



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

Utvärdering av silotorkar efter skörden 2011

Henrik Westman

Utvärdering av silotorkar efter skörden 2011

Evaluation of silo drying during harvest 2011

Henrik Westman

Handledare: Universitetsadjunkt Torsten Hörndahl, SLU, Lantbrukets
Byggnadsteknik

Examinator: Universitetsadjunkt Lennart Bengtsson, SLU, Lantbrukets
Byggnadsteknik

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2012

Omslagsbild:

Serietitel: nr: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

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

Nyckelord: Silotork, torksilo, spannmålstorkning, spannmål.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

FÖRORD

Inom lantmästar - kandidatprogrammet är det möjligt att ta ut två examina en lantmästarexamen (120 hp) och en kandidatexamen (180 hp). En av utbildningens obligatoriska moment är att skriva ett självständigt arbete som skall redovisas som rapport och en muntlig presentation vid ett seminarium. Detta arbete har genomförts under andra året och motsvarar 6,7 veckors heltidsstudier (10 hp)

Idén till undersökningen kom från universitetsadjunkt Torsten Hörndahl som även varit handledare för arbetet.

Ett varmt tack riktas till alla lantbrukare som har ställt upp och svarat på mina frågor så denna utvärdering kunde genomföras.

Alnarp augusti 2012

Henrik Westman

Innehållsförteckning

<u>SAMMANFATTNING</u>	3
<u>SUMMARY</u>	4
<u>INLEDNING</u>	5
<u>BAKGRUND</u>	5
<u>FRÅGESTÄLLNING</u>	5
<u>MÅL</u>	5
<u>SYFTE</u>	5
<u>AVGRÄNSNING</u>	6
<u>LITTERATURSTUDIE</u>	7
<u>OMRÖRNING I SILON</u>	7
<u>MATERIAL OCH METOD</u>	10
<u>RESULTAT</u>	11
<u>DISKUSSION</u>	15
<u>SLUTSATS</u>	16
<u>REFERENSER</u>	17
<u>SKRIFTLIGA</u>	17
<u>FIGURER</u>	17
<u>BILAGA 1</u>	18
<u>FRÅGEFORMULÄR</u>	18

Sammanfattning

Målet med undersökningen var att få reda på hur lantbrukare som använder sig av silotorkar uppfattar silotorkarnas funktion då man lägger in spannmål med högre vattenhalt.

I arbetet har 15 stycken lantbrukare intervjuats, sju från Östergötland, tre från Västergötland och fem från Skåne. Lantbrukarna i intervjuerna har olika lång erfarenhet av att använda sig av silotorkar. De lantbrukare som har haft sin silotork längst byggde den 2004, medan tre andra bara använt sina silotorkar en säsong.

Av intervjuerna framkommer att de flesta lantbrukarna är nöjda med silotorkens funktion. Endast en av lantbrukarna som har intervjuats var besviken på silotorken då taket på silotorken gav vika första året han använde den. Samma lantbrukare hade aldrig lyckats torka ner spannmålen till rätt vattenhalt på hösten utan hade fått vänta till våren och torkat ner de sista procent-enheterna.

Lantbrukarna som intervjuats konstaterar att det inte är några problem att lägga in spannmål med höga vattenhalter i en silotork. Av 15 intervjuade lantbrukare var det tio stycken som hade lagt in spannmål med vattenhalter mellan 24 och 30 % resterande hade antingen lyckats tröska med lägre vattenhalt, eller hade torkat ner spannmålen till 17-19 % i en konventionell varmluftstork innan de lagt in spannmålen i silotorken.

Till silotorkarna används tillsatsvärme för att spannmålen ska torkas snabbare. Alla som intervjuades använde sig av oljepannor för att värma upp luften. Det kan dock konstateras att lantbrukarna som byggde sina silotorkar tidigt använder pannor med lägre effekt än de som har byggt på senare år. Anledningen till detta är att torkningskapaciteten ökar ju större fläkt du har. Oljepannorna som använts av lantbrukarna är i storleksordningen 120- 250 kW.

Flera lantbrukare påpekade under intervjuerna att de haft vissa problem med att vattenhalterna varierar vid utlastning. De tror att det beror på att kondens har bildats i silon som sedan har droppat ner på den översta spannmålen. Enligt Westlin (2004) kan även boss och agnar påverka jämnheten av vattenhalten i silotorken. Det beror på att boss och agnar är betydligt lättare än spannmålen vilket leder till att de samlas i mitten av silon. Det leder senare till att luften har svårt att ta sig genom detta parti.

SUMMARY

The objective of this study was to find out how the silo drier function works when drying grain with higher moisture (20-30%)

15 farmers were interviewed, seven from Östergötland, three from Västergötland and five from Skåne. Farmers in the interview have used their silos in different years; the farmer who has had the silo longest built his silo in 2004. Three of the farmers had only used their silo for one season.

