



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

TIDSÅTGÅNG I SYSTEM MED SJÄLVGÅENDE/ SJÄLVLASTANDE FULLFODERBLANDARE

TIME REQUIREMENT IN SYSTEMS WITH SELF PROPELLED/ SELF LOADING MIXER FEEDER

Henrik Boo

Examinator: Universitetsadjunkt, Torsten Hörndahl

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2007

FÖRORD

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

Idén till studien kom från Torsten Hörndahl (LTJ) som även varit handledare för arbetet.

Ett varmt tack riktas till, Tomas Johansson, RMH Sverige och Kenneth Andersson, Agrisyd Center Gross AB för all hjälp med att komma i kontakt med försöksgårdar. Jag vill också rikta ett stort tack till försöksgårdarna med anställda för att de har ställt upp med sin tid och kunnande, Bjärsgård Lantbruk AB, *Klippan*. Hällerups Gård, *Falkenberg*. och Nynäs Säteri, *Sköllersta*

Alnarp, Maj 2007

Henrik Boo

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
MÅL/SYFTE	5
AVGRÄNSNING	5
LITTERATURSTUDIE	7
SJÄLVGÅENDE/ SJÄVLASTANDE FULLFODERBLANDARE	10
TIDIGARE TIDSSTUDIER	12
MATERIAL OCH METOD	13
GÅRDSBESKRIVNING	13
RESULTAT	16
INTERVJUER	18
BEARBETNING AV TIDSSTUDIER	19
DISKUSSION	21
SLUTSATSER	22
REFERENSER	23

SAMMANFATTNING

I detta arbete har jag jämfört två system för att hantera fullfoder, självgående/självlastande fullfoderblandare och konventionella bogserade fullfoderblandare. Det som har undersökts är tidsåtgången vid fyllning, blandning och utfodring samt underhållskostnader och drivmedelsförbrukning. Bakgrunden till arbetet är den rådande strukturrationaliseringen inom mjölkproduktionen i Sverige där man har fått fokus på att öka effektiviteten samt att minska kostnaderna. Då är det intressant att titta lite närmare på foderkostnader och arbetskostnader som är de största posterna inom dagens mjölkproduktion.

Arbetet har utförts genom att besöka tre gårdar och med tidtagarur mäta tiderna för fyllning, blandning och utfodring av mjölkkor. Vid tillfället för gårdsbesöket har även användarna intervjuats angående underhåll och drivmedelsförbrukning, de har även fått ge kommentarer om hur de upplever blandarna.

Resultatet av undersökningen är att den genomsnittliga besättningen i studien kan spara 74000 kr per år med självgående/ självlastande fullfoderblandare. Detta sker genom reducerad arbetstid och drivmedels åtgång vid fyllning, blandning och utfodring av mjölkkor.

Slutsatsen av detta arbete är att det inte är besättningsstorleken som avgör om det är intressant att investera i en självgående/ självlastande fullfoderblandare, utan det är gårdens förutsättningar som ligger till grund för detta, såsom foderlogistik och maskinpark.

SUMMARY

In this study I have compared two systems of handling TMR, self-propelled/ self loading mixers and conventional towed mixers, what has been investigated is the time for filling, mixing and feeding TMR as well as maintenance and fuel consumption. The background of this study is the structural rationalization within the Swedish milk production that has put focus on efficiency and reducing of costs. Forage and labour are the two biggest costs in milk production today.

The study has been performed by visiting three farms and with a stopwatch measured the times for filling, mixing and feeding TMR. At the time for the visits, the users have been interviewed regarding maintenance and fuel consumption. They have also had an opportunity to give comments of how they experience the mixers.

The result of the study after processing is that the average stock in the study can save 74000 SEK a year by reducing time for filling, mixing and feeding TMR to cows with a self propelled/ self loading mixer .

The conclusion I can make of this study is that it's not the size of the stock that decides whether it's interesting to invest in a self propelled/ self loading mixer, but the presumptions on the farms, for instance forage logistics and mechanical equipment.

INLEDNING

BAKGRUND

Den strukturrationalisering som råder i nuläget innebär att besättningsstorlekarna inom den Svenska mjölkproduktionen har ökat i storlek samtidigt som krav på högre effektivitet har fått större tyngdpunkt, att detta är en utveckling som kommer att fortsätta, kan man konstatera om man tittar på vårt grannland Danmark som ligger före oss i utvecklingen där besättning storlekarna har ökat markant i storlek de senaste tio åren. De största kostnadsposterna inom mjölkproduktion är foderkostnader samt arbetskostnader, därför finns fokus på att sänka dessa kostnader hos de flesta producenter.

Genom att använda sig av fullfoder ökar möjligheterna till att utnyttja billiga råvaror och blanda dem till ett homogent foder, utfodringen kan dock bli tidskrävande om man har många olika fodermedel (Hörndahl 2007). Därför är det intressant att titta på olika tekniker för fullfodersystem för större besättningar eftersom dessa påverkar både arbetskostnad och foderkostnad.

