmåga att ta upp vatten. Med en ökad lufttemperatur ökar också transporthastigheten för vattnet ut ur kärnan. Detta innebär att varje m³ luft kan få med sig mer vatten. Typisk för varmluftstorkning är att det går åt mellan 5–8 MJ/kg borttorkat vatten. När spannmålen är färdigtorkad ska den kylas ner till en temperatur som ligger högst 5°C över utomhustemperaturen innan den flyttas från torken till lagring (Jonsson, 2006). Ett generellt värde som man använder sig av när man räknar på hur mycket olja som går åt vid torkning av spannmål är 0,15 liter olja per kg borttorkat vatten (Johansson, u.å.)

Det finns olika system för varmluftstorkning.

- Satstorkning där spannmålen ligger kvar på samma ställe under hela torkningen. Efter avslutad torkning kyls spannmålen.
- Cirkulationstork, det är när spannmålen cirkulerar runt under torkningen i en så kallad satstork. Sedan kyls den på samma ställe.
- Kontinuerlig tork är en tork där spannmålen fylls på uppifrån och när torkningen och kylningen är färdig släpps den ut i botten, detta sker kontinuerligt. Längst upp i torken är torkzonen och längst ner är kylzonen.

Varmluftstorkning kan både ske som inomhustorkning och utomhustorkning. Vid inomhustorkning är torken placerad i ett torkhus. Detta medför oftast en högre kostnad då huset är ytterligare en investering utöver torken.

Vid utomhustorkning står torken utomhus utan någon slags torkhus (Jonsson, 2006).

Stationär och mobil tork

Vid varmluftstorkning kan både mobil och stationär tork användas. Stationär torkning innebär att man installerar en tork för ett permanent bruk inomhus eller utomhus. Torken är då inte konstruerad för att flyttas. Det finns då i de flesta fall en tillhörande tippgrop samt spannmåselevatorer som förser torken med spannmål, detta är också monterat för att inte flyttas (Jonsson, 2006).

En tork som är mobil är inte fast monterad på ett specifikt ställe. Torken går att flytta. Detta gör det enkelt att ställa in torken under tak på vintern om den står ute vid torkningen. Man kan placera en mobil tork både inomhus och utomhus när man torkar. Oftast är inte torken direkt ansluten till befintliga tippgropar eller elevatorer. En mobiltork kan både vara konstruerad som en satstork och kontinuerlig tork (Wiengren, 2017). Systemet består oftast av en mobil tippgrop, eldningspanna och själva torken. På vissa modeller kan man bygga på torken enkelt om man vill öka kapaciteten i framtiden (Mepu, 2017).



Figur 2. Mobil tork uppställd för torkning utomhus

Silotorkning

Vid silotorkning torkas spannmålen inne i en silo med omrörning. Man har både lagring och torkning i samma system. Golvet består av lufthål där man tillför luft via

en fläkt som sitter på utsidan. Luften blåses underifrån upp genom spannmålen. Högst upp i silon sitter omröringsskruvarna som cirkulerar runt i silon och lyfter upp spannmålen till ytan för att få en homogen torkning. Man kan både torka med och utan tillsatsvärme. Vid hög relativ luftfuktighet eller höga vattenhalter kan det vara nödvändigt med tillsatsvärme för att få ner vattenhalten på spannmålen till 14%. Torkningen tar upp till två veckor i en silotork (Westlin, et al., 2006).

Energiförbrukningen är ca 1,61 kwh / kg vatten för uppvärmning av luften, För fläkten åtgår det ca 0,077 kwh / kg vatten. Till omrörarna går det åt 0,04 kwh / kg vatten (Westin, 2004). Utvärdering gjord av Jonsson (2009) har konstaterat att en silotork klarar av att torka spannmålen utan risk för mögelbildning. Med effektiv omrörning vid torkningen finns möjligheterna att torka mycket tjocka skikt och med låg luftmängd utan försämrad kvalitet. De konstaterar även att om en silotork ska fungera bra krävs det att vattenhalten i spannmålen inte överstiger 20% och att man börjar torka direkt efter inläggning. Det gör att silotorkning passar sig bäst för områden där man oftast ligger under 20% i vattenhalt vid tröskning, vilket till största delen innebär södra Sverige (Jonsson, 2009)

En sammanställning av befintliga siffror gällande lagringskostnader för silotork visas i tabell 1. Denna visar att det är en stor spridning på kostnaderna per kg och år men att det alternativ som är billigast är det som är byggt för högst lagringskapacitet. Det är räknat på en silotork som fylls och töms med hjälp av en mobil skruv. Men i tabellerna kan det utläsas att inom de olika studierna minskar kostnaderna i förhållande till volymen relativt lika.