From the interviews I found that most farmers were satisfied with the grain stir drying function. Only one of the interviewed farmers was very disappointed with the silo. The farmer who was disappointed had not got the grain moisture down to 14 % since he bought the silo 2007. Another thing that made him disappointed were the construction of the silo. The first winter he used his silo the silo wall collapsed.

The interviewed farmers said that there was no problem to dry grain with higher moisture content in a silo dryer. 10 of the 15 interviewed farmers had put in grain with moisture between 24- 30 %. The other five farmers managed to harvest with lower moisture. Otherwise the grain was dried down to 17-19% in a conventional hot air dryer before being put into the silo dryer.

The silo dryers used additional heat to the grain to be dried quickly. All interviewed used oil heater to heat the air. Farmers who built their silo early use heater with smaller power than those who built in recent years.

Several farmers said that they had problems with varying moisture content at the discharge. The farmers believed condensation had occurred in the silo and had fallen down on the top grain. According to Westlin (2004) it can also be boss and chaff that affect the moisture content of the grain making a larger air resistant in the air flow causing poorer drying. The boss and the chaff is much lighter than the grain which leads to more of it in the middle of the silo.

Inledning

Bakgrund

Dagens lantbruk växer kraftigt arealmässigt. Detta har för många lantbrukare medfört att spannmålsanläggningen inte har hunnit med i storleksförändringen. Ett smidigt sätt att komma till rätta med detta är att bygga en så kallad silotork bredvid den befintliga torkanläggningen..

Den här undersökningen är knuten till skörden hösten 2011. Intervjuerna med lantbrukare är koncentrerad till Götalands norra slättbygder (Gns) och Götalands södra slättbygder (Gss). Skördeförhållandena var under detta år väldigt besvärliga på många håll, vilket resulterade i vattenhalter mellan 20-28% (Lantmännen, 2011). I en utvärdering av Westlin, (2004) fann man att det fungerade bra med silotorkar under 2004 års skörd. Vattenhalterna låg då mellan 17 och 20 % vilket är det normala för området där utvärderingen genomfördes. Det är därför intressant att se hur det fungerade hösten 2011 då det var vattenhalter uppemot 30 % (Lantmännen, 2011).

Det är därför den här undersökningen har gjorts för att just se hur väl silotorkar fungerar vid högre vattenhalter.

Frågeställning

Kan silotorkar användas vid högre vattenhalter än 20 %?

Mål

Målet med den här undersökningen är att få lantbrukarnas synpunkter på deras silotorkar samt se hur väl de fungerar när man får en besvärlig höst med höga vattenhalter som följd. Tanken är att lantbrukarna ska ge synpunkter på hela systemet, allt från hur inläggningen i silon fungerar med olika system till hur själva torkningen har fungerat vid höga vattenhalter. Det är även tanken att få en bra sammanställning av vilka erfarenheter lantbrukarna har av silotorkarna vid bättre skördeförhållanden.

Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka vilka problem som kan uppkomma vid användning av silotorkar vid vattenhalter över 20 % och dåligt torkväder.

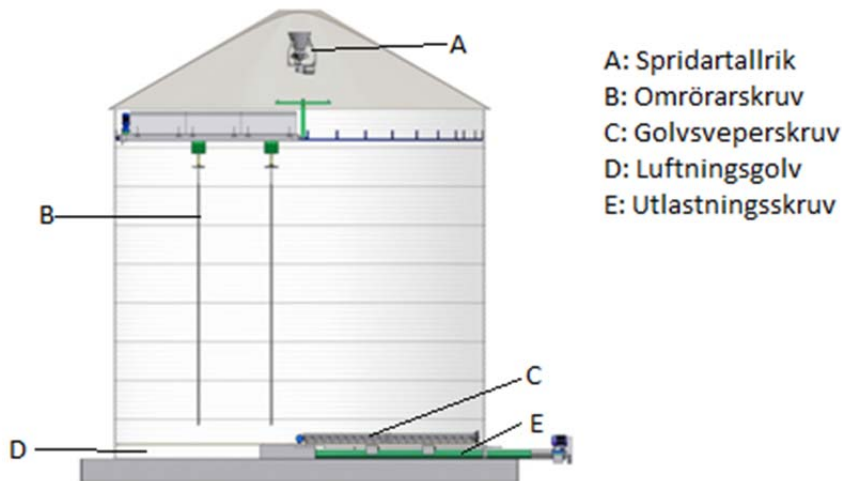
Avgränsning

Undersökningen i det här arbetet avser i första hand erfarenheter från skörden 2011 då det var problem i stora delar av Sverige med att bärga skörden på grund av mycket regn, vilket resulterade i spannmål med höga vattenhalter.

Områdena där intervjuerna genomförts är Götalands norra slättbygder (Gns) och Götalands södra slättbygder (Gss), eftersom det är där den största spannmålsproduktionen finns.