MÅL/SYFTE

Två system för att hantera fullfoder har jämförts, självlastande/självgående fullfoderblandare samt traditionellt bogserad fullfoderblandare, det jag undersökte var tidsåtgången vid fyllning, blandning och utfodring samt underhållskostnader och drivmedelsåtgång.

Syftet var att få svar på om det finns några generella situationer då man kan rekommendera en investering i en självgående/självlastande fullfoderblandare gentemot en traditionell bogserad fullfoderblandare.

AVGRÄNSNING

Genom att kontakta återförsäljare av fullfoderblandare har jag kommit i kontakt med två gårdar med självgående/självlastande fullfoderblandare, vilka jag har besökt för att mäta tidsåtgången vid lastning, blandning och utfodring av mjölk korna. Jag har även besökt en gård med konventionell bogserad fullfoderblandare för att ha som referens, anledningen till detta är att det redan finns god dokumentation om tidsåtgången i sådana

system. Jag kommer inte att ta hänsyn till tidsåtgången för att täcka av silos eller krossa spannmål, då detta anses vara utfört vid tillfället för utfodring. Under besöken kommer användarna av maskinerna intervjuas om drivmedelsåtgång och tider för service och underhåll.

Det finns självlastande fullfoderblandare, med detta menas en konventionellt bogserad fullfoderblandare som är självlastande genom att det finns en fräs eller annan utrustning monterad på blandaren, med vilken man lasta foderkomponenter, denna utrustning är i regel monterad bak på blandaren så att man måste backa ekipaget mot foderlagret vid lastning, i detta arbete kommer den tekniken inte att beröras utan när det nämns något om självlastande nedan, så är det en självgående och självlastande fullfoderblandare som avses.

LITTERATURSTUDIE

Fullfoderblandarna kan delas in i tre grupper

- Haspelblandare
- Paddelblandare
- Skruvblandare

Haspelblandarna har en genomgående centrum axel i blandarkarets längdled varpå det sitter en haspel som blandar runt fodret (se fig.1), man får ett luckert foder men tekniken är inte så bra på att sönderdela långstråigt foder och hela buntar eller ensilageblock, man kan dock utrusta haspeln med knivar för att uppnå en bättre sönderdelning. I haspelblandarna sker ingen förflyttning av fodret i längdled, vilket innebär att allt foder som fylls i blandaren måste fördelas jämt över hela blandaren för att få en homogen blandning (Forsberg 2004).



Figur 1. Paddelblandare (J-O Brink Sweden AB, 2007)

Paddelblandarna har också en genomgående centrumaxel som det sitter paddlar på, dessa är lite snedställda vilket ger en liten förflyttning av fodret i längdled, man måste dock även här vara noga med att fördela fodermedlen jämt över hela blandaren (Forsberg 2004). Paddelblandarna delar haspelblandarnas problem med långstråigt foder samt buntar och hela ensilageblock (Forsberg, 2004).

Skruvblandarna kan delas i tre undergrupper, vertikal, horisontal och diagonalblandare. Vertikalblandaren har en eller två stående skruvar i blandarkaret (se fig. 2), vilka skjuter fodret uppåt i blandaren för att det sedan låta det falla ner mot sidorna på blandarkaret. Skruvarna kan utrustas med knivar och reglerbara motstål för att öka sönderdelningen. I övrigt är sönderdelningen av långstråigt foder samt buntar och hela ensilageblock god. Man måste dock vara uppmärksam på att inte blanda fodret för länge då detta ger ett väldigt finfördelat och kompakt foder (Forsberg, 2004).



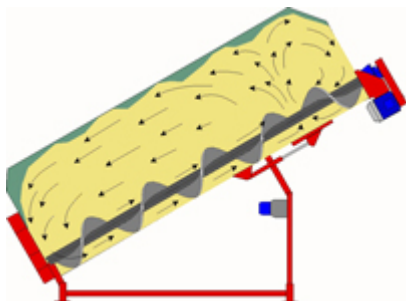
Figur 2. Vertikal Skruvblandare försedd med knivar (Spörndly, 2003).

Horisontal blandarna har två eller flera liggande skruvar i blandarkarets längdled. Omblandningen av foder uppstår då skruvarna antingen går i motsatt riktning, så kallad returskruv, eller matar fodret mot mitten så att det faller tillbaka ut mot kanterna igen (se fig. 3). Dessa skruvar kan även de kompletteras med knivar över hela eller delar av deras längd för bättre sönderdelning av långstråigt foder, horisontal blandarna klarar hela buntar och ensilageblock (Forsberg, 2004).