Tabell 1. kostnader silotorkning tidigare studier (Olausson, 2006, Jonsson, 2009, Westman, 2006 egen bearbetning)

Silotork	Lagringskapacitet Ton	Kostnad kr / kg spm, år
(Jonsson, 2009)	230	0,23 kr / kg, år
(Westman, 2006)	242	0,17 kr / kg, år
(Olausson, 2006)	350	0,12 kr / kg, år
(Jonsson, 2009)	359	0,19 kr / kg, år
(Westman, 2006)	378	0,13 kr / kg, år
(Jonsson, 2009)	435	0,17 kr / kg, år
(Westman, 2006)	458	0,11 kr / kg, år

Planbottentork

Planbottentork är också en kombination mellan lagring och torkning. Man lägger in spannmålen i tunnare lager och låter den torka. En vanlig lagringshöjd är 2–2,5 m. I golvet finns det luftkanaler försedda med perforerad plåt, se figur 3. Dessa går att köra på med tyngre maskiner som till exempel lastmaskin. Man blåser alltså luften underifrån och upp genom spannmålen. Planbottentorkar bör vara försedda med möjlighet för tillsatsvärme så man kan värma upp luften ifall det råder fuktigt väder ute. Man bör minst kunna värma upp luften 5 men till max 7 grader (Svedinger, et al., 1995). Värmer man upp luften mer än 7 grader riskerar man kondens och spannmålen börjar då mögla (Neuman, 2013). Planbottentork kräver oftast mer arbete. Skillnaden mellan planbottentork och planlager är att ett planlager inte behöver vara försedd med luftningsmöjlighet. Det kan däremot vara en fördel att ha luftkanaler i ett planlager då man även kan kyla spannmålen här. Luftkanalerna kan då placeras längre isär (Svedinger, et al., 1995).



Figur 3. Planbottentork (Farm mac 2017)

Olika system för lagring av spannmål

Planlager

Man kan lagra spannmål på ett plant golv som oftast är av betong, se figur 4. Det som begränsar lagringskapaciteten förutom storleken på golvet är hur bra väggarnas förmåga är att klara av de tryck som väggarna utsätts för från spannmålen. I befintliga hus kan väggar av lösvirke användas, men det finns även monteringsfärdiga väggar av plåt eller betong att montera. Inläggning i ett planlager kan ske både genom transportörer eller lastare. Uttagning görs med lastare, traktor, riktad luftström, skruv eller sugfläkt. (Svedinger, et al., 1995).

Ska man leverera spannmålen till livsmedelsproduktionen får man vara medveten om att det finns en del som inte tycker att planlager är det mest renliga systemet att lagra spannmål på. Lastas spannmålen ut med lastmaskinen som används till annat på gården kan smuts föras in i planlagret. Det finns även risk att fåglar flyger in i ett otätt planlager. Spannmål klassas som livsmedel även när det är lagrat på gården och innan det blivit levererat. (Jordbruksaktuellt, 2005)



Figur 4. Planlager med Luftning

Silolagring

Silons form är oftast rund och uppbyggd av förzinkad plåt för att inte rosta, se figur 5. Står den utomhus har den även ett tak. Insidan av väggarna ska vara konstruerade så att de är självrensande och spannmålen inte fastnar på väggar eller stag. Silon kan stå direkt på betonggolv (Svedinger, et al., 1995). Den kan även stå på ben med en kona i botten med en lutning på minst 45 grader för att få en bra tömning. (Tornum, 2017) En lagringssilo kan vara försedd med luftning i botten. Detta är bra om silon står utomhus för att motverka eventuell kondens. Silon kan tömmas med hjälp av en skruv i botten, se figur 5. Silolagring kan också utrustas med temperaturmätare som ger ett larm om temperaturen på spannmålen skulle stiga till oönskade temperaturer i silon (Tornum, 2017).



Figur 5. Spannmålssilo till vänster och luftningsbart silogolv med sveperskruv till höger (2017).

Tidigare studier om lagring

Även lagring har en stark koppling till kostnad per kg spannmål och lagringskapaciteten-- Större lagringskapacitet får en lägre kostnad. I tabell 2 Jämförs

silolagring och planlagring med samma lagringskapacitet och här ser man att silolagring är billigare, men att kostnaden per kg spannmål minskar snabbare för planlager vid större kapacitet jämfört med silolagring (Persson, 2007) (Westlin, et al., 2006).

I tabellen används en avskrivning på 10 år och 6% kalkylränta för att få fram priset per kg spannmål och år.

Tabell 2. *Sammanställning av information för plan-- och silolagring från (Persson,(2007), Westlin, et al., (2006))*

Spannmålslagring	Ton	Silo Kr/kg spm	Planlager kr/ kg spm
(Persson, O., 2007)	100	0,075 kr	0,171 kr/kg
(Westlin, et al., 2006)	460	0,08 kr	
(Persson, O., 2007)	500	0,062 kr	0,127 kr/kg
(Persson, O., 2007)	1000	0,06 kr	0,081 kr/kg

Tidigare studier om kostnader för färdiga system

Studier som Westlin et al. (2006) gjort där de räknat på kompletta anläggningar visar att en större gård med 3630 m³ lagring och torkning får ett billigare kr / kg än en anläggning med 710 m³. I detta alternativ har man halverat antalet lagringsbehållare och placerat lagringsilosarna utomhus vid en lagringskapacitet på 3 630 m³. Vid lagringskapacitet på 710 m³ har man däremot dubbla antalet lagringsbehållare och dessa är placerade inomhus. Detta kan påverka resultatet.

Man kan även se att en utomhusanläggning där torken står utomhus har en lägre kostnad per kg / spannmål än vad en inomhusanläggning har, se tabell 3. I utomhusanläggningen skiljer sig antalet lagringsilosar åt mellan de olika storlekarna, alla är rundsilosar som är placerade utomhus (Westlin, et al., 2006).