Litteraturstudie

En silotork är en rund stålsilo med omrörare (se figur 1). I botten på silon finns ett luftningsgolv som gör att spannmålen kan luftas och torkas, oftast med hjälp av tillsatsvärme. För att få en jämn torkning är silon försedd med omrörare som rör sig i olika mönster (beroende på fabrikat) för att få hela ytan omrörd. Omrörarna gör att medelvattenhalten sjunker i silon tack vare att torr spannmål blandas med fuktig. Luften som blåses in i botten av silon ska helst vara uppvärmd (0-40 graders temperaturhöjning) för att påskynda torkningsförloppet. (Thuresson, 2006)



Figur 1. Silotork med omrörare (Neuro, Scandinavia Neagri AB, 2007)

Vid tömning av silon används en golvsveperskruv som matar in spannmålen i centrum av silon. Golvsveperskruven startas när spannmålen inte längre rinner ner till centrum av sig självt. Skruven tömmer silon så det endast är några centimeter spannmål kvar på botten.

För att få ett jämnt lager spannmål i silon används en spridartallrik, spridartallriken sitter längst upp i silon och gör att spannmålen sprids jämnt i hela silon. Man vill ha ett jämnt lager för att få en jämn torkning i silon.

Omrörning i silon

Utan omrörning i silon kan mikrobiell tillväxt snabbt börja i den fuktigare spannmålen närmast frånluftsidan. Omrörning i silon motverkar även den kraftiga kondensbildningen som kan uppstå i en silotork (Jonsson, 2006). Som det framgår i tabell 1 har man inte lång tid på sig innan kvaliteten på spannmålen försämras om den har en inläggningsvattenhalt mellan 30-35 %.

Tabell 1. Hur lång tid spannmålen klarar sig innan kvaliteten försämras vid olika skördevattnhalter. De angivna tiderna är ungefärliga och förutsätter att spannmålen vid skörd är av god kvalitet. (Jonsson, 1991)

Temperatur C°	Tillgänglig tid, dagar, vid skördevattnhalt, %						
	≤20	22	24	26	28	30	35*
20	7,0	5,0	4,0	3,5	3,2	3,0	2,5
15	14,0	10,0	7,0	5,0	4,8	4,5	4,0

*Mycket osäkra värden

Vid torkning av spannmål använder man sig av luftens vattenupptagande förmåga. Luftens vattenupptagande förmåga ökar ju högre temperatur och ju lägre relativluftfuktighet den har. (Råsberg, 1998). Om vi jämför ett parti spannmål med en ingående vattenhalt på 30 % mot ett parti med 13 % kan vi se att partiet med 30 % vattenhalt innehåller 195 kg mer vatten per ton. Det betyder att man måste torka bort 195 kg vatten för att få ner vattenhalten till 13 %. (se tabell 2).

Tabell 2. Spannmålets vikt vid olika vattenhalter. (Råsberg, 1998)

Ingående vattenhalt %	Vikten hos 1 ton spannmål blir m. 13% vh (kg)	Vatten att torka bort (kg)
30	805	195
25	862	138
20	920	80
15	977	23
13	1000	0

För att torka spannmålen använder sig många av tillsatsvärme. Som vi kan se i tabell 3 påskyndar det torkningen mycket då luftens vattenhållande förmåga ökar kraftigt om den är 40°C varm jämfört med 25°C. Det som dock bör påpekas är att siffrorna i tabell 2 är när luften är mättad till 100 %. Vid torkning av spannmål kan man sällan räkna med en högre mätnadsgrad än 80-90 %. (Råsberg, 1998)

Tabell 3. Vattenhållande kapacitet vid olika temperaturer (Råsberg, 1998)

Temperatur °C	5	10	15	20	25	30	40
g vatten/m ³ luft	6,4	9,1	13,0	17,6	24,0	32,4	58,8

Torkningsförloppet i en silotork är väldigt utdraget. Det är därför viktigt att omrörarna i silon går hela tiden och att tillsatsvärmen är påslagen för att korta ner torkningstiden. Detta medför att medelvattenhalten sänks i silon eftersom spannmål med högre vattenhalt blandas med den torrare spannmålen. Den utdragna torkningstiden jämfört med en varmluftstork kan förklaras genom att den specifika luftmängden är 1/50 (vid full lagringshöjd) mot vad den är i en varmluftstork, samt att torkluften inte har lika hög temperatur. (Jonsson, 2006)

För att uppnå en jämn vattenhalt i hela silon är det även viktigt att man har ett jämnt lager av spannmål i silon. Det är därför viktigt att ha spridartallriken rätt inställd. Det är även viktigt att man inte får med boss och agnar in i silon. Dessa samlas ofta i mitten av silon eftersom de är lätta och kastas inte lika långt med spridartallriken som spannmålen. Det uppstår då en zon med boss, agnar och spannmål i mitten av silon som är svår för luften att ta sig igenom. (Westlin, 2004)

Westlin (2004) undersökte silotorkar i Götalands norra slättbygder (Gns). Målet med undersökningen var att se hur silotorkar utrustade med omrörare fungerade för konservering av spannmål i svenska förhållanden. I undersökningen följdes fyra stycken gårdar med silotorkar plus två stycken gårdar med konventionella varmluftstorkar. På varje gård togs det ett antal prover på spannmålen innan inläggning i silon samt efter torkningen i silon respektive varmluftstorkarna för att se om kvaliteten på spannmålen hade förändrats. Proverna som togs innan inläggning i torkarna visar att skördeförhållandena var relativt gynnsamma då proverna visar på en vattenhalt mellan 17-20% vilket anses vara lågt för området.