Figur 3. Horisontell skruvblandare försedd med knivar (Spörndly, 2003)

Diagonalblandarna har ca 30 % lutning på blandarkaret och skruvar som transporterar fodret uppåt i blandaren för att sedan låta det rasa ner mot botten av blandaren (se fig. 4), även dessa kan utrustas med knivar för bättre sönderdelning av långstråigt foder, allt för långstråigt foder kan vara ett problem i detta system, denna blandartyp har låg energiåtgång och är lätt att fylla (Forsberg, 2004)



Figur 4. Skruvblandare, diagonal (Cormall, 2007).

Enligt (Forsberg 2004) kan man se ett samband mellan drivningssystem av blandaren och underhållet på densamma. På en blandare med hydraulisk drivning är det lätt att justera hastigheten på blandarkomponenterna och den har ett lågt dagligt underhåll, tekniken är dock dyr och har möjligen ett större periodiskt underhåll. Konstruktioner med kedjor och drev är billig men kräver smörjning och justering, en kedjeväxel som växlar ner kraftuttaget är det idag vanligast förekommande drivnings system för blandare på den svenska marknaden. Det tredje systemet är kuggväxlar, kuggväxellådor används på vertikala skruvblandare och stationära blandare med elmotor, växeln är förhållandevis billig och kräver lite underhåll (Forsberg, 2004).

SJÄLVGÅENDE/ SJÄVLASTANDE FULLFODERBLANDARE

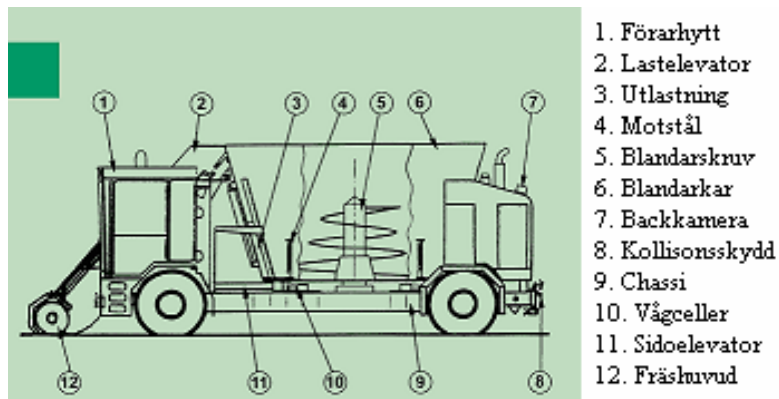
Allmänt är en självgående/självlastande fullfoderblandare (se fig.5) byggd på en ram med två hjulaxlar, på ramen finns ett blandarkar, motor, förarhytt och lastanordning som kan bestå av ett fråshuvud och en elevators eller någon annan lastanordning. Motorn kan vara placerad mellan förarhytten och blandarkaret, under lastelevatorn eller längst bak på maskinen. Förarhytten kan vara placerad på höger eller vänster sida av lastelevatorn, och kan variera i utrustningsgrad, i hytten finns en display som anger de viktigaste funktionerna samt vågens data. Lastelevatorn är en gummimatta försedd med medbringare som mynnar i blandarkarets överkant, lastelevatorns svaga punkt är övergången från fråshuvudet till elevatorn, som lätt kan bli en flaskhals i systemet, här har de olika fabrikaten olika lösningar. Det finns både horisontala och vertikala skrubblandare på marknaden för självgående/ självlastande fullfoderblandare. Under blandarkaret sitter det vågceller för registrering av mängd i blandarkaret. Avlastningen kan vara placerad på olika ställen, framför, bakom eller på sidan av blandarkaret (Andersson, 2007)



Figur 5. Självgående/självlastande fullfoderblandare, Storti Greyhound (Bulldog Agri, 2007).

I ett test som Tyska DLG (2001) har utfört, beskrivs tekniken för självlastande och självgående fullfoderblandare utförligt, maskinen i testet är en RMH VS 14 men även andra blandare i samma kategori är uppbyggda på samma koncept. Dock finns vissa skillnader mellan fabrikaten

Motorn är på det här fabrikatet placerat längst bak på maskinen (se fig. 6). På denna maskin består transmissionen av tre hydraul-pumpar som driver blandarkaret, fråshuvud och lastelevatorn samt den hydrostatiska framdrivningen(DLG, 2001).



Figur 6. Översiktsbild RMH VS 14 (DLG, 2001)

RMH som är representerad i det här testet har en extra inmatningsmedbringare på översidan av elevatoren för att förhindra att det uppstår en flaskhals mellan fråshuvudet och elevatoren (DLG, 2001).

Blandaren är av typen vertikal skruvblandare, på maskinen i testet var avlastningen placerad framför blandarkaret. Eftersom sikten bakom maskinen är begränsad från förarhytten sitter det en övervakningskamera längst bak på maskinen för att underlätta körningen, man kan också montera kameror för att få en översikt i blandarkaret. (DLG, 2001)

Fråshuvudet som är placerat i anslutning till lastelevatoren, består av en trumma som är försedd med knivar som är rakt och snett ställda för att kunna fräsa loss material ur t ex. plansilos eller balar (se fig. 7). Även lättare fodermedel såsom Hp-massa och pellets kan lastas med fråshuvudet. Bredden på fråshuvudet är olika mellan modeller och fabrikat. Drivningen av fråshuvudet är placerat inne i trumman för att möjliggöra att man kommer in till väggar på fodersilos utan att riskera skador på maskinen. Under trumman ligger ett stål vilket man kan lägga an mot en hårdgjord yta, detta fungerar då som en skrapa och man får med sig allt material. När man skall ta ut material ur en plansilo fräser man uppifrån och ner i massan och man får då ett fint snitt som minskar lufttillträde i det lagrade fodret. Fråshuvudet kan reverseras vid stopp i inmatningen.(DLG, 2003)



Figur 7. Fråshuvud RMH Självgående/ självlastande fullfoderblandare (DLG, 2003)

I ett annat test som DLG har utfört har man mätt tiderna för lastning av olika material med RMH:S fräs för självgående/ självlastande fullfoderblandare, här kan man utläsa att man kan lasta mellan 930 och 3465 kg ensilage/ min med denna fräs.

Tabell 1. Lastningstakt med RMH Fräshuvud (DLG, 2003)

Fodermedel	Ts:halt	Lastningstakt
Långsträigt Ensilage	40 %	930 kg/min
Hackat Ensilage	40 %	1340 kg/min
Majs Ensilage	30 %	3465 kg/min
Hö i bal	88 %	295 kg/min
Halm i bal	88 %	280 kg/min

TIDIGARE TIDSSTUDIER

I en stor undersökning som gjorts av Lantbrukets Rådgivnings Center i Danmark (Rasmussen, 2002) där man har skickat ut enkäter till 470 användare av fullfoderblandare och fått 263 svar kan man utläsa att det tar det i genomsnitt 22,4 minuter att fylla en fullfoderblandare med en blandning, detta är enbart tiden för lastning. Arbete med att täcka av silos är inte beaktat.

Användarna blandar i genomsnitt 5,6 minuter efter att blandaren är fylld, här finns en spridning mellan 1 till 10 minuters blandning efter att blandaren är fylld. 65 % av användarna börjar blandningen under lastningen för att spara tid, Blandnings-tiden är avhängig vilken struktur som de använda fodermedlen har och vilken struktur det färdiga fodret skall ha. I undersökning tog det i genomsnitt 8,5 minuter att utfodra blandningen. Det ingick ett antal uppbundna stallar där det i genomsnitt tog 15,2 minuter att utfodra blandningen jämfört med 7 minuter i lösdriftstallarna. Den genomsnittliga blandning- storleken var 4530 kg och den genomsnittliga årliga driftstiden på blandarna var 843 h. Den genomsnittliga besättningsstorleken var 117 kor och man blandade i genomsnitt 1,5 blandningar per dag till mjölkorna. Detta innebär att den genomsnittliga tiden för att fylla och blanda foder var 0,36 min/ ko och dag. Med utfodringen blir den totala tidsåtgången för mjölkorna 0,47 min/ ko och dag för lastning, blandning och utfodring. I denna undersökning är alla blandarprinciper representerade, både konventionella bogserade blandarvagnar samt självgående/självfyllande blandare finns representerade, dock inte alla modeller.(Rasmussen, 2002)

Enligt (Johansson, 2003) som har undersökt skillnader i tidsåtgång mellan stationära och mobila blandare på sex gårdar i Skåne och Småland med besättningsstorlekar mellan 70 och 240 kor tar det i genomsnitt 21 minuter per blandning att blanda foder. På de gårdar som har mobila blandarvagnar tar det i genomsnitt 0,24 min/ ko och dag att blanda foder, för att utfodra tar det i genomsnitt ytterligare 0,098 min/ ko och dag. Vilket ger totalt 0,34 min/ko och dag för både blandning och utfodring av fullfoder med mobila blandarvagnar. Även i denna undersökning antas arbete med att täcka av silos och dyl. redan vara utfört.

MATERIAL OCH METOD

Arbetet har utförts med tidsstudier på tre gårdar belägna i Skåne, Halland och Närke. Två av gårdarna har självgående/ självlastande fullfoderblandare och en av gårdarna har en konventionell bogserad fullfoderblandare. För att komma i kontakt med gårdarna har återförsäljare kontaktats, efter telefonkontakt med ägarna till blandarna planerades gårdsbesöken in och arbetet med att blanda foder följdes. Tiderna för fyllning, blandning och utfodring mättes med tidtagarur och noterades i ett förtryckt dokument, detta kompletterades med att intervjua användarna om hur de upplevde maskinen, samt eventuellt underhållsbehov och rengöringsrutiner. I intervjun frågades det också om man hade någon uppfattning om drivmedelsåtgången.

På två av gårdarna har tiden för att göra en blandning mätts för att sedan räkna ut den totala tiden för blandning per dag, på den tredje gården har tre blandningar följts. I arbetet har endast blandningarna till mjölkorna följts, eventuella blandningar till ungdjur och rekrytering bortses ifrån. Eftersom utbudet av gårdar med självgående/ självlastande fullfoderblandare inte är så stort i Sverige, fick jag endast möjlighet att besöka två gårdar med detta system.

GÅRDSBESKRIVNING

Gård 1. Bjärsgård Lantbruk AB, är belägen i nordvästra Skåne och har en besättning med 380 mjölkkor. Man har en konventionell bogserad fullfoderblandare, RMH WAV20, en vertikal skrubblandare som rymmer 20 m³. I fullfoderblandningen använder man 10 st fodermedel och man gör 4 st blandningar per dag till mjölkorna. Ensilaget lagras i plansilo och tas ut med blockuttagare och läggs på botten i plansilon för att lastas i vagnen med skopa, på det sättet kan man ta ut alla block som går åt under blandningarna utan att behöva byta redskap på lastmaskinen, därför mättes tiden för uttag av ensilage först och så delas tiden upp på blandningarna efter hur mycket ensilage de innehöll. Efter det så mättes tiderna för fyllning av de enskilda fodermedlen och den totala tiden för blandning samt utfodring.



Figur 8. Lastning av ensilage i fullfoderblandare på gård 1

Man började med de fodermedel som lastades i med lastmaskin för att sedan flytta blandaren för att fylla i de sista fodermedlen med foderskruvar. Först fylldes blandaren med halm, som lagrades i fyrkantsbal i ett planlager. Betfor från planlager var den andra komponenten i blandningen som följdes av Hp-massa som lagrades i korb, Sedan fyllde man i ensilaget från plansilos (se fig. 8) och avslutningsvis vete från planlager, i veteskopan lastade man i mineralerna till blandningen längs fram, på det viset slapp man klättra upp på blandaren och fylla i dessa. Sedan flyttades blandaren till ett foderlager (se fig. 9) där man via en foderskruv fyllde blandaren med fodermedlen, *Rosa grönmix*, *fettopp* och *soja*. Efter detta åkte man och utfodrade mixen.



Figur 9. Fyllning av blandare med kraftfoder via foderskruv på gård 1

Gård 2. Hällerus Gård, är belägen utanför Falkenberg i Halland och har en besättning med 300 kor, man har en självgående/självlastande fullfoderblandare av märket Storti, (DM 140 labrador 160), En horisontell skruvblandare som rymmer 16 m³. I fullfoderblandningarna används 6 st fodermedel och man gör 2,5 blandningar per dag.

Man började med att fylla blandaren med kraftfoder som lagrades i planlager med hjälp av en lastmaskin, Först fylldes blandaren med soja, fettbalans och betfor, Sedan fyllde man i mineraler och salt i lastmaskinens skopa och tippade i blandaren. När detta var klart startade man den självgående/ självfyllande fullfoderblandaren och åkte till den plansilo där man lagrade ensilage och fräste i önskad mängd, sedan flyttade man till den plansilo där man lagrade majs och fräste i önskad mängd. När alla fodermedlen var ifyllda åkte man tillbaka till foderlagret och lastade av blandningen på en elevator som ledde upp till ett avlastarbord (se fig. 10), därifrån utfodrades blandningen automatiskt via bandfoderfordelare.



Figur 10. Tömning av självgående/självlastande fullfoderblandare gård 2.

Gård 3 är belägen i Närke och har en besättning med 250 mjölkkor. Man har en Självgående/ självfyllande fullfoderblandare av märket RMH (VSL 16) En vertikal skruvblandare som rymmer 16 m³. I Fullfoderblandningen används 8 st fodermedel och man gör 2 blandningar per dag till mjölkorna.

Man började med att fräsa i hö från fyrkantsbal som lagrades i planlager, efter detta åkte man till två foderskruvar och fyllde i spannmålskross och expro i blandaren. Nästa moment var att flytta till en platta där man lagrade drav som man fräste i blandaren. Sedan åkte man till plansilon där man lagrade ensilage, här stod också en fyrkantsbal med halm varifrån man fräste i den mängd som man ville ha innan man började fräsa ensilage. Man använde två ensilage i mixen så när man hade fräst i önskad mängd flyttade man till en annan plansilo och fortsatte med nästa ensilage. När detta var klart åkte man och utfodrade mixen.

RESULTAT

Tabell 2 visar resultatet av tidsstudierna från gårdsbesöken. Här kan man utläsa att gård nr 2 har en väsentligt lägre tidsåtgång per ko och dag än de båda andra gårdarna. Resultatet på gård 3 bör ses som en liten ytterlighet, anledningen till detta är att knivarna i fråshuvudet var rejält slitna vid tillfället för studien, detta kan man utläsa i tabell 2 där tiden för lastning av ensilage ligger klart högre än gård 2,

Tabell 2. Resultat av utförda tidsstudier

Gård	1	2	3
Blandare	RMH WAV 20	Storti DM 140 Labrador 160	RMH VSL 16
Typ	Bogserad	Självgående/självlastande	Självgående/självlastande
Storlek	Vertikal skruvblandare 20 m ³	Horisontal skruvblandare 16 m ³	Vertikal Skruvblandare 16 m ³
Antal kor	380	300	250
Blandningar till mjölkko/dag	4	2,5	2
Tidsåtgång min/dag	10 st fodermedel	6 st fodermedel	6 st fodermedel
Uttag av Ensilage	11,4		
Lastning av Ensilage	17,9	15,9	32,8
Lastning av Halm	5,9		10
Lastning av Hö			7,2
Lastning av Majs		6,44	
Lastning av Hp-massa	7,6		
Lastning av spannmål	12,9		6
Lastning av mineraler	2	2,3	1
Lastning av Drav			2,4
Lastning av soja/expro	2,3	2,07	
Lastning av Betfor	6,1	3	
Lastning av Fettopp/balans	8,1	3,22	
Lastning av Rosa grönmix	8,7		
Summa lastning	82,9	32,93	59,4
Min/ ko och dag	0,22	0,11	0,24
Flyttning av blandare	12,8	5,75	8
Blandning utöver fyllning	3,5		2
Summa färdig blandning	99,2	38,68	69,4
Min/ ko och dag	0,26	0,13	0,28
Utfodring/ avlastning	18,9	18,4	18
Summa totalt	118,1	57	87,4
Min/ ko och dag	0,31	0,19	0,35

I tabell 3 redovisas resultatet av intervjuerna som utfördes under gårdsbesöken, här kan man utläsa att gård 1 har fasta rutiner för rengörning av blandaren samt dagligt underhåll. Trots att man har en klart högre tidsåtgång för rengörning än de andra gårdarna har man inte mycket mer totalt underhåll. Man måste dock beakta att underhållet på lastmaskinen och traktorn som driver vagnen inte är medräknat, därför blir posten underhåll exkl. rengörning klart lägre än för de andra gårdarna. Underhåll på lastmaskinen på gård 2 är inte heller redovisat här.

Tabell 3. Resultat av intervjuer gjorda under gårdsbesök

Gård	1	2	3
Blandare	RMH WAV 20	Storti DM 140 Labrador 160 Självgående/självlastande	RMH VSL 16 Självgående/självlastande
Typ	Bogserad Vertikal skruvblandare	Horisontal skruvblandare	Vertikal Skruvblandare
Storlek	20m ³	16m ³	16m ³
Antal kor	380	300	250
Blandningar till mjölkkor/dag	4	2,5	2
Rengöringsrutiner	Ja, en gång i veckan	Nej, sker när tid finns	Nej, inte nu men på sikt
Tid för rengörning/ år	57h	24h	
Dagligt Underhåll	Smörjning 0,6h/vecka	Smörjning 1,5h/ månad	Totalt underhåll 1,5h/vecka
Underhåll exkl., rengörning/ år	40h	68h	78h
Underhåll inkl, rengörning/ år	97h	92h	78h
Drivmedelsåtgång		12-14 l/h	8-10 l/h
Driftstid/år	1100h	700h	900h

I tabell 4 redovisas resultat av utförda tidsstudier med viss bearbetning, en beräkning för mängden färdig blandning per tidsenhet har gjorts och resultatet blev att gård 2 har en klart högre effektivitet än de andra gårdarna.

Tabell 4. Resultat av utförda tidsstudier, mängd foder per tidsenhet.

Gård	1	2	3
Blandare	RMH WAV 20	Storti DM 140 Labrador 160	RMH VSL 16 Självgående/självlaster
Typ	Bogserad Vertikal skruvblandare	Självgående/självlaster Horisontal skruvblandare	Vertikal Skruvblandare
Storlek	20m ³	16m ³	16m ³
Antal kor	380	300	250
Blandningar till mjölkcor/dag	4	2,5	2
Mängd färdig mix/ dag	16029 kg foder	13780 kg foder	9930 kg foder
Mix/ ko och dag	42,2kg	46kg	39,7kg
Tid blandning totalt/ dag, min	99,2	38,68	69,4
Mängd blandat foder/ min	162 kg	356 kg	143 kg

INTERVJUER

I intervjuerna ombads användarna att ge kommentarer till maskinerna, dessa presenteras här

Gård 1 RMH WAV20, är mycket nöjda med maskinen, har haft en haspelblandare tidigare, men tycker sig se en klart bättre blandning av fodret nu, vilket har resulterat i högre fetthalt i mjölken, troligtvis p.g.a. bättre struktur i blandningen. Man har en synpunkt på hur infällningen av motstålen är konstruerade, där samlas gamla foderrester som är svåra att få bort vid rengöringen. Enkelt underhåll och lätt att rengöra nämns som positiva egenskaper. Blandaren har funnits på gården i 6 månader.