Vid ett examensarbete gjort av Magnusson & Mårtensson(2002) jämför man kostnader för att investera i två nya system för spannmålshantering. Den första anläggningen består av en mobil tork utomhus i kombination med planlagring. Det andra alternativet

är en konventionell varmluftstork som är placerad inomhus. Torken är en kontinuerlig tork och lagringen sker i runda silos som står utomhus. Enligt tabell 3 kan vi se att en investering för satstork med silolagring är dyrare per kg spannmål än vad mobiltork i kombination med planlager är. Siffrorna är omräknade med hjälp av PM--index.

Tabell 3. Kostnader för Mobiltork/ Planlagring, Satstork/ Silolagring och konventionella varmluftstorkar med tillhörande lagring inomhus och utomhus, (Westlin, et al., 2006, Magnusson & Mårtensson, 2002, Uppräknad med PM -- index). Lagringen är baserad på en rymdvikt av 800kg/m³ på vete.

Areal (hektar)	Lagringskapacitet	Total	Investering
Inomhusanläggning	m³	investering kr	kr/ kg spannmål
100	710	2 040 000 kr	3,61 kr
300	2 260	4 710 000 kr	2,61 kr
500	3 630	5 890 000 kr	2,03 kr
Utomhusanläggning			
100	690	1 510 000 kr	2,74 kr
300	2 120	2 790 000 kr	1,64 kr
500	3 780	4 100 000 kr	1,36 kr
Magnusson & Mårtensson, 2002,			
Mobiltork/ Planlagring	1 490	3 126 840 kr	2,52 kr
Satstork/ Silolagring	1 490	4 450 990 kr	3,59 kr

MATERIAL OCH METOD

Målet var att få fram kostnader för varmluftstorkning i en inomhusanläggning med satstork och utomhustorksystem med torkning i mobiltork. Två kombinationer av torkning och lagring i form av silotork och planbottentork samt silolagring och planlagring. Varje system hade vi tänkt att få kostnader från två gårdar. Detta var för att få större uppfattning om varje system och inte bara från en gård. Vi skulle sedan ställa dessa två gårdar med samma system mot varandra.

Kontakt togs med åtta stycken gårdar som hade investerat i en anläggning som inte var äldre än 10 år. Sex av gårdarna ligger i Skåne, en i Östergötland och en i Västergötland. Tips kom från Farm Mac AB på gårdar som vi kunde ringa. Av dessa valdes sex stycken. De andra två gårdarna letades upp genom hemsidor och andra kontakter.

Kontakt togs med alla gårdarna som hade valts ut och förklarade vad arbetet kommer att handla om och frågade om de skulle vara intresserade att vara med. Sedan skickades ett frågeformulär (Bilaga 1) till alla gårdarna där de själva fick skriva in de olika kostnaderna, arbetsåtgång mm. Det tog en del tid innan materialet kom in, så efter att en vecka hade gått hade en gård svarat och då kontaktades resten av gårdarna som inte hade svarat än. De fick frågan om de fortfarande var intresserade av att delta. De svarade att de fortfarande ville vara med och att de skulle skicka tillbaka frågorna. Vi insåg då att det var många frågor. Frågorna som rörde investering togs då bort så att det bara blev en post. Dagen därpå kom svar från två gårdar till och började bearbeta svaren. Efter ytterligare tre dagar kontaktades de fem gårdarna som var kvar och kollade om de hade siffrorna klara. Två dagar efter mailades de fem gårdarna och meddelade ett datum när svaren behövde vara inne för att kunna göra klart arbetet. Tre dagar senare hade vi fått in ytterligare svar från tre gårdar. De sista två gårdarna lämnade aldrig in sina svar.

Vi ville göra ett gårdsbesök tidigt i undersökningen för att få synpunkter på våra frågor. Vi ville få en uppfattning av hur de tolkades och om det är fler frågor som är aktuella för detta område som vi inte tänkt på. Vi frågade därför första gården som svarade om vi fick komma ut på ett studiebesök och diskutera igenom svaren. Efter detta gårdsbesöket justerade vi frågorna samt lade till två nya frågor som var aktuella för arbetet.

Svaren från de intervjuade bearbetades på följande sätt. Alla kostnader som rörde anläggningen vägdes in. Sedan delades de in i fasta och rörliga kostnader och fick ut hur många kronor per kilo spannmål som anläggningen kostar. Vi tog inte hänsyn till hur mycket eldningsolja som åtgår i respektive torkningsanläggning på grund av att det inte var möjligt att få fram från gårdarna. Vi har istället lagt in en kolumn i resultatet för uppskattad bränsleåtgång för torkningssystemen. Där det går åt 0,15

liter olja per kg borttorkat vatten. I de fasta kostnader är det den totala kostnaden för hela anläggningen och vi har därmed inte delat upp kostnaderna i olika underkategorier som till exempel markarbete osv. Under rörliga kostnader har vi tagit hänsyn till arbetskostnaderna per år som man lägger i de olika systemen. Vi har även tagit med underhållskostnaderna.

Vi har specificerat upp kostnaderna i större poster för att ha färre siffror att jämföra och för att gårdarna inte har kunnat dela upp sina kostnader i de olika posterna.

Under arbete på torkning ingår allt arbete som man lägger i torken från de att spannmålen lastas in till de att spannmålen är utlastad från torken.

I underhåll ingår allt som rör underhållet på systemen. Detta inkluderar eget arbete, material eller inledda service/ reparationer.

En frågeställning är hur mycket arbete som åtgår per år till systemet. Vid lagringssystemen ingår den tid det tar att lasta in spannmålen tills den är utlastad och lagringen är rengjord. Detta är en viktig aspekt att få med då det skiljer sig en del mellan de olika systemen.