I undersökningen uppskattades även arbetsbehovet för inlastning och vanlig tillsyn i de olika systemen. Det framgår att arbetsbehovet i ett system med silotork är något lägre än ett system med konventionell varmluftstork. Men arbetsåtgången varierade kraftigt beroende på vilket system man använde sig av vid inläggning. Lägst arbetsåtgång har man om man har en tippgrop och elevator med 60 tons kapacitet istället för en traktordriven skruv med en kapacitet på 80 ton/h. (Westlin, 2004)

I arbetet skriver Westlin (2004) att vid vattenhalter över 20-24 % måste man vara försiktig med att lägga in för mycket spannmål i silon på en gång då det kan bli problem att torka stora partier med höga vattenhalter. Han skriver även att man kan använda silotorken mer som en satstork vid höga vattenhalter och låta torken torka ett litet parti spannmål i taget. Men det resulterar i betydligt lägre kapacitet eftersom man inte kan fylla silon direkt. Man måste vänta medans det första partiet har torkat färdigt innan man lägger in nästa.

Material och metod

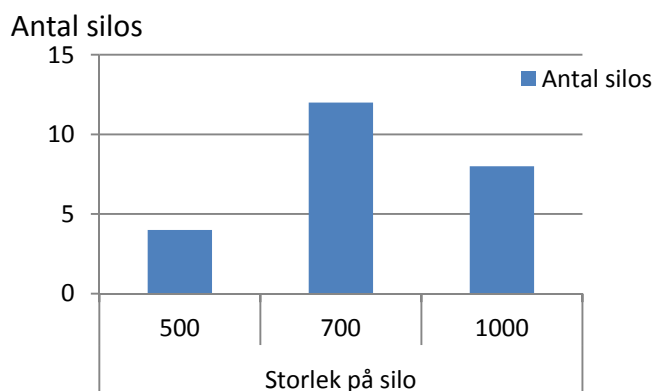
Arbetet har utförts genom intervjuer med lantbrukare i tre olika områden i Sverige. Lantbrukarna som intervjuades i Östergötland blev utvalda av Anders Gustafsson på Lovangs handelshus, för att få en så rättvis bild av intervjuerna som möjligt. Lantbrukarna i Västergötland och Skåne blev utvalda av mig med utgångspunkt från silotorksleverantörerna vilka lämnat namn på de som använder sig av silotorkar i dessa områden. Efter att leverantörerna hade lämnat namnen valde jag slumpvis ut lantbrukarna som blev intervjuade. Detta resulterade i att sju lantbrukare i Östergötland, tre stycken i Västergötland och fem stycken i Skåne intervjuades.

Arbetet är uppbyggt runt ett frågeformulär som är framtaget för att få fram så bra svar som möjligt från lantbrukarna. Formuläret består av ca 30 frågor (se bilaga 1) som gäller silotorkarna, där det tas upp allt från hur många silos som finns i företagen till vilken effekt värmepannan har. Svaren har sedan sammanställts i denna rapport. Intervjuerna genomfördes med telefonsamtal till de utvalda lantbrukarna. Telefonsamtalen var bokade med lantbrukarna dagen innan intervjuerna skulle ske, allt för att de skulle ha tid att svara på alla frågor. Dock fick inte lantbrukarna reda på vilka frågor som skulle ställas förrän vid intervjutillfället.

I arbetet har jag valt att hålla lantbrukarna anonyma för att undvika personliga frågor på svaren som enskilda lantbrukare har svarat. Det är svaren i helhet som är intressanta och inte vem som har sagt vad.

Efter att intervjuerna genomförts sammanställde jag svaren i detta arbete, dock var det en del av frågorna som inte lantbrukarna hade svar på. Jag valde därför att inte ta med dessa i arbetet, allt för att ge en så rättvis bild av silotorkarna som möjligt.

Av alla tillfrågade lantbrukare hade de flesta en silotork, ofta som komplement till en konventionell varmluftstork. Detta kan betyda att gårdarna har vuxit ur sin gamla konventionella tork och satsat på att ha en silotork till den grödan som odlas mest på gården. Den vanligaste storleken på silos var 700 m³ eller ca 550 ton vete.(se figur 2)



Figur 2. Storleksfördelning av silotorkarna hos de intervjuade lantbrukarna

Resultat

Lantbrukarna som har svarat på frågorna hade varierade arealstorlek, från 100 till 1500 ha. 11 av 15 lantbrukare använde sina silotorkar för att torka spannmålen för avsalu, det vill säga ner till 14 % (Söderslättis spannmålsgrupp, 2011). Övriga använde torkarna till foderspannmål för den egna gården. Lantbrukarna som använde sin spannmål på den egna gården torkade ofta bara ner spannmålen till 15 %.