Gård 2 Storti DMU140 labrador 160 tycker att helhetsintrycket av blandaren är bra, men man har synpunkter på konstruktionen, som man tycker är bristfällig i hållbarhet, man

har fått byta lite lager och hydraulslangar, Det dagliga underhållet är enkelt och man tycker att blandaren gör ett bra jobb.

Gård 3 RMH VSL 16 har ett positivt helhetsintryck av blandaren och tycker speciellt att konstruktionen är slitstark och hållbar, det dagliga underhållet är enkelt och man tycker att blandaren gör ett bra arbete.

BEARBETNING AV TIDSSTUDIER

Om man antar att genomsnittet av gård 2 och 3 är ett representativt mått, blir det 0,27 minuter för fyllning, blandning och utfodring och jämför det med resultatet för gård 1 får man vid handen att det skiljer 0,04 min per ko och dag mellan konventionell bogserad fullfoderblandare och Självgående/ självlastande fullfoderblandare i mina mätningar.

Det genomsnittliga antalet kor per gård i undersökningen är 310, det skulle innebära att man sparar 12,4 min per dag med en självgående/ självlastande fullfoderblandare, på ett år innebär det 75,5 h arbetstid. Om man sätter ersättningen för arbete till 180 kr/h skulle detta innebära 13578 kr lägre arbetskostnad/ år med en självgående/ självlastande fullfoderblandare på genomsnittsgården.

När det gäller resultaten från intervjuerna, kan man konstatera att gård 2 och 3 lägger i genomsnitt 73 h/ år på underhåll exkl. rengöring av de självgående/självlastande fullfoderblandarna, detta skall jämföras med gård 1 som lägger ned 40 h/ år på blandaren och ensilageuttagaren, här skall man lägga till underhållet på traktorn och lastmaskinen. Det borde inte vara ett orimligt antagande att underhållet på lastmaskinen och traktorn är ytterligare 80 h/ år. 40 h på vardera maskin. Om vi lägger till lika mycket på gård 2 som använder lastmaskin till att fylla blandaren med kraftfoder får vi fram att gård 1 lägger ned 0,32 h/ko och år, gård 2: 0,36h/ko och år och gård 3: 0,29 h/ ko och år. Jämför man gård 1 och 3 så skiljer det 0,03 h/ ko och år i underhåll, på den genomsnittliga besättningsstorleken 310 kor ger det 9,3 h mer underhåll med en konventionell bogserad fullfoderblandare, med en ersättning för arbete motsvarande 180 kr/h innebär det en högre underhållskostnad motsvarande 1674 kr/år med en konventionell bogserad fullfoderblandare.

När det gäller drivmedelsåtgången på blandarna på de olika gårdarna har jag i mina intervjuer fått fram uppgifter på att de självgående/ självlastande blandarna i genomsnitt förbrukar 11 l/h. för att fylla, blanda och utfodra korna på gårdarna. Om man även här jämför gård 1 och 3 kan man konstatera att drivmedelsförbrukningen på gård 3 är känd och att den självgående/ självlastande blandare går 530 h/ för att blanda foder till korna, detta ger med en drivmedelsförbrukning som är 11 l/h lika med 5830 l/år, eller 23,3 l/ko och år på gård 3.

På gård 1 går traktorn framför blandaren 780h och lastmaskinen 390h per år för att blanda foder till korna. Enligt Hörndahl (2007) åtgår det 495,85 kWh/ ko och år i system med lastmaskin och konventionell bogserad fullfoderblandare. Detta ger med

omräkningsfaktorn 9,8 kWh/l diesel att det åtgår 50,6 l/ko och år på gård 1. Alltså skiljer det 27,3 l/ko och år mellan gård 1 och 3. På det genomsnittliga antalet kor i undersökningen ger det 8463 l större drivmedelsförbrukning med konventionell bogserad fullfoderblandare gentemot självgående/ självlastande. Om bränslet kostar 7 kr/l innebär det en ökad drivmedelskostnad motsvarande 59241 kr/år

DISKUSSION

Resultaten av tidsstudierna visade att det tog i genomsnitt 0,31 min per ko och dag att fylla, blanda och utfodra med den konventionella bogserade fullfoderblandaren på gård 1. Detta är något lägre än (Johansson, 2003) som kom fram till att det gick åt i genomsnitt 0,34 min per ko och dag för fyllning, blandning och utfodring, och det visar att värdena är representativa för konventionella bogserade fullfoderblandare.

Om man jämför med Rasmussen (2002) så ligger alla gårdar i studien under genomsnittet i tidsåtgång. Den genomsnittliga tidsåtgången i studien är 0,28 min per ko och dag för fyllning, blandning och utfodring, vilket skall jämföras med 0,47 min per ko och dag i den danska undersökningen. Att det skiljer så mycket mellan mitt resultat och Rasmussen (2002) bör bero på att mina tidsstudier är utförda på stora gårdar med god foderlogistik och att de deltagande gårdarna i den danska undersökningen generellt sett var mindre.

När det gäller resultaten för de självgående/ självlastande fullfoderblandarna på gård 2 och 3 så kan man utläsa att det är stora skillnader i tidsåtgången mellan dem. Att man hade två olika ensilage i den färdiga mixen bidrar givetvis till den större tidsåtgången. Om knivarna i fräsen på gård 3 hade varit bytta hade resultatet med stor säkerhet blivit annorlunda, detta kan illustreras genom att jämföra lasttakten av ensilage på gård 3 i studien med det tyska testet (DLG, 2003) i studien lastades 195 kg ensilage per min, och i det tyska testet 1340 kg per min.

Likaså har jag fått ett lågt resultat för gård 2. 0,19 minuter för fyllning, blandning och utfodring, denna gård använder inte maskinen till att utfodra med utan lägger av mixen på en elevator, jag har likställt den tid det tar att lasta av vagnen med tid för utfodring för att få något att jämföra, om man tittar på de andra gårdarna i jämförelsen så stämmer nog detta ganska bra.

Om man jämför med Rasmussen (2002) så skiljer det 0,2 minuter per ko och dag mellan mitt resultat och den danska undersökningen. I den undersökningen var det genomsnittliga antalet kor per gård 117, och detta illustrerar väl att den här tekniken lämpar sig för större besättningar.

SLUTSATSER

Med givna antaganden ovan kan man dra slutsatsen att i en 300 kors besättning med samma förutsättningar som gårdarna i studien skulle en Självgående/ självlastande fullfoderblandare kunna spara in 74 000 kr i arbetskostnad/år genom lägre tidsåtgång för fyllning, blandning och utfodring.

Det man kan dra som slutsats är att det inte är besättningsstorleken som avgör när det är intressant att investera i en Självgående/ självfyllande fullfoderblandare utan istället är det gårdens förutsättningar som avgör, såsom foderlogistik och maskinpark. Man måste dock notera att även om alla fodermedel finns inom lämpliga avstånd så kan t ex. en för liten foderskruv skapa onödig tidsåtgång, en effektiv fyllning av fullfoderblandaren är lika viktigt som avstånden till fodermedlen, även om man kan spara pengar på att använda billiga fodermedel i fullfodersystem kan vinsten snabbt ätas upp av arbetskostnader pga. dåligt planerad foderlogistik.

Det är dock ett intressant område att studera, och det skulle behövas fler studier, gärna med inriktning på underhålls kostnader.

I den här studien har ingen hänsyn tagits till själva investeringskostnaderna för blandarna utan har riktats in på den tidsåtgång som åtgår i dessa system, Att jämföra investeringskostnaderna för Självgående/ självlastande fullfoderblandare och konventionella bogserade fullfoderblandare är lite svårare eftersom man då måste räkna på nyinvesteringar i lastmaskin och traktor till den bogserade blandaren, detta är något som måste avgöras på gårdsnivå eftersom alla gårdar har olika förutsättningar men det skulle vara intressant att göra en studie om detta.

REFERENSER

Andersson, Kenneth, Försäljningschef, Agrisyd Center Gross AB (maj 2007)

Bulldog Agri, 2007. Fullfodervogne, 12 maj, 2007. www.bulldog.dk. (maj 2007)

Cormall, 2007. Multimix Blanderen, 29 maj, 2007. www.cormall.dk (maj 2007)

DLG 2003. Fräse für selbstfahrer. Duetsche Lantwirtschafts-Gesellschaft, Prüfbericht 5206 F.10/2003. Potsdam

DLG 2002. Selbstfahrender Futter- Misch und Vertiel Wagen RMH VS 14. Duetsche Lantwirtschaft-gesellschaft, Prüfbericht 4990. 1/2002. Potsdam

Forsberg, A-M. 2004. Fullfoderblandare. Kurslitteratur Mjölks och Nötköttsproduktion Husdjursblocket. Lantmästarprogrammet, SLU institutionen för JBT. Alnarp

Hörndahl, T. 2007. Energiförbrukning i jordbrukets driftsbyggnader. Rapport 145. SLU institutionen för JBT. Alnarp

Johansson, A 2003. Kan man spara arbetstid vid blandning och utfodring av blandfoder? Examensarbete Lantmästarprogrammet, SLU, Institutionen för JBT. Alnarp

J-O Brink Sweden AB, Keenan Classic, 22 maj, 2007. www.keenansystem.se (maj, 2007)

Rasmussen, J, B. 2002. Fuldfoderblandare. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for bygninger og maskiner, 1 utgåvan 2002. Århus

Spörndly, R., 2007, Fullfoder till mjölkcor. Svensk Mjölks Lantbrukarsajt. 7 september 2003. <http://www.lantbrukarsajt.svenskmjolk.se/hamtfiler2/index.asp>