När vi räknat fram kostnaden per kilo spannmål och år har vi lagt ihop de fasta kostnaderna med de rörliga årskostnaderna. I de fasta kostnaderna ingår den totala investeringen på hela anläggningen. I de rörliga kostnaderna ingår arbete, underhåll och energin som går åt i form av elektricitet till att driva hela utrustningen som till exempel elevatorer och skruvar. Den kostnaden har vi sen delat upp på 15 år med en ränta på 5% för att få en årskostnad per kg spannmål.

Vi har inte valt att skriva ut vad torkens kapacitet är, då det finns flera olika sätt att ange denna. Istället har vi skrivit ut hur mycket kg spannmål och frö som man torkar i den per år. Vi räknar då med att man har valt att dimensionera torkens kapacitet till hur mycket man torkar.

När vi räknar fram kostnaderna på de olika systemen så utgår vi från följande siffror:

Spannmål och fröer har omräknats till 0,8 ton / m³

Elpris är 0,35 kr / kWh

Ränta är 5%

Avskrivning 15 år

Annuiteten använder vi för att räkna fram en årskostnad och fördela ut investeringen på 15 år med en årlig räntan på 5%. Vi har räknat fram en annuitetsfaktor på 0,096

--n

genom annuitetsformeln: $r/1-(1+r)^{-n}$ (r = ränta, n = avskrivningstid , år)

Övergripande information om gårdarna:

Gård nummer ett: (Skåne)

Det här är en gård med satstork, silolagring med luftgolv samt planlagring med luftning. Planlagret var byggt för mellan 6–10 år sedan och bortlejt på totalentreprenad. Han hade även byggt en anläggning med tork och tre stycken rundsilos med 400m³ lagring per styck och alla var försedda med luftningsgolv och sveperskruv. Tork och lagringssilosarna var uppförda mellan 6–10 år sedan och köpt som totalentreprenad. Torken står i en byggnad där även 2 utlastningsfickor, körbar våg och en tippgrop finns.

Gård nummer två. (Skåne)

På denna gård har vi fått kostnaderna för en planbottentork som är byggd för 1–5 år sedan. Den finns i en befintlig byggnad, så kostnaderna involverar inte tak och ytterväggar. Nytt golv och innerväggar är dock nygjort. Han har själv varit med och byggt. Anläggningen är på 400 ton och som är fördelat på två fickor med 200 ton vardera. Väggarna är egentillverkade. Elinstallationen är överdimensionerad för att i framtiden kunna bygga ett hönshus intill och det är en faktor som påverkar kostnaden. Han torkar de första 3--4 procenten på ca 1,3 meter höjd. Sen på full höjd ca 2,6 meter. Det finns möjlighet till tillsatsvärme, luftmängd okänd.

Gård nummer tre: (Skåne)

Denna gård använder sig av en mobil tork för att torka spannmålen. Mobiltorken torkar 3220 m³ spannmål per år. De har ingen spannmål själva utan köper in allt och torkar själva. Lagring sker i silosar. På denna gård har vi tagit reda på kostnaderna för torkning i mobil tork och vi har inte tagit hänsyn till den befintliga lagringen. I kostnader är allt medräknat som krävs för att lasta in i torken till kylningen är färdig. Även den hårdgjorda yta som torken står på och som man tippar spannmålen på är medräknad och den elinstallation som är gjord. Han har själv varit delaktig i byggnationen. När spannmålen är torkad transporteras den vidare till lagringen och allt sker automatiskt. Mobiltorken står utomhus så det är ingen byggnad medräknad. Den ficka som man kyler spannmålen i är också inkluderad i den totala kostnaden men den köptes inte ny med mobiltorken utan den fanns redan på gården. Underhåll och arbetstid är lagt ihop så de kostnaderna har vi inte delat på.

Gård nummer fyra (Skåne)

På denna gård bedrivs växtodling och man har investerat i 6 st torksilosar för att torka och lagra spannmålen i. De första tre silosarna uppfördes 2011 och de andra tre silosarna uppfördes 2013. De rymmer vardera 1200 m³ alltså en total lagringskapacitet på 7200 m³. I den totala kostnaden ingår även en ny huvudmatning på elen till hela egendomen. Det finns även tillsattsvärme. Inlastning och utlastning är okänd.

Gård nummer fem (Östergötland)

Gården bedriver växtodling på 700 hektar, 35 hektar vall och fröodling. Siffrorna vi fått är på en mobiltork som är 3 år och ett planlager som är 2 år. Planlagret rymmer 770m³ vete. Till gården finns ytterligare en tork och lagringsanläggning så spannmålen är fördelad mellan de två anläggningarna ca 50% vardera.

Spannmålen tippas i en tippgrop och som sedan transporteras spannmålen vidare till två våtfickor med luftning. Efter det går spannmålen från fickorna vidare till mobiltorken och torkas. När spannmålen är torkad transporteras den vidare till lagringen och allt det sker automatiskt.

Gård nummer sex (Skåne)

Gården har investerat i en planbottentork för 6–10 år sedan som de byggt inne i en befintlig byggnad där de har gjutit luftkanaler och satt upp stödväggar innanför de befintliga väggarna. Kapaciteten i planbottentorken är på 360m³. Man kan använda sig av tillsattsvärme. Vi har inte fått fram siffror på lagringshöjd eller luftmängd.