Lantbrukarna som har deltagit i denna intervju har olika lång erfarenhet av att använda sina silotorkar. Lantbrukaren som haft silotork längst i denna undersökning byggde sin silo 2004. Tre stycken hade bara använt sin silotork ett år. Det framgår att erfarenheten är viktig när det gäller att torka spannmålen i silotorkar. En lantbrukare som byggde sina silotorkar 2009 hade problem med själv konstruktionen på silon. Efter första året fick han byta ut hela omrörarsystemet på sina fyra silotorkar då bommen i silona som håller skruvarna inte klarade av belastningen då dessa började röra om spannmålen. Efter att bommarna bytts hade det inte uppkommit några problem

I undersökningen framkommer att 12 lantbrukarna använder sin tork till att torka vete. Övriga lantbrukare torkade även korn och havre. Vete är den mest odlade grödan i områdena som undersökts (Kyllmar, 2007).

Inläggningstekniken hos lantbrukarna, som har svarat på frågorna, har varierat, men de flesta använder sig av en traktordriven skruv (figur 3). Nackdelen många såg med det vara att spannmålen inte gick genom någon aspiratör utan allt boss och alla agnar som var med från tröskan kom med i silon. Enligt Westlin (2004) påverkar det torkningen eftersom luften har svårare att ta sig genom ett parti med boss och agnar.



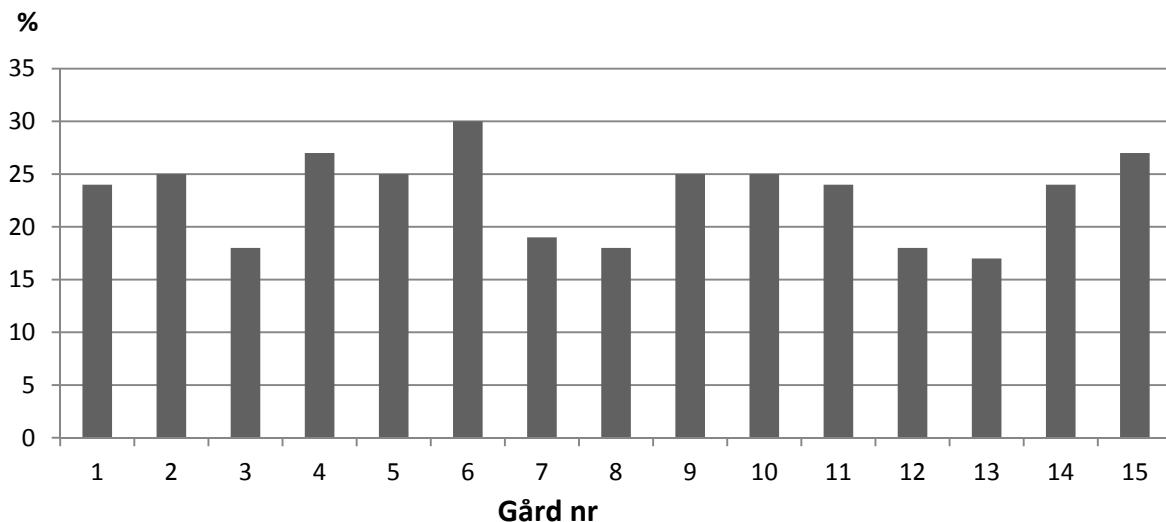
Figur 3. Traktordriven skruv för inläggning i silon (Westfield Industries 2012)

Lantbrukarna ansåg att fördelen med att använda sig av en traktordriven skruv var att investeringskostnaden inte blev så stor, samtidigt som kapaciteten är hög. Det var ingen av lantbrukarna som hade upplevt några problem med skruvarna även när vattenhalten var

uppåt 30 %. Det enda lantbrukarna påpekade var kapaciteten blev något sämre vid dessa höga vattenhalter.

På frågan om lantbrukarna använder sig av någon speciell teknik vid inläggning när vattenhalten är hög svarade två stycken att de drog ner lite på inläggningstempot. De sa att de försökte lägga in en tredjedel av den totala lagringsvolymen först, vilket resulterade i att de fyllde silon i två omgångar. Först till en tredjedel och lät det torka. Sedan fyllde de upp silon och lät omrörarna blanda den redan torkade spannmålen med den nyinlagda. De övriga 13 lantbrukarna gjorde som när spannmålen hade lägre vattenhalt det vill säga de fyllde silon en till två meter, (varierade lite mellan olika lantbrukare) och därefter startade de skruvarna och värmen för att sedan låta de gå medans man fyllde upp silon. Lantbrukarna sa att man ska sätta igång skruvarna tidigt för annars kan belastningen på skruvarna bli för stor.

Lantbrukarna som har intervjuats tycker att silotorkarna fungerar bra vad det gäller torkningen. Av 15 lantbrukare var det 10 stycken som hade lagt in spannmål med vattenhalt mellan 24 och 30 %. (se figur 4). De övriga fem hade antingen lyckats tröska vid lägre vattenhalter eller torkat ner spannmålen till 17-19 % i en befintlig konventionell varmluftstork, därefter torkat resten i silotorken.



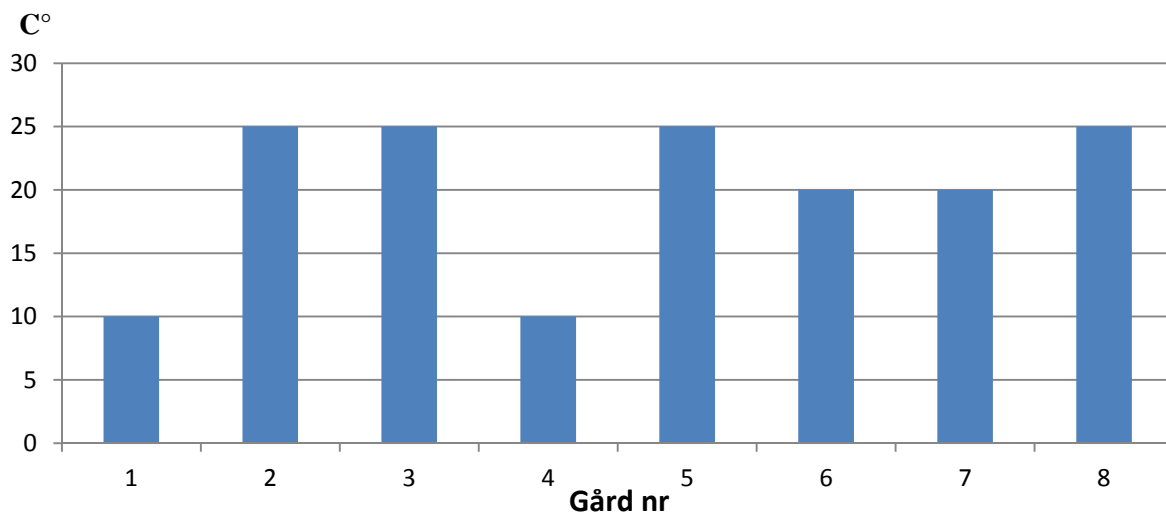
Figur 4. Högsta vattenhalt i % som lantbrukarna lagt in i sina silos

I intervjuerna framgår att alla lantbrukare använder sig av tillsatsvärme till torken. I den här utvärderingen använde sig alla av mobila oljepannor. Men det förekommer även att varmvattenelment eldade med fastbränslepannor används. (Westlin, 2004) Effekten på pannorna varierade mellan 120 kW och 250 kW. De större pannorna användes framförallt av lantbrukarna som hade 1000 m³ silona, men förekom även hos en lantbrukare med 700 m³ silo.

Lantbrukarna som hade fler än en silotork använde sig ofta av flera pannor för att kunna torka flera silos på samma gång. Oljepannan placeras framför fläkten till silotorken för att få upp

temperaturen i luften som blåses in i silon. Fläktarna till silona hos lantbrukarna hade en kapacitet på mellan 15 och 24 kW.

Tillsatsvärmemetemperaturen varierade mycket hos olika lantbrukare. Det var dock bara 8 av 15 lantbrukare som kunde svara på frågan vilket resulterar i dåligt underlag. De som kunde svara på frågan hade en temperaturhöjning mellan 10 och 25 °C över dagstemperaturen (se figur 5). Det betyder att väderleken får stor betydelse för hur varm luft man blåser in i silon. En lantbrukare nämnde att han kom upp i 55 °C en varm augustidag.



Figur 5. Temperaturhöjning över dagstemperaturen hos lantbrukarna som mätt denna. Övriga lantbrukare hade aldrig mätt sin temperatur.

Två av åtta lantbrukare hade en tillsatsvärmemetemperatur på bara 10 grader över dagstemperaturen. Det resulterade i att de hade haft väldigt svårt att torka ner sin spannmål till 14 % vattenhalt. En av dessa två lantbrukare byggde sin silotork 2007 och nämnde att han inte hade lyckats få ner sin spannmål till 14 % på hösten. Han hade bara lyckats torka ner spannmålen till runt 16 % på hösten sen hade han fått vänta till våren och torkat ner det sista.

Övriga lantbrukare som svarade på frågan hade en höjning av temperaturen på över 20 grader vilket ger en betydligt högre kapacitet på torkningen. Ingen av dessa lantbrukare hade haft problem med att få ner spannmålen till rätt vattenhalt.

På frågan om lantbrukarna hade haft några problem vid utlastning vid höga vattenhalter var det ingen som hade några klagomål. Det beror på att alla lyckats torka ner spannmålen till rätt vattenhalt. Alla silos i undersökningen var utrustade med en golvsveperskruv för att minska handarbetet i silon. Golvsveperskruven startar när man tömt all spannmål som har självfall till mitten av silon. Eftersom golvsveperskruven ska kunna gå runt hela silon kan inte omrörarskruvarna gå ända ner till golvet. Det betyder att spannmålen som läggs in först i silon aldrig kommer att blandas med spannmålen som ligger över.