RESULTAT

Av de åtta gårdar som vi skickade enkät till så fick vi svar från sex av gårdarna. Ingen av gårdarna kunde svara på alla frågorna, vi kunde därför inte specificera upp kostnaderna i underrubriker, men vi fick svar på de frågorna som var intressanta för att få fram en kostnad per kilo spannmål.

Torkning

Tabell 4 visar på att mobiltorken har en lägre kostnad per kg / spannmål än vad den stationära torken har. Den visar även en lägre årskostnad. Stationär tork har en högre torkningskapacitet än vad mobiltorken har och även en högre investeringskostnad per ton torkningskapacitet.

Tabell 4. Kostnaderna för en stationär tork och för två mobiltorkar.

	Total investering, kr	Torkens utnyttjande per år	Fasta kostnader kr/år*	Rörliga kostnader kr/år**	Total årskostnad kr	kostnad kr/kg spm per år ***	Energiåtgång för 4% borttorkning, Liter
Gård 1 Stationär	3 472 800	5 200 ton	334 577	131 050	465 627	0,08	0,0075
Gård 3 Mobiltork	1 350 000	2 683 ton	130 062	24 550	154 612	0,058	0,0075
Gård 5 Mobiltork	1 000 000	3 000 ton	96 342	59 550	155 892	0,052	0,0075

* *Ingår ränta och avskrivning på den totala investeringen*

** *Här ingår arbetet, underhåll och elförbrukning, exklusive energi för torkning*

*** *Fasta kostnader plus rörliga kostnader delat på torkens utnyttjande*

Tork och lagring

I tabell 5 ser man att kostnad per kg spannmål / år är ganska lika och inte generellt lägre för något av systemen. De rörliga kostnaderna är lägre per ton för silotork än för planbottentork. Gård 2 har högre fasta och rörliga kostnader än gård 6 och även en högre kostnad per kg / spannmål per år.

Tabell 5. Kostnaden för silotorkning och för två planbottentorkar.

	Total investering kr	Tork/lagrings kapacitet ton	Fasta kostnader kr / år	Rörliga kostnader kr / år	Total årskostnad kr	*kostnad per kg sp och år kr
Gård 4 Silotork	9 500 000	5 000	915 252	70 000	985 252	0,20
Gård 2 Planbottentork	760 000	400	73 220	11 975	85 195	0,21
Gård 6 Planbottentork	700 000	450	67 440	9 000	76 440	0,17

* Fasta kostnader plus rörliga kostnader delat på torkens utnyttjande

Lagring

Som framgår av tabell 6 ser man att planlager är det billigare alternativet per kg / spannmål, dock är tidsåtgången för att lasta ut från silo betydligt mindre än ur planlager. Silos kräver en högre investering per lagringskapacitet än vad planlager kräver. Planlagren har liknande kostnader per kg spannmål, den stora skillnaden är tiden det tar att lasta ut.

Tabell 6. Kostnad för lagring omräknat till kronor per kg spannmål och år.

	Total investering , kr	Lagringskapacitet	Tid för utlastning*	Kostnad kr/ kg spm**	Kostnad kr/ kg spm per år ***
Gård 1 Silo	2 315 200 ¹	1 200 ton	10 min	1,92	0,19
Gård 1 Planlager	2 000 000	1 800 ton	20 min	1,11	0,11
Gård 5 Planlager	800 000	640 ton	45 min	1,25	0,12

¹ I den kostnaden ingår pålning

* Tid att lasta 50 m³

** Totala kostnaden delat på antal kilo spannmål

*** Fasta kostnader plus rörliga kostnader delat på lagringskapacitet. Tid för inlastning är inte medräknad

DISKUSSION

Målet var att få ett svar på den faktiska kostnaden då en kalkyl baserad på offerter från byggföretag kan ligga längre ifrån verkligheten än vad man tror. Vi ville få fram verkliga siffror på kostnaderna för varje system.

Vi har inte fått in alla svaren från gårdarna så några av våra system är det bara med kostnader från en gård. Detta ger inte en generell bild på kostnaderna över lag.

Det som märktes var att vissa frågor fick bönderna själva behöva uppskatta, de har alltså inte fått fram säkra siffror. Den årliga arbetskostnaden och underhållsarbetet är två faktorer som två av gårdarna visste och det resterande fyra fick uppskatta kostnaderna, dessa siffror kan innebära en stor risk för felkällor. Men dessa två poster utgör inte mer än 1% av den totala kostnaden så det förändrar inte resultatet märkbart.

Elförbrukningen är också en faktor som var svår att få fram kostnaderna på. De flesta kunde inte dela upp enskilda elkostnader då de endast kunde se hela gårdens elförbrukning.

Det system som blir billigast enligt vår studie är att kombinera planlager med mobiltork. Enligt våra studier går det att kombinera planlagring med mobiltorkning för en kostnad av 0.168kr per kg spannmål. Detta är exklusive energiåtgång för torkprocessen.

Investeringskostnaderna för torkningssystemen stämmer förmodligen ganska bra. Mobiltorken är en enhet att köpa och det är ett ganska standardiserat system oavsett vad man har för förutsättningar på gården. Man ställer oftast torken utomhus. Vilket heller inte medför olika stora kostnader för torkhus och så vidare. Det som kan variera är om man har en hårdgjord yta att ställa torken på om man nu vill tippa spannmålen vid sidan om torken och lasta i den med någon form av lastmaskin.

Felkällor som kan ha uppstått för torkningssystemen är dels de allmänna felkällorna som vi nämnde tidigare i diskussionen men även vilken utrustning man har valt till torken när man köpte den. Det kan till exempel vara hur automatiserad anläggningen är som skiljde gårdarna åt.

Felkällor som kan vara möjliga vid silolagringen är hur mycket grunden har kostat. Gård ett har pålat grunden till lagringssilorna, detta blir en stor kostnad

som man bör känna till. Det kan skilja mycket i kostnad att bygga ett nytt planlager jämfört med att inreda till exempel en befintlig äldre ladugård.

Uppskattade kostnader för lagringssystemen tycker vi stämmer ganska väl överens med de kostnader som Westlin, et al., (2006) och Persson (2007) hade fått fram för planlagring. Det skiljer bara några ören vilket inte är så konstigt då siffrorna i litteraturstudien är lite äldre än de vi har använt oss utav. Det är också individuellt vilka förutsättningar man har haft i form av lokaler sedan tidigare. Storleken på planlagret spelar också en viktig roll för kostnaden. Ett större lager blir oftast billigare än att bygga ett litet, men i våra studier är det liten skillnad. Silolagringen skiljer sig ganska mycket. Silon i vår undersökning är mycket dyrare än de siffror som Persson (2007) och Westlin, et al. (2006) fått fram. Detta kan bland annat bero på att den silo vi räknat på var byggd senare och priserna har stigit. Den silolagring vi räknade på blev även dyrare än vanligt då man var tvungen att påla platsen där silosarna står. Detta medförde en extra kostnad på 1 000 000 kr vilket höjer kostnaderna väsentligt.

De siffror vi har fått fram för silotorkning i litteraturstudien är mycket lika de kostnader som vi har fått av gård nummer fyra. Kostnaden för planbottentork har vi inte hittat någon som är jämförbar med gård nummer två, men det vi kan säga är att dessa två koncept, silotorkning och planbottentork har ungefär samma kostnad och funktion. Vår bedömning är att för ungefär samma kostnad är silotorkning ett mer rationellt och säkrare system i jämförelse med planbottentork för hantering av spannmål. Det vi ser som andra fördelar med planbottentorken som vi inte vägt in i arbetet är att planbottentork går att använda till en mängd andra områden, som till exempel maskinhall och övrig förvaring. Man kan även bygga en planbottentork i befintlig byggnad och utnyttja gamla byggnader.

Den metoden vi använde var från början inte helt rätt. Vi hade för många ingående frågor som vi uppfattade som besvärliga att svara på. Detta kan vara en av orsakerna till att vi inte fått in de material vi hade hoppats på. I slutet av arbetet skickade vi ut förenklade frågor till de gårdar som inte svarat för att försöka få in fler svar, några fler svarade men inte alla.

Ett alternativ som vi tror hade fungerat bättre hade varit om vi hade tagit kontakt med de aktuella gårdarna redan i vintras och bestämt en träff för intervjun ute på vardera gård. Detta arbete ger en ytterst liten fingervisning av vart kostnaderna ligger för de aktuella hanteringssystemen. För vidare studier skulle man kunna samla in information från flera gårdar för att då kunna se någon slags snittkostnad och kunna dra fler slutsatser för hur de olika systemen skiljer sig åt. Att bara jämföra en eller två gårdar för vardera system är bara en början till något konkret resultat som går att använda sig av.

Vår slutsats är att det verkar skilja sig åt mellan olika system men undersökningen är för liten för att kunna avgöra vilket av systemen som är det billigaste. Man behöver också ta hänsyn till vilken storlek som anläggningen klarar av att hantera. Ju större anläggning oavsett system ger en lägre kostnad per kg spannmål. Det är också individuellt vad man har fått för kostnader för de olika gårdarna då det är en mängd olika faktorer på gården som spelar in i vad den slutgiltiga kostnaden blir. I många fall är det mer lönsamt att bygga en större gemensam anläggning än att investera i en ny hemma på gården.

Slutsatsen blir:

- Mobiltork i kombination med planlager är det billigaste alternativet
- Gårdens förutsättningar har stor inverkan på val av system
- Större anläggningar blir billigare

REFERENSER

Gervard, E. & Rosén, A. (2015). *En studie av spannmålstorkar på gårdsnivå ur ett hållbarhetsperspektiv*. Kandidatuppsats, KTH industriell teknik och management

Hitta rätt anläggning för spannmålslagring, (2005). *Jordbruksaktuellt*, 8 februari.
<http://www.ja.se/?p=23574&pt=105>

Johansson, C., (u.å.) *Spannmålskonserverning*, [broschyr]
www.greppa.nu/download/18.../1370102330042/16+Torkens+energianv+CJ.pdf

Jonsson, N. (2006). *Uppdatering av gårdens spannmålstork*. Uppsala. Jti--institutet för jordbruks och miljöteknik. Uppdragsrapport.

Jonsson, N., (2009). *Utvärdering av ett silotorksystem för spannmål*, u.o.
<https://login.lantbruksforskning.se/sbs/projectbank/downloadPb?appFormId=402880f6485f65ff01485f6724b60c53>.

Jordbruksverket, (2017). *Avräkningspriser, månad fr.o.m. januari 2005*.
http://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruk%20statistikdatabas%20Priser%20och%20prisindex%20Priser%20Avrkningspriser2/JO1001L2_05.px/chart/chartViewLine/?rxid=5adf4929--f548--4f27--9bc9--78e127837625 [Använd 18 05 2017].

Lantmännen Lantbruk, (2017). *5 sätt att säkra din spannmålsaffär*.
<https://www.lantmannenlantbruk.se/sv/spannmal/5--satt--att--sakra--dina--spannmalsavtal/> [Använd 17 05 2017]

Lantmännen lantbruk, (u.å.). *Torkavtal*.
<https://www.lantmannenlantbruk.se/sv/Spannmal/5--satt--att--sakra--dina--spannmalsavtal/Torkavtal/> [Använd 20 04 2017]

Lönsam lagring, med rätt förutsättningar, (2007). *Jordbruksaktuellt*, 11 maj.
<http://www.ja.se/artikel/26992/delad.html>

Mepu, (2017). *M5--serien stora Mepu mobiltork — tillförlitlig och högkvalitativ spannmålstorkning*. <http://www.mepu.fi/se/produkter/mobiltorkar/m5--serie/> [Använd 18 05 2017]

Niléhn, A., (2016). *Lagra inte spannmål i onödan*. <http://www.lantbruksnytt.com/lagra--spannmal--onodan/> [Använd 20 04 2017]

Olausson, A., (2006). *Torkad eller gastät lagrad spannmål till värphöns*. Examensarbete, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.

Persson, O., (2007). *Hantering av spannmål i planlager*. Examensarbete, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.

Svedinger, S., Ascárd, K., Dolby, C., Lundqvist, P., Nilsson, C., Ventorp, M., (1995). *Byggnader för jordbruket. Planering och utrustning*. Stockholm : LTs förlag.

Tornum, (2017). *Rundsilo utomhus*. <http://www.tornum.com/sv/produkter/rundsilo--utomhus> [Använd 18 05 2017]

Varaslättens Lagerhus, (2017). *Torkavtal*. <http://www.varalagerhus.se/?p=30626> [Använd 17 05 2017].

Westin, H., (2004). *Utvärdering av ett silotorks-system för spannmål utrustat med omrörare*. Examensarbete, institutionen för biometri och teknik. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Westlin, H., Lundin, G., Anderson, C. & Andersson, H., (2006). *Samverkan vid skörd, torkning och lagring av spannmå*. Uppsala: JTI--institutionen för jordbruks-- och miljöteknik. <http://www.jti.se/uploads/jti/R--345GL.pdf> [Använd 17 04 2017].

Westman, K.--E., (2006). *Investering i spannmåltorkning och lagring på gårdsnivå*. Examensarbete , institutionen för ekonomi. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Muntliga

Wiengren, K., 2017 Mobiltork (20 04 2017).

BILAGOR

Bilaga 1 Frågor till gårdarna

Bilaga 2 uträkning gård 1

Bilaga 3 uträkning gård 2

Bilaga 4 uträkning gård 3

Bilaga 5 uträkning gård 4

Bilaga 6 uträkning gård 5

Bilaga 7 uträkning gård 6

Bilaga 1

Frågor examensarbete

Lagring

Allmän

1. Lagringskapacitet

.....
.....
.....
.....
.....

2. Byggår

0-5ÅR

6-10år

3. Modell

Planlagring med luftgolv

Silolagring med luftgolv

Planlagring utan luftning

Silolagring utan luftning

Lagringsfickor med luftning

Lagringsfickor utan luftning

4. Märke

.....
.....
.....
.....
.....

5. Förväntad livslängd

.....
.....
.....
.....
.....

Investeringar

6. Markarbete kostnad

.....

.....
.....

14. Tid för inlastning

(ta hänsyn till om spannmålen körs direkt till lager via transportör eller flyttas med tex traktor och kärra till ev. planlager)

.....
.....
.....
.....
.....

Torkning

Allmän

1. Torkningskapacitet (4% vatten per Ton/timme)

.....
.....
.....
.....
.....

2. Byggår

0-5ÅR

6-10år

3. Modell

Gas tork

Mobil tork

Satts tork

Kontinuerlig tork

Planbottentork

4. Märke

.....
.....
.....
.....
.....

5. Mått på luftkanaler samt Indelning mellan luft kanalerna i meter(Endast Vid planbottentork)

.....
.....
.....
.....
.....

6. Styrka på fläkt/ storlek (betäckning på fläkt)

.....
.....
.....
.....
.....

7. Förväntad livslängd

.....
.....
.....
.....
.....

Investeringar

8. Markarbete

.....
.....
.....
.....
.....

9. Inköp av material

.....
.....
.....
.....
.....

10. Lejda byggtjänster

.....
.....
.....
.....
.....

11. Eget arbete tid

.....
.....
.....
.....
.....

12. Amorteringstid

.....
.....

.....
.....
.....
13. Total investering

.....
.....
.....
.....
.....

Driftskostnader

14. Underhållskostnad per år

.....
.....
.....
.....
.....

15. Energiåtgång per kg spannmål och %

.....
.....
.....
.....
.....

16. Energikälla (olja , flis , gas osv.)

.....
.....
.....
.....
.....

17. Arbetstid (om det går att uppskatta)

.....
.....
.....
.....
.....

Bilaga 2 gård 1

Satstorkning

Fasta kostnader:

Total investering 3 472 800 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 3\,472\,800 \text{ kr} = 334\,577 \text{ kr}$

Fast årskostnad 334 577 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 80 000 kr

Elförbrukning/kr år 6 050 kr

Underhåll/kr år 45 000 kr

Rörlig årskostnad 131 050 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $334\,577 + 131\,050 = 465\,627 \text{ kr}$

Total kostnad/år 465 627 kr

Kostnad per kg spm och år: $465\,627 \text{ kr} / 5\,800\,000 \text{ kg} = 0,08 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år 0,08 kr

Lagrigssilo

Fasta kostnader:

Total investering 2 315 200 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 2\,315\,200 \text{ kr} = 223\,052 \text{ kr}$

Fast årskostnad 223 052 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 0 kr

Elförbrukning/kr år 6 050 kr

Underhåll/kr år 5 000 kr

Rörlig årskostnad 11 050kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader= $223\,052 + 11\,050 = 234\,102 \text{ kr}$

Total kostnad/år 234 102 kr

Kostnad per kg spm och år: $234\,102 \text{ kr} / 1\,200\,000 \text{ kg} = 0,195 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år 0,195 kr

Planlagring

Fasta kostnader:

Total investering 2 000 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 2\,000\,000 \text{ kr} = 192\,685 \text{ kr}$

Fast årskostnad 192 685 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 12 500 kr

Elförbrukning/kr år 6 050 kr

Underhåll/kr år 5 000 kr

Rörlig årskostnad 23 550 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader= 192 685 + 23 550 = 2 16 235 kr

Total kostnad/år 2 16 235 kr

Kostnad per kg spm och år: 216 235 kr / 1 800 000 kg = 0,12 kr

Kostnad kg/spm år 0,12 kr

Bilaga 3 gård 2

Planbottentork

Fasta kostnader:

Total investering 760 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 760\,000 \text{ kr} = 73\,220 \text{ kr}$

Fast årskostnad 73 220 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 6 250 kr

Elförbrukning/kr år 5 250 kr

Underhåll/kr år 475 kr

Rörlig årskostnad 11 975 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $73\,220 + 11\,975 = 85\,195 \text{ kr}$

Total kostnad/år 85 195 kr

Kostnad per kg spm och år: $85\,195 \text{ kr} / 400\,000 \text{ kg} = 0,213 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år 0,213 kr

Bilaga 4 gård 3

Mobiltork

Fasta kostnader:

Total investering 1 350 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 1\,350\,000 \text{ kr} = 130\,062 \text{ kr}$

Fast årskostnad 130 062 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 20 000 kr

Elförbrukning/kr år 4 550 kr

Underhåll/kr år inräknad i arbete/kr år

Rörlig årskostnad 24 550 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $130\,062 + 24\,550 = 154\,612 \text{ kr}$

Total kostnad/år 154 612 kr

Kostnad per kg spm och år: $154\,612 \text{ kr} / 2\,683\,000 \text{ kg} = 0,058 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år **0,058 kr**

Bilaga 5 gård 4

Silotork

Fasta kostnader:

Total investering 9 500 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 9\,500\,000 \text{ kr} = 915\,252 \text{ kr}$

Fast årskostnad 915 252 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 50 000 kr

Elförbrukning/kr år 0 kr

Underhåll/kr år 20 000kr

Rörlig årskostnad 70 000 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $915\,252 + 70\,000 = 985\,252 \text{ kr}$

Total kostnad/år 985 252 kr

Kostnad per kg spm och år: $985\,252 \text{ kr} / 5\,000\,000 \text{ kg} = 0,197 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år 0,197 kr

Bilaga 6 gård 5

Mobiltork

Fasta kostnader:

Total investering 1 000 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 1\,000\,000 \text{ kr} = 96\,342 \text{ kr}$

Fast årskostnad 96 342 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 50 000 kr

Elförbrukning/kr år 4 550 kr

Underhåll/kr år 5 000kr

Rörlig årskostnad 59 550 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader= $96\,342 + 59\,550 = 155\,892 \text{ kr}$

Total kostnad/år 155 892 kr

Kostnad per kg spm och år: $155\,892 \text{ kr} / 3\,000\,000 \text{ kg} = 0,052 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år **0,052 kr**

Planlager

Fasta kostnader:

Total investering 800 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 800\,000 \text{ kr} = 77\,074 \text{ kr}$

Fast årskostnad 77 074 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år	1 250kr
Elförbrukning/kr år	0 kr
Underhåll/kr år	1 000kr

Rörlig årskostnad 2 250 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $77\,074 + 2\,250 = 79\,324 \text{ kr}$

Total kostnad/år 79 324 kr

Kostnad per kg spm och år: $79\,324 \text{ kr} / 640\,000 \text{ kg} = 0,124 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år 0,124 kr

Bilaga 7 gård 6

Planbottentork

Fasta kostnader:

Total investering 700 000 kr

Annuitetsmetoden ger, ränta 5%, avskrivning 15 år (annuitetsfaktor 0,09634228761)

$0,09634228761 \times 700\,000 \text{ kr} = 67\,440 \text{ kr}$

Fast årskostnad 67 440 kr

Rörliga kostnader:

Arbete/kr år 6 250 kr

Elförbrukning/kr år 1 750 kr

Underhåll/kr år 1 000kr

Rörlig årskostnad 9 000 kr

Summa Rörliga + fasta-kostnader = $67\,440 + 9\,000 = 76\,440 \text{ kr}$

Total kostnad/år 76 440 kr

Kostnad per kg spm och år: $985\,252 \text{ kr} / 5\,760\,000 \text{ kg} = 0,17 \text{ kr}$

Kostnad kg/spm år **0,17 kr**