Under torkningen kommer spannmålen som aldrig blir omrörd torkas ner betydligt mer än den övriga spannmålen i silon. Resultatet av det blev enligt lantbrukarna som intervjuades att det sista lasset som lastades ut från silon var 2-3 %-enheter torrare än den övriga spannmålen. De flesta lantbrukarna hade även märkt att spannmålen som lastades ut först från silon hade 0,5-1 %-enheter högre vattenhalt. Lantbrukarna trodde att det berodde på att kondens i silon hade droppat ner på spannmålen och höjt vattenhalten på det översta lagret i silon, men en annan orsak kan vara att boss och agnar har samlats i mitten av silon vilket har försvårat för luften att ta sig genom detta parti. Man kan dra den slutsatsen då lantbrukarna som använder sig av elevator och aspiratör inte hade lika stora problem med vattenhaltsvariation.

Lantbrukarna som hade ett par års erfarenhet av silotorkarna tyckte de hade lärt sig att använda sina torkar mycket effektivt. De var inte oroliga för att lägga in spannmål med högre vattenhalt. De flesta kunde tänka sig att lägga in spannmål med 30 %.

Lantbrukarna som bara hade en silotork svarade att deras enda problem med silotorken var flexibiliteten. Ett exempel på detta var att de börjat lägga in vete med brödkvalitet. När vädret blev sämre försämrades kvaliteten på vetet (falltalen sjönk) vilket resulterade i att det senare skördade vetet inte höll brödkvalitet. Då kunde de inte lägga in spannmålen i samma silo eftersom de då hade försämrat kvaliteten på spannmålen som redan låg där.

Diskussion

De flesta lantbrukarna är mycket nöjda med sina silotorkar eftersom kapaciteten är så hög vid skörd. Lantbrukaren som inte hade lyckats torka ner spannmålen på hösten var den enda som var riktigt besviken på silotorken.

Enligt Westlin (2004) har boss och agnar stor betydelse vid torkning i silotorken. De intervjuade lantbrukarna verkar inte uppfattat detta problem. Vissa lantbrukare nämnde att vattenhalten i spannmålen var högre i första lasset än övriga lass. Det kan dels bero på att det är som lantbrukarna säger att det bildats kondens i silon som sedan droppat ner, men vad jag kan uppfatta har även boss och agnar en stor betydelse då lantbrukarna som låter sin spannmål gå genom en aspirator inte märkt av lika stora variationer vid utlastning.

En sak som är intressant är att lantbrukarna som byggt sina silotorkar på senare år har valt större pannor till sina silotorkar mot vad de som byggde runt 2004 gjorde. Det kan bero på att leverantörerna har ändrat sina rekommendationer eller att lantbrukarna har kommit fram till att man ökar kapaciteten på torkningen ju större panna man har.

En lantbrukare i Östergötland som har fyra stycken 700 m³ silotorkar använde sig av två stycken pannor med effekten 120 kW, men skulle till nästa höst investera i en större panna för att snabbare kunna torka bort vattnet så att vattenhalten kommer under 20 %. Han menade på att bara han kan torka ner spannmålen till under denna nivå så hade han längre tid på sig att torka spannmålen med de mindre pannorna. Spannmålen kan lagras betydligt längre om den har en vattenhalt under 20 % än om den har över 25 %.

Resultatet av undersökningen är intressant eftersom 2011 har varit den besvärligaste hösten på länge, men enligt mina intervjuer är lantbrukarna nöjda med silotorkarna även vid dessa betingelser vilket jag inte trodde var fallet innan jag började intervjua.

Det jag kunde gjort bättre med det här arbetet är att jag skulle börjat med intervjuerna tidigare så att lantbrukarna hade all data färskt i minnet. Det var några stycken av lantbrukarna som inte hade så bra koll på all data kring sina silotorkar.

Metoden jag har använt mig av tycker jag fungerade bra. Alla lantbrukare jag har intervjuat har varit positiva och tyckt det varit bra att en undersökning gjorts eftersom erfarenheten är viktigt och att det inte gjorts något liknande tidigare.

Försök som bör göras i framtiden är att följa lantbrukarna under en besvärlig höst för att verkligen få data på allting, t.ex. vara med och ta vattenhaltsprover, temperaturer för tillsatsvärmen och dylikt. Det är säkert någon lantbrukare som ändrar sina siffror eftersom man inte vill medge att man har gjort en mindre bra affär när man investerade i silotorken.

Man kan även fundera på hur man ska välja ut lantbrukare att intervjua till en undersökning som denna. Jag har fått några namn av leverantörerna av silotorkar plus att jag har fått några namn på lantbrukare som använder sig av silotorkar av Anders Gustafson på Lovangs

Handelshus. Man kan eventuellt vara lite skeptisk till att intervjua lantbrukare som leverantörerna har skickat eftersom de kanske bara väljer ut lantbrukare som varit nöjda.

Resultaten jag kommit fram till är relativt säkra eftersom intervjuerna är utspridda i en stor del av landet. Det man kan vara lite skeptisk mot är nog lantbrukarnas egna kommentarer om silotorkarna. Det är nog lätt att vara lite mer positiv till en silotork när man investerat ett par miljoner i en anläggning eftersom man vill att den ska fungera.

Slutsats

Min slutsats efter att ha gjort den här undersökningen blir att silotorkarna fungerar även under besvärliga förhållanden. Lantbrukarna som har intervjuats har använt sig av olika inläggningstekniker. Det har medfört att jag kan dra slutsatsen att de som använder sig av traktordriven skruv hade ojämnare vattenhalt i silon än vad de som använde sig av elevator och aspiratör. Det beror troligen på att aspiratören rensar spannmålen från boss och agnar som annars följer med i silon och gör det svårt för luften att ta sig genom centrumpartiet i silon.

Ytterligare en slutsats man kan dra efter intervjuerna är att tillsatsvärmepannorna har stor betydelse i hur väl silotorken fungerar. Ju större panna du har desto säkrare kan du vara på att du får ner spannmålen i rätt vattenhalt. Man kan även komma fram till att lantbrukarna är nöjda med kapaciteten på sina silos. Alla framhävde speciellt kapaciteten på inlastningen.

En annan sak som är bra att veta är att alla lantbrukare som har intervjuats har sagt att det är viktigt att köra igång fläktarna och omrörarna så fort man har fått in en till två meter spannmål i silon. Det beror på att belastningen på skruvarna kan bli för stor annars.

Det är intressant att höra att lantbrukarna inte tvekar på att lägga in spannmål med höga vattenhalter.

Referenser

Jonsson, N (1991) *Kalluftstorkning av spannmål*. Uppsala: Jordbrukstekniska institutionen

Jonsson, N. (2006) *Uppdatering av gårdens spannmålstork*. Uppsala: JTI- Institutet för jordbruks och miljöteknik

Kyllmar, K (2011) *Odling och odlingsåtgärder inom jordbruket, förändring över tid*. Uppsala: Institutionen för lantbruk och miljö

Lantmännen Lantbruk (2011) *Lägesrapport skörden 2011* [online]

Tillgänglig:http://lantmannen.com/Global/lantmannen_com/%C3%84gare/Sk%C3%B6rd%202011/2011-08-15%20L%C3%A4gesrapport%20Sk%C3%B6rden%202011%20till%20f%C3%B6rtroendevarda.pdf [2012-04-15]

Råsberg, A (1998) *Lagring och torkning av spannmål*. Jordbruksverket.

Söderslättsspannmålsgrupp. Hemsida. [online] (2011)

<http://www.ssggrain.se/handelsvaror/spannm%C3%A5l/> [2012-04-20]

Thuresson, H (2006) *Effektivare hantering av foderspannmål- en fallstudie*. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet

Westlin, H (2004) *Utvärdering av ett silotorksystem för spannmål utrustat med omrörare* Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet

Bild referenser

Neuero Scandinavia Neagri AB (2007) <http://www.neuero.se/product.php?productID=279>

Westfield Industries(2012)

<http://www.grainaugers.com/productLanding.aspx?x=ARaL5ctPvbolMjsvwW7WJ15zxPdYmfw%2bGemp1Dz3IH3EDXBH0q2rwzL034x3etbXOK7mpH0EP3I%3d>

Bilaga 1

Frågeformulär för examensarbete om silotorkning

Namn:

Gårdsnamn:

Adress:

Produktion på gården:

Antal ha:

Användning av spannmålen (eget foder, avsalu mm):

Om silotorkarna

Silotorksfabrikat:

Byggnadsår:

Antal silos på gården:

Storlek på silo (m³):

Inläggningsteknik (traktordriven skruv, elevator mm):

Inläggningskapacitet (ton/tim):

Golvtyp,(helperforerat, eller ej):

Antal skruvar:

Torkning i silo

Gröda:

Lagringstid:

Inläggningsteknik vid högre vattenhalter(torrare spm i botten,etc):

Inläggningstempo vid hög vattenhalt:

Högsta vattenhalt som lagts in:

Önskad vattenhalt efter torkning:

Uppnådd vattenhalt:

Högsta vattenhalt som du skulle våga lägga in:

Torkningskapacitet: (%/dygn)

Fläktkapacitet:

Tillsatsvärme:

Typ av tillsatsvärme:

Tillsatsvärme(temp):

Kapacitet på pannan:

Energiåtgång:

Vatthaltsvariation vid utlastning:

Kvalitetsändring på spm efter torkning och lagring:

Uppstod det några problem vid höga vattenhalter:

Vilka fördelar ser du med silotorken:

Vilka nackdelar ser du med siltorken:

Lantbrukarens egna reflektioner av silotorkning vid höga vattenhalter:

