



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap

## Utveckling av mjölkgård

– Karusell eller robot?

Development of a dairy farm

– Carousel or robot?

*Emil Persson*

*Jenny Hansson*

## Utveckling av mjölgård

– Karusell eller robot?

### Development of a dairy farm

– Carousel or robot?

*Emil Persson*

*Jenny Hansson*

**Handledare:** Kristina Ascard, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Examinator:** Torsten Hörndahl SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Omfattning:** 10 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

**Kurskod:** EX0619

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2016

**Omslagsbild:**

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

**Nyckelord:** Karusell, robot, mjölkkor, teknik, arbetskraft, arbetsskador



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

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

## FÖRORD

Inom lantmästar-kandidatprogrammet har man möjligheten att ta ut två examina, en lantmästarexamen på 120 högskolepoäng som man tar ut efter två år och en kandidatexamen på 180 högskolepoäng som man tar ut efter tre år. Vi, Emil och Jenny, har valt att ta ut en lantmästarexamen och som följer av studieplanen ingår ett obligatoriskt moment i att genomföra ett självständigt examensarbete på 10 högskolepoäng. Arbetet ska redovisas både skriftligt och muntligt på ett seminarium.

Vi är båda intresserade av kor samt mjölkproduktion och tyckte därför det var intressant att göra något som kan gynna en tredjepart, i detta fall Komstagården. Dessutom ville vi komma ut på verkliga gårdar för att få se hur olika planlösningar fungerar i praktiken och på så sätt då bredda vår kompetens. Genom detta examensarbete hoppas vi uppnå både kunskap för oss själva och för mjölkföretag.

Ett varmt tack riktas till vår handledare Kristina Ascard och till Helen Nilsson som har korrekturläst vårt examensarbete.

Även ett stort tack till Fredrik Fredbo på DeLaval AB som har hjälpt oss med att ta fram en ritning över ett stall då mjölkning ska ske i karusell.

Torsten Hörndahl har varit examinator.

Alnarp, juli 2016

Jenny Hansson & Emil Persson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	4
INLEDNING .....	5
BAKGRUND .....	5
MÅL OCH SYFTE.....	5
FRÅGESTÄLLNING.....	6
AVGRÄNSNING .....	6
LITTERATURSTUDIE .....	7
MJÖLKNINGSSYSTEM .....	7
AMS-SYSTEM .....	7
<i>Fördelar och nackdelar med AMS-mjölkning</i> .....	8
KARUSELL .....	9
<i>För- och nackdelar med karusellmjölkning</i> .....	10
ARBETSTIDÅTGÅNG I DE OLIKA MJÖLKNINGSSYSTEMEN .....	11
MATERIAL OCH METOD .....	11
LITTERATURSTUDIE .....	12
EMPIRISKT MATERIAL.....	12
FALLSTUDIE MED UTVECKLINGSPLANERING.....	12
RESULTAT .....	14
RESULTAT FRÅN INTERVJUERNA .....	14
RESULTAT AV FALLSTUDIE.....	15
DISKUSSION.....	17
SLUTSATS.....	21
REFERENSER .....	22
BILAGOR.....	24
BILAGA 1 INTERVJU ROBOTGÅRDAR .....	24
<i>Robotgård 1</i> .....	24
<i>Robotgård 2</i> .....	25
BILAGA 2 INTERVJU KARUSELLGÅRDAR .....	26
<i>Karusellgård 1</i> .....	26
<i>Karusellgård 2</i> .....	27
BILAGA 3 PLATSBEHOVSBERÄKNING .....	28
BILAGA 4 PLANRITNING.....	29
BILAGA 5 FÖRKLARING TILL RITNING .....	30

## SAMMANFATTNING

Inga och Elvier köpte Komstagården som ligger på Österlen år 1956 och gården har sedan dess utvecklats mycket. De började med att mjölka 20 stycken uppbundna kor och innan de gjorde arvskiftet till deras döttrar, Eva och Katrin, så var de uppe i 60 stycken kor i lösdrift som mjölkades i mjölkningsstall. Eva köpte ut sin syster Katrin 1998 och Evas man Roland steg in som delägare. Ganska fort därefter förlängdes kostallet och de dubblade koantalet till 120 stycken i samband med ett köp av mark. På mitten av 2000-talet byggde Eva och Roland sitt befintliga stall som idag är ett robotstall med 5 stycken robotar och 350 stycken kor. Nu står gården inför ännu ett generationsskifte och funderingar kring en utveckling av gården har börjat ta form hos familjen.

Målet med vårt arbete är att utveckla en lösning som passar större gårdar. Syftet med studien är att undersöka vilket mjölkningssystem som passar bäst på Komstagården.

Metoden vi använt oss av för att besvara frågeställningarna är dels en litteraturstudie och dels studiebesök. Vi har använt oss av internet och olika söktjänster för att få fram information till vår litteraturstudie. Sedan har vi genomfört besök och intervjuer på fyra olika gårdar för att samla ett empiriskt material att grunda svaret på till våra frågeställningar.

I litteraturstudien har vi inriktat oss på att ta fram för- och nackdelar med robot respektive karusell. Intressant fakta som framkommit är att bakterietalet är högre de första åren på en gård som satt in robot för första gången. Det har också visat sig att det finns mycket och tydlig information på vilka sätt roboten ger mindre arbetsskador. Dock finns det en hel del hjälpmedel man kan använda sig av i ett manuellt mjölkningssystem.

Ur en ekonomisk synvinkel är det billigare både ur investerings- och arbetskraftskostnad att bygga karusell om det skall vara över 260 kor, men arbetstiden, (minut per ko och dag), är ändå högre i ett system med manuellmjölkning. Det är svårare att hitta svensk arbetskraft till karusellmjölkning eftersom det är ett arbete med fler tyngre moment än vid robotmjölkning. Det är tyngre arbetsmoment och genererar fler arbetsskador när man mjölkar manuellt.

Det har varit knappt med fakta inom karusellmjölkning och därför önskar vi att det skulle komma fler försök inom detta fält. Detta eftersom vi tror att karusellmjölkning kommer öka i Sverige i med gårdarna blir allt större. Tittar man utanför Sverige är det karusellmjölkning som dominerar på de stora gårdarna.

Vi har tagit fram en ritning med hjälp av Fredrik Fredbo, DeLaval AB. En stallösning som vi tror skulle fungera, utifrån våra egna önskemål, erfarenheter och i samråd med resten av familjen på Komstagården (Bilaga 4).

Vi har kommit fram till att bästa mjölkningssystemet för Komstagården är karusell, detta mycket på grund av familjens strävan efter en mer lättstyrd och hanterbar produktion.

De lite tyngre arbetsmomenten på gården, som en karusell kommer medföra, kommer utländskarbetskraft att sköta. Medan förhoppningen om de övriga arbetsmomenten kommer fortsätta att skötas av svenskarbetskraft.

För att få till ett bra djurflöde på gården med den nya karusellen, kommer det bli två parallella stall med karusellen strategisk placerad för att vara lättåtkomlig för alla kogrupper.

## SUMMARY

Inga and Elvier bought Komstagården (south east Skåne) in 1956 and the farm has evolved a lot since then. They started off with 20 milkingcows and before the business was inherited by their daughters, Eva and Katrin, the herd had reached 60 cows, which were milked in the parlour. Katrin left the business in 1998, and Eva's husband Roland replaced her in the company. Quite soon thereafter they were able to extend the facilities and doubled the number of cows to 120. In the mid-00s they built a stable with 5 robots and 350 cows. Now it is time to pass the business on to the next generation so a reflection on development of the farm has begun in the family.

The goal of our work is to develop a solution for large farms. The purpose of the study is to study what the milking system (robot or rotary parlour) that best suits the Komstagården.

We have used internet and various search engines for obtaining information in addition to our literature. Then we have also conducted visits and interviews with four different farms to accumulate empirical material as to establish realistic answers to our questions.

In the literature, we have focused on the pros and cons of robot in comparison to rotary parlour. An interesting fact is that the bacterial count is higher during the first years of robot milking. It has also been proven that there is clear evidence the robot milking gives less labour correlated injuries. However, there are a lot of helping tools you can use in a manual milking system.

Based on the literature it is cheaper to build a rotary parlour if you have more than 260 cows and the costs for labour are also lower. But working time is higher (1,77 minutes/cow and day) in manual milking in a rotary parlour compared to automatic milking in a robot. It is also difficult to find the Swedish labour for milking in rotary parlours because it is a monotonous work with more heavy elements than in robotic milking. Therefore it generates more work related injuries when milking manually.

It has shown to be very few studies about the rotary milking systems and we wish that it would come more results soon because we believe that rotary milking will increase in Sweden as the dairy herds on the farms is increasing.

We have developed a blueprint for our wishes with the help of Fredrik Fredbo at DeLaval AB. In a solution that we think would work, based on our own experience and in consultation with the rest of the family at Komstagården (se bilaga 4).

Based on the conditions at Komstagårdens our conclusions are that it is best to build a rotary milking parlour when increasing the dairy herd to 700 cows. Manuel milking will also give relief from the mental stress with a milking robot. The disadvantage with this concept will probably be finding Swedish labour. We believe that Komstagården will be forced to hire workers from other European countries.

## INLEDNING

### Bakgrund

Inga och Elvier köpte Komstagården, som ligger på Österlen i närheten av Simrishamn, år 1956 och på den tiden fanns det ett stall med plats för 20 uppbundna mjölkkor och ca 15 ha åkermark. Ganska snabbt efter köpet byggde familjen ut gården för första gången till 60 mjölkande i lösdrift och mjölkningsstall. Det var stora diskussioner med lantbruksmyndigheten eftersom de inte ansåg att lösdrift var en tillräckligt god miljö för korna. Komstagården var bland de första i Sverige som byggde lösdrift. Familjen var tvungen att börja bygga under sommaren när tjänstemännen hade semester eftersom de var emot byggnadsplanerna. Dock ångrade sig tjänstemännen fort när de fick se det färdiga stallet och nyttjade det senare för många studiebesök med mottot att ”Detta är framtidens kostall”. Under hela den tid som Inga och Elvier förvaltade gården så köptes det till närliggande gårdar och arealen ökades under denna period.

Dottern Eva köpte ut sin syster Katrin 1998 och Evas man Roland steg in som delägare. Ganska fort därefter förlängdes kostallet och de dubblade koantalet till 120 stycken i samband med ett köp av mark. På mitten av 2000-talet så byggde Eva och Roland sitt befintliga stall som idag är ett robotstall med 5 stycken robotar och 350 stycken kor.

Nu står man inför ännu ett generationsskifte och detta väcker mängder med funderingar för alla inblandade. För att lyckas reda ut några av dessa gör vi denna studie för att få fram den bästa utvecklingsmöjligheten för denna gård.

I dagsläget anser familjen att det börjar bli för mycket teknik med fem robotar och styrd kotrafik. De är beroende av den tekniska för att hantera driften. Det är ett stall som är igång 24 timmar per dygn och de känner att de aldrig är fria. Det är också ett problem att hitta kunnig personal som klarar av tekniken, vilket är nödvändigt för att få ett jourssystem att fungera, så de ansvariga blir avlastade något. Slutligen är det även en kostnadsfråga att ha så pass utbildad personal och använda dem i joursschemat. De är dock överens att någon utveckling av gården måste ske eftersom de är vill fortsätta driva gården en lång tid framöver.

### Mål och syfte

Målet med vårt arbete är att utveckla en lösning som passar större gårdar. Syftet med studien är att undersöka vilket mjölkningssystem som passar bäst på större gårdar som Komstagården.

**Frågeställning**

- 1) Är det rimligt för Komstagården att byta från automatisk till mjölkning i karusell och hur påverkas människa, ko, företag och mjölkkvalité?
- 2) Hur löser man personalproblemet då det behövs både tekniskskunnande och ett bra djuröga, samt hur gör andra stora mjölkkogårdar för att rekrytera personal?
- 3) Hur planeras en stor utökning och nybyggnation för att få en välfungerande produktion?

**Avgränsning**

Arbetet avgränsas i att fördjupa sig i för- och nackdelar med robotmjölkning och karusellmjölkning. Till följd av detta avgränsar vi oss med att utveckla en fungerande lösning för Komstagården. Vi kommer inte heller ta upp några ekonomiska beräkningar då vi anser att detta då blir ett alldeles för stort arbete till följd av tidsramen. Denna kurs är på 10 högskolepoäng vilket begränsar oss tidsmässigt att göra ett ännu djupare arbete.



## LITTERATURSTUDIE

### Mjölkningsystem

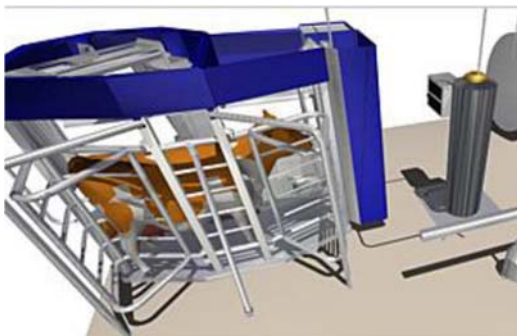
När det gäller gårdar med över 500 kor så finns det många mjölkningsystem att välja mellan. Denna studie har fokuserat på att jämföra automatisk mjölkning med manuell mjölkning i karusell.

### AMS-system

Ordet AMS står för automatiskt mjölkningsystem och består av ett stall som är uppbyggt i flera olika delar. Dessa delar har vars ett syfte för kon såsom mjölkning, foderintag, vila eller sortering, en eller flera mjölkningsrobotar, kraftfoderstationer och sorteringsfällor (Gustavsson, 2009/10). Själva mjölkningsroboten kan man se i figur 1.

Kon har ett transponderhalsband på sig för att datorn som sköter systemet ska kunna registrera var och när kon befinner sig i de olika delarna av stallet. Detta gör också att man lätt kan kontrollera i datorn vilken ko som inte skött sina mjölkningsintervall och man kan då åtgärda detta (Gustavsson, 2009/10).

Det finns olika system inom AMS för att det ska vara möjligt att uppfylla varje enskild lantbrukares önsknings. Det finns en mjölkningsavdelning, en foderavdelning och en liggavdelning i ett AMS-system. Det man då kan göra annorlunda i varje stall är hur styrd kotrafik ska vara. I ett system med mycket styrd kotrafik finns det många grindar som ser till att kon hamnar där den ska, till exempel måste kon gå igenom mjölkningen för att kunna komma till foderavdelningen. I ett system med fri kotrafik är det mer fritt för korna att gå kors och tvärs mellan de olika avdelningarna (Gustavsson, 2009/10).



Figur 1. En mjölkningsstationernas från företaget DeLaval AB.  
Bildkälla: DeLaval AB (2013).

## ***Fördelar och nackdelar med AMS-mjölknings***

### **Människan**

Att få till en välfungerande planlösning i kostallet när man har robotar kan vara ett problem. Det som fungerar teoretiskt kanske inte fungerar lika bra praktiskt. Detta problem kommer man ifrån när den som ska bygga ett nytt kostall med robot är teknikintresserad, insatt och redan har ett fungerande management i stallet. En fördel när man har robot är att belastningsskadorna minskas eftersom mjölknings sker automatiskt istället för ett monotont tungt arbetsmoment som det är för mjölkaren i ett manuellt mjölkningsystem. Många lantbrukare anser att investeringen av roboten har gjort att flera av hens hälsoproblem nästan helt har försvunnit. Detta gör också att det är lättare att anställa ny personal som är duktiga djurskötare men inte kroppsligt orkar med det tunga arbetet som det innebär att mjölka manuellt. Dessutom blir det flexiblare arbetstider eftersom roboten sköter mjölkningsen själv och man får mer tid till andra arbetsmoment i stallet. Att det ständigt mjölkas kor i stallet kan vara negativt för vissa typer av människor som sämre klarar av stressen det innebär att ständigt ha jour. Det kräver också att de som arbetar i stallet är teknikintresserade och lätt kan ta till sig ny teknik. Detta är också ett krav för att minska stressrisken, att dela upp ansvaret på flera (Lunner Kolstrup & Pinzke, 2013; Johansson, 2007; Gustavsson, 2009/10).

### **Kor**

För kornas del innebär det att kor av låg rang har svårare att hävda sig i detta system, eftersom det går ut på att korna själva ska söka upp roboten och gå in och bli mjölkade. Om alla kor går in i roboten som de ska och om kapaciteten är tillräckligt stor så blir det fler mjölkningar och detta ger högre avkastning. Det är lätt att styra hur många mjölkningar en ko ska göra på en dag och på det viset öka mjölkavkastningen. Men roboten är känslig för driftsstopp och för många och långa stopp kan sänka mjölkavkastningen avsevärt. Mjölknings i robot har en högre kostnad per producerad kilo mjölk än i manuella mjölkningssystem eftersom det är dyrt med all teknik som krävs (Johansson, 2007; Gustavsson, 2009/10).

### **Företaget**

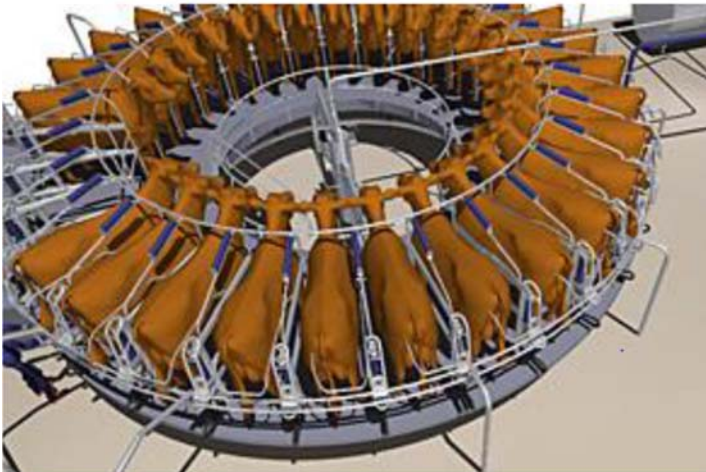
Ett annat problem lantbrukaren ser med robot mjölkning är att de är väldigt låsta vid en återförsäljarens tekniker och vissa driftsstopp kan lantbrukaren inte åtgärda själva. Det tar ofta två timmar eller mer innan en servicetekniker kan komma men de två timmarna är dyra för den enskilde lantbrukaren. Är inte teknikern välutbildad kan det dessutom ta lång tid att åtgärda felet. Detta medför att det kan bli stora produktionsminskningar. Det kan även påverka övriga arbeten som inte kan genomföras om roboten inte fungerar. Mjölkningsroboten härstammar ifrån tillverkningsindustrin där den går 24 timmar per dygn och detta gör att det lätt blir stressande för lantbrukaren samtidigt som det också är en fördel då roboten är som ett managementredskap (Lunner Kolstrup & Hörndahl 2013; Johansson 2007).

## Mjölken

Det finns en studie som visar att bakteriehalten och cellerna i mjölken ökar efter installationen av robot. Nivån överstiger dock inte gränsvärdet och efter cirka två år har det sjunkit ner nästan till ursprungsnivån. Studien visade också att bakterienivån nästan är det dubbla i länder som Tyskland, Danmark och Nederländerna efter insättningen av robot (Benfalk & Gustafsson, 2004).

## Karusell

En mjölkningskarusell består av en rund roterande plattform som både kan ha utvändig och invändig mjölkning, se figur 2. När det gäller utvändig karusell står mjölkaren utanför den stora cirkeln och förbereder korna genom att torka av juvret samt förstimulera dem, sen sätter man på organen. Korna har huvudet in mot mitten där de även kan få en lockgiva. För att lättare få dem att besöka karusellen, om man skulle önska detta. I det andra fallet står korna med huvudet utåt i den stora cirkeln och mjölkaren står i mitten av cirkeln. Detta benämns invändig karusellmjölkning. Korna står enskilt i båda typerna av karusell och när korna sedan åkt ett varv runt på plattan bör de vara färdigmjölkkade. Hastigheten på den roterande plattformen går att ställa in efter mjölkarens och kornas behov. Det finns också många automatiska hjälpmedel man kan ha i ett system med karusellmjölkning. Exempelvis spentvätt, mjölk kvalitetsmätning, automatisk spenspray och avtagning av mjölkningsorganet. I en utvändig karusell kan man ha mellan 40-80 stycken mjölkningsplatser och i en invändigkarusell är det normalt med 24-40 stycken mjölkningsplatser (Ländin, 2013; DeLaval AB, u.d).



Figur 2. Karusellmjölkning med utvändig mjölkning.  
Bildkälla: DeLaval AB (2013).

## ***För- och nackdelar med karusellmjölkning***

### **Människan**

Flera undersökningar visar att arbetsskador i samband med mjölkningen är högre i en manuell mjölkningsanläggning än en automatisk anläggning. Detta på grund av att man gör monotona och tunga upprepningar av ett arbetsmoment, till exempel ta på och av mjölkningsorganet i en manuell mjölkningsanläggning (Gustavsson, 2009/10). Forskning visar även att en mjölkare i ett karusellsystem får mer påfrestning på armar och handleder än de som mjölkar i ett annat manuellt mjölkningssystem. Detta beror dels på att mjölkningstakten i en karusell är högre och dels att det finns mindre tid över för vila än i andra manuella system. Det finns en del hjälpmedel till ett manuellt mjölkningssystem för att minska arbetsskadorna och en av dessa är en avlastningsarm som fungerar som en extra arm som själva mjölkningsorganet då hänger på så mjölkaren inte behöver lyfta hela organet själv. Sedan svänger man in armen under juvret och sätter kopporna på varje spene. På detta sätt så minskas handledsskadorna hos mjölkaren. Ett annat hjälpmedel är en automatisk tvättkopp. Denna kommer då utföra arbetsmomenten avtorkning, tvättning och urdragning och detta minskar skadorna på underarmarna och handlederna (Nilsson, 2006).

En av fördelarna med ett roterande mjölkningsstall för de som mjölkar är att korna kommer till mjölkaren istället för att man lägger tid på att springa från den ena kon till den andra. Detta gör att mjölkaren kan koncentrera sig på själva mjölkningsarbetet fullt ut (DeLaval AB u.d).

### **Kon**

När mjölkning sker i en karusell måste man samla ihop korna i en samlingsfålla för att få bra flyt på mjölkningsmomentet. Detta gör att korna kan känna sig trängda och stressade. Är det stora grupper med djur kan det ta långtid innan sista kon är mjölkad. Det kan bli långa transporter för vissa av korna att gå till karusellen om anläggningen är stor. Om man dessutom mjölkar tre gånger per dygn blir det ännu mer för korna att gå. När kon är färdigmjölkad så lämnar de karusellen en och en i ett lugnt tempo och då är det också lätt avskilja korna vid behov.<sup>1</sup>

### **Företaget**

En undersökning (Gustavsson, 2009) där man bland annat tittat på produktionskostnader visar att för en gård med över 260 mjölkande blir ett manuellt mjölkningssystem så som karusell billigare än ett AMS-system i både investerings- och arbetskraftskostnad. Detta innebär att det är mest ekonomiskt att ha mellan 60-260 stycken kor i ett robotsystem (Gustavsson, 2009/10).. En karusell är utrymmeskrävande och på så sätt blir det en dyrare investering (Lundberg, 2004).

### **Mjölken**

När korna blir mjölkade i karusell blir det stora mängder mjölk på en och samma gång som måste kylas och därför krävs det stor kyleffekt för detta. Positivt med denna typ av

<sup>1</sup> Fredrik Fredbo, Delaval AB, 2015-05-15

mjölkningsystem är att det blir pauser mellan mjölkningstillfällena och då finns det tid för kontroll av mjölktank så den har blivit diskad ordentligt innan ny mjölk fylls på.<sup>1</sup>

### Arbetstidåtgång i de olika mjölkningssystemen

Tabell 1 visar på två gårdar i Sverige som mjölkar med de två olika mjölkningssystemen. Som tabellen visar lägger man ner 1,77 minuter mer, per ko och dag, i ett system med karusell än i ett robotsystem. Strörutinerna och foderrutinerna var i princip samma på gårdar som medverkade i studien och då kan man se att den stora skillnaden tidsmässigt främst beror på mjölkningssystemet. Skillnaden beror på att mjölkningen i robot sker automatiskt och då blir det ingen arbetstidsåtgång i ett sådant system mot karusellmjölkning där man kontrollerar juver och sätter på mjölkningsorganet manuellt (Hedlund 2008).

Tabell 1. Jämförelse mellan två gårdars tidsåtgång för olika moment, minuter per ko och dag (Hedlund, 2008).

	Gård 1	Gård 2
Antal kor	120	400
Mjölkningssystem	2x AMS	Karusell 40pl
Mjölkning	0,5	2,2
Utfodring	0,3	0,42
Ströning	0,1	0,05
Gödselskrapning	0,2	0,2
Övrigt	1	1
Totalt min/ko/dag	2,1	3,87

Att man lägger ner ungefär 2 minuter per ko och dag med själva mjölkningen i ett karusellsystem styrks också av Gustavsson (2009/10).

<sup>1</sup> Fredrik Fredbo, Delaval AB, 2015-05-15

## **MATERIAL OCH METOD**

### **Litteraturstudie**

Insamling av information till litteraturstudien har skett genom att använda internet, så som bibliotekets olika söktjänster, google scholar och vanlig internet sökning. Vi har även gått vägen genom att läsa gamla examensarbeten för att hitta primärkällan. Som kritik mot vår metod kan nämnas att det var svårare att hitta information om för- och nackdelar med karusell än det var att hitta information om AMS.

### **Empiriskt material**

Det empiriska materialet har bestått av besök hos två gårdar med robotmjölkning och två gårdar som mjölkar i karusell. Dessa gårdar har vi valt eftersom de var relevanta till vår undersökning och urvalet av dessa typer av gårdar är inte stort i Sverige. Delaval och Lely rekommenderade dessa gårdar och de tog gärna emot besök. Vi har varit i Västergötland, Halland och Småland. Den ena lantbrukaren hade gått ifrån robotsystem till karusell medan den andra hade gått ifrån mjölkningsstall till karusell. En av gårdarna med automatisk mjölkning hade utvecklat sin gård genom att gå ifrån mjölkningsstall till robot och den andra gick ifrån uppbundna kor till robot. På alla fyra gårdarna gjorde vi en intervju med liknande frågor som vi sedan sammanställt och använt till vår slutsats. Intervjuerna i sin helhet finns i bilaga 1 och 2.

### **Fallstudie med utvecklingsplanering**

Komstagar den består idag av 300 mjölkande kor och 50 sinkoplatser. Stallet består av liggbås med skrapgång och foderbord i mitten med fodervagnsutfodring. Till detta finns det 5 robotar utplacerade med styrd kotrafik och endast kraftfoderutfodring i robotarna.

Kalvningsboxar och ensamboxar för kalvar, där de går i två veckor, finns också i detta stall. Redan idag är det ganska rationaliserat då det bara är kalvarna som flyttar vid två veckors ålder till kalvstallet och kvigor som ska invänjas flyttar in i kostallet tre veckor innan kalvning. Kvingorna går i det gamla kostallet där de även insemineras. Allt foder lagras i elva stycken plansilos i olika storlekar. Korn utfodras med egenproducerad majs och ensilage. Foderstaten består också av HP-massa och kraftfoder som köps in.

Det finns fem stycken heltidsanställda plus familjen som driver gården.

Det som framkommit i vår litteraturstudie men också vid våra studiebesök och intervjuer, har använts för att få fram ett underlag till planen för hur Komstagar den kan

utvecklas. Utvecklingsplaneringen kommer att redovisas med en ritning av en nybyggnation och ett upplägg för hur de gamla ladugårdarna ska utnyttjas på bästa sätt. Detta visas genom en stallritning (se bilaga 4) och platsbehovsberäkning (SLU, 2007). (Se bilaga 3).

Vi ställde några grundläggande krav på hur stallritningen skulle se ut. Alla kor skulle få plats efter en utökning och det skulle fortsätta vara lätt att driva korna till och från mjölkningsplatsen. Dessutom ville vi att alla ungdjuren skulle fortsätta få plats på gården. Dessa krav ställde vi till Fredrik Fredbo när han skulle rita stallet till oss.

## RESULTAT

### Resultat från intervjuerna

Fyra gårdar besöktes varav två använder sig av robotmjölkning och de andra två använder sig av karusellmjölkning. Gårdarna som har mellan 500-700 stycken kor är belägna i Halland, Småland och Västergötland. Alla fyra gårdarna använder sig av utländsk arbetskraft på något sätt men robotgårdarna har även en del svensk arbetskraft. De fullständiga enkätsvaren finns i Bilaga 1 och 2.

### Arbetskraft

De två robotgårdarna som vi intervjuat har lagt upp arbetstiderna lite olika men i slutändan var det likadant eftersom det innebar att man arbetade ett helt pass per dag. Den ena karusellgården mjölkar tre gånger och den andra två gånger men de anställda jobbar alltid två delade mjölkningsspass per dag.

De båda robotgårdarna har överlag svensk arbetskraft och de ansåg att de hade relativt lätt att hitta ersättare när det är någon som slutar och de båda karusellgårdarna har utländsk arbetskraft.

På karusellgårdarna har de ett arbetsschema där två team arbetar växelvis full tid i överrenskomet antal veckor och sedan efter den perioden byter de plats med det team som har semester.

En av gårdarna hade arbetsinstruktioner nerskrivit på flera språk för att underlätta kommunikationen och minimera missförstånd med de anställda.

### För- och nackdelar med robot alternativt karusell

Det anses som en nackdel att man är låst vid ett maximalt antal djur per mjölkningsenhet när man har ett robotsystem. Roboten klarar bara av ett visst antal djur per dag och därför kan man inte lika lätt öka antalet mjölkande kor vid behov som när man har en karusell. När man har karusell så kan man därför styra produktionen med fler eller färre kalvningar utan att påverka driften särskilt mycket. Medan en robot kräver ett jämt kalvningsintervall.

Robotmjölkning kräver också välfungerande kor för att produktionen ska flyta på som det ska och anses därför vara mer känslig mot störningar så som driftsstopp och dylikt. En annan negativ faktor med att ha robot är upplevelsen om att aldrig vara ledig. Att ha larmjour dygnet runt alltid gör att man blir väldigt bunden till hemmet och detta kan vara stressande. De gårdar som fått detta att fungera har lagt över en del jour på de anställda för att en och samma person inte alltid ska ha jour.

Det är lättare att hitta svensk arbetskraft till robotgården och detta anses beror på att det är bättre arbetsförhållande och bättre arbetstider. Därför är de flesta anställda på



karusellgårdarna utländska eftersom arbetet med manuellmjölkning anses tyngre och arbetspassen är ofta delade. Det kan ibland vara ett problem att få språket att fungera mellan arbetsgivare och anställda.

På gårdarna med robot har det visat sig att bakterietalet har ökat i samband med installation av roboten. Detta har med åren sjunkit igen.

### **Utveckling av gårdarna**

Alla fyra gårdarna vi besökte har gjort stora investeringar de senaste tre åren. Därför hade de inga planer i nuläget att utveckla sin produktion ytterligare utan bara finjustera dagens produktion.

### **Resultat av fallstudie**

Efter att ha sett de olika stalllösningarna på gårdarna vi besökte har en lösning utvecklats på hur det nya stallet på Komstagården kan byggas på bästa sätt. En platsbehovsberäkning (se bilaga 3) har tagits fram för att se hur många plaster som finns i de befintliga stallarna och hur många platser som behövs vid en utbyggnad. Det är inte lätt att göra platsbehovsberäkning som stämmer för när man ändrar något så slår det mycket på platsbehovet. Därför kommer inte alla grupper att vara helt rätt när det gäller antalet. Det finns redan ett fullt funktionellt kalvstall på gården där hälften av kalvarna kommer att finnas. Det är en nackdel ur arbetseffektivitet att ha mjölkkalvar på två olika ställen men en fördel då man har möjlighet att bryta en smittväg. Tjurarna kommer att säljas vid tre veckors ålder så de kommer inte ta mycket plats. De gamla stallarna som inhyser ungdjur idag kommer framöver att fortsätta som ungdjursstall med en viss omgruppering av de olika djurstorlekarna. Dessa stallar är flexibla för vilken djurstorlek som passar bäst, eftersom de är byggda med djupströ och körbart foderbord.

Vi har gjort en ritning där det blir en förlängning av det befintliga kostallet med plats för 350 stycken mjölkkor där en 60 platsers karusell kommer att finnas med tillhörande samlingsfålla med plats för 200 stycken kor (Se bilaga 4). Storleken på samlingsfållan är bestämd utefter att den största gruppen av kor ska få plats när man driver djuren till mjölkning.

I tillbygget på det befintliga stallet, bakom karusellen, blir det även plats för 50 stycken kalvar i djupströbox med amma som kommer att gödslats ut på gaveln. Där kommer dessutom 28 stycken ensamboxar för de minsta kalvarna med ett tillhörande kök för tillredning av mjölk och förvaring.

Vid karusellen kommer där också finnas en area som man kan använda som avskiljning med plats för 24 stycken kor för eventuell behandling och undersökning. På andra sidan om foderbordet i tillbyggnaden blir det kalvningsboxar för 25 stycken kor på djupströ.

På samma sida kommer det även att finnas plats för 61 stycken kor i liggbåssystem som är nära kalvning.

Det är inte inritat något mjölkkrum på ritningen för vi har inte tillräcklig information om en liggande tank eller en silotank passar bäst. Ska tankarna vara inomhus, blir det stor area under tak.

Stallet för den utökade besättningen kommer att byggas som ett helt nytt stall parallellt med det befintliga stallet, det nya stallet blir då 162 meter långt och 35 meter brett. Det blir en bred drivgång mellan stallarna för att flödet på djuren ska gå smidigt. Detta nybygge kommer enbart att bli en ligghall med liggsängar för kor och ungdjur och foderbordet kommer vara körbart och placeras mitt i stallet. Det är ett smalt foderbord i det befintliga kostallet men när gården växer så här mycket blir det svårt att hitta ett fodersystem som skulle passa gården bra och klara att köra ut så mycket foder. Därför valdes ett körbart foderbord för att klara utfodringen på gården.

Det kommer att bli två stora avdelningar och två mindre avdelningarna. Fördelningen av dessa kommer vara en stor och en liten avdelning för mjölkande och detsamma till ungdjuren. Ungdjurens avdelningar får andra båsallsmått för att passa till ungdjur. Det blir många olika grupper när hela bygget är klart men detta gör att man kan flytta runt för att få bra funktion i alla grupper (Se bilaga 4 och 5).

## DISKUSSION

Till viss del har vi kunnat svara på våra frågor med hjälp av vår litteraturstudie men också mycket med hjälp av våra besök på andra gårdar. Att föra en diskussion om för- och nackdelar med de besökta gårdarna har varit till stor hjälp. Om vi hade besökt fler gårdar så hade detta både kunnat hjälpa och stjälpa, vi ser det som att alla lantbrukare har sin grej och gillar sin grej. Vad de är positiva till och vad de är negativa till kan vara väldigt olika på olika gårdar och då hade detta gjort resultatet något rörigt men också säkrare egentligen. De gårdar vi besökte var väldigt positiva till det system de hade satsat på och troligtvis därför de var utvalda av DeLaval AB som attraktiv besöksgård, och detta kan också anses som missvisande. Vi känner att ibland kanske inte all negativ information kommer fram eftersom lantbrukaren inte vill framstå som sämre än någon annan eller att hen misslyckats på något sätt, exempel en felinvestering. Alla gårdar fungerar också olika och detta kan göra att vissa system fungerar mer naturligt än på andra gårdar detta kan också försämra resultatet.

Det har varit svårt att hitta intressant information om karusellmjölkning och väldigt lätt att hitta information om AMS-system. Detta tror vi beror på att i början på 2000- talet gjordes många undersökningar när AMS-system var något helt nytt och revolutionerande. Dessutom behövde återförsäljarna finansiera nyteknikprovning som visade hur mycket bättre en robot var i förhållande till manuell mjölkning. Vi har sett att de flesta studier lägger all manuell mjölkning under samma kategori när den jämförs med robotmjölkningen därför har det varit svårt att hitta specifik information om just enbart karusellmjölkning.

Vi tycker att fler studier om karusellmjölkning i Sverige borde göras. Anledningen är att gårdarna med mjölkproduktion blir större och större vilket borde göra att karusellmjölkningssystemen blir mer attraktiva. Att undersöka de ekonomiska aspekterna och arbetsbelastningsskador i karusellmjölkningssystem för att få fram mer säkra siffror för just Sverige tror vi hade hjälpt till att utveckla mjölkproduktionen i landet.

Resultaten utav AMS-systemen förefaller säkra och djupgående medan resultatet om karusellmjölkningssystemet verkar mera övergripande men som vi nämnt ovan är detta ett förslag för ett kommande studier. Det hade också behövts fler besök och mer undersökning för att få ett bättre underlag till beslut för Komstagården. Som det är idag har vi fått fram en bra grund men det behövs mera kunskap inför en så stor investering för att öka produktionen. En av dessa aspekter är det ekonomiska, som vi valde bort eftersom vi ansåg att det blev ett för stort arbete då.

### **Människan**

Vår litteraturstudie har visat att för att lyckas bygga ett välfungerande robotstall med kotrafik som inte krockar, krävs en kunnig och insatt person som kan utöva management på ett bra sätt. Inte bara för att stallet ska fungera utan även för att man ska lyckas utnyttja alla funktioner som ett AMS-system har att erbjuda på bästa sätt. Det har också visat sig att en del personer inte klarar av stressen med att ständigt ha jour när man har ett robotstall. Då är det bättre att ha manuellmjölkning i vilket man är färdig när mjölkningsspasset är klart fram till nästa mjölkningsspass.

Det finns även studier som visar att mjölkning med hjälp av robot tar bort nästan alla hälsoproblem mjölkaren har jämfört med ett manuellt mjölkningssystem, då man inte utför samma monotona arbetsmoment dagligen under en längre tid. Detta har också gjort att de som har robotstall idag anser sig ha lättare att hitta kunnig personal. Men det finns gott om hjälpmedel idag för att skona mjölkarens handleder och armar i ett manuellt mjölkningssystem såsom avlastningsarm och automatisk tvättkopp. Det har också visat sig att mjölkning i karusell gör en större påfrestning på handlederna hos mjölkaren än mjölkning i traditionell mjölkningstall detta på grund av att tempot är högre i en karusell.

När vi jämför robotgård mot karusellgård ur de anställdas synvinkel så tror vi att de delade arbetspassen är väldigt påfrestande. Man arbetar några timmar, åker hem för att sova och äta, och därefter åka till jobbet och mjölka ett kvällspass igen. Vi tror även att det beror på att det är ett tyngre arbete att mjölka manuellt. Därför är det lättare att hitta svensk arbetskraft till en robotgård där man oftast arbetar ett sammanhängande pass om dagen.

### **Kon**

Blir korna mjölkade i en karusell så måste alla djur samlas ihop och detta kan upplevas stressande för korna.

En egen reflektion vi har är att korna i ett AMS-system kan ha problem med att de står och läcker mjölk när de står i kö för att få gå in i roboten, detta beror på att när de hör mjölkningssmaskinerna släpper de mjölken lättare. Det kan bli långa mjölkningsintervaller om kon inte går till roboten som hon ska och detta kan i sin tur göra att kon börja sinlägga sig själv och då tappar i produktion.

### **Företaget**

Det kan vara ett problem att man är beroende av en välutbildad tekniker vid ett driftstopp av roboten. Oftast är roboten i maxproduktion och då tappar man i produktion direkt när den stannar. Många driftsstopp blir då dyrt för företagaren vilket är en stor nackdel.

Det har även visat sig att det är dyrare att bygga för en karusell om du bygger en anläggning med färre än 260 stycken kor detta på grund av att karusellen är utrymmeskrävande och kräver mer arbetskraft.

Det finns en studie som visar att den totala arbetstidsåtgången är 1,77 minuter längre i ett karusellsystem än i ett AMS-system (Hedlund, 2008). Detta beror på att i ett AMS-system lägger du ner minimal tidsåtgång på själva mjölkningmomentet. Dock kan man styra mjölkningen bättre i ett karusellstall än de övriga manuella mjölkningssystemen eftersom man kan ställa in rotationshastigheten på plattan och man har inte lika långa sträckor att gå från ko till ko som mjölkare.

### **Mjölken**

Intressant att notera är att litteraturstudien visade och som sedan båda våra robotgårdar vi intervjuat också sett, är att bakterietalen ökar efter insättning av robot. Varför händer det? Vad kan vi göra för att motverka detta? Det hade varit en intressant studie att göra.

### **För- och nackdelar med robot och karusell**

Det har framkommit i våra intervjuer att lantbrukaren ser ett problem i att robotsystemet är väldigt låsta. Det är svårt att utöka med någon enstaka ko när roboten är i maxproduktion och den kräver ett jämt kalvningsintervall just på grund av detta. Man kan också se utifrån intervjuerna att stressen över att ha konstant larmjour löstes på de gårdar där de delat på ansvaret med någon anställd. Vi tror då att pressen på den ansvarige lantbrukaren inte blir lika stort och detta då lättare går att leva med och orsakar mindre stress när man kan bli helt ledig ibland. En av gårdarna hade gått ifrån robot till karusell just därför att detta upplevdes alltför stressande och jobbigt för dem.

Däremot ser robotgårdarna en stor fördel med att ha en bättre hälsa hos de anställda eftersom det inte längre är lika tungt att sköta denna typ av drift. De hittar tack vare detta även lättare svensk och kunnig personal eftersom svenskarna har högre krav än de utländska arbetarna. AMS-systemet kräver dessutom mindre mängd arbetskraft än när du mjölkar manuellt.

### **Vilket mjölkningssystem ska Komstagården satsa på?**

Om man grundar förslaget på vilket mjölkningssystem Komstagården ska satsa på utifrån deras problem idag, studien och intervjuerna har vi kommit fram till att en karusell skulle passa dem bäst. Detta dels på grund av rekommendationen om att koantal över 260 är mest lönsamt både utifrån investeringskostnads och arbetskraftskostnads synpunkt. Men också om man tänker på stressen över den ständiga larmjouren familjen redan känner idag. Dock kommer de troligtvis behöva ha en del utländskarbetskraft vid övergången till karusell eftersom vi ser ett problem med att hitta svenskar som vill arbeta med manuellmjölkning idag eftersom det är så tungt. Som ett resultat kommer Komstagården bli mer flexibla med ett karusellsystem då de kommer kunna styra insemineringarna så att de inte kalvar när familjen vill åka på semester eller bara ha en period med lågsäsong i mjölkstallet för att ha tid över till annat. Dessutom kommer de kunna ha känslan att när de har mjölkat färdigt så är de lediga fram till nästa mjölkning. Enligt egen erfarenhet kommer de också komma ifrån problemet med kor som står och

läcker i väntan på att gå in i roboten. Vi hoppas också att avkastningen kommer att öka med byte av mjölkningssystem.

### **Hur löser man personalproblemet med både teknisk kunskap och ett bra djuröga? Hur gör andra stora mjölkstugor? (Svensk eller utländsk arbetskraft?)**

Vid övergången till karusellmjölkning tror vi att det kommer behövas utländsk arbetskraft till mjölkningsarbetet, eftersom det blir tufft arbete och de delade mjölkningsspassen är inte intressanta för svenskar i dagsläget. Vi tror på två team som arbetar växelvis, det ena är på gården och jobbar en period på några veckor och sedan byter man plats med nästa team som har varit lediga.

Alla de fyra gårdarna vi besökt hade utländskarbetskraft och de såg alla ett problem med kommunikationen i vissa lägen men oftast var det överkomligt. Det var jobbigast när det var något stort problem som skulle lösas eller byte av rutiner. En av gårdarna hade instruktioner nerskrivna på flera språk och detta minimerade missförstånden med de dagliga rutinerna. Detta ser vi som ett bra hjälpmedel för att få kommunikationen att fungera bättre

Vi tror inte heller att det kommer vara något problem med att hitta svenskarbetskraft som har hand om de momenten som kräver mer kommunikation från arbetsledaren och som oftast anses som roligare och mer utvecklande. Till dessa moment hör seminering, behandling, märkning, flyttning, kalvningar och avhorning som då behöver en person med ett bättre djuröga och mera ansvar.

### **Hur lägger man upp en stor utökning och nybyggnation för att få ett välfungerande flöde?**

Vi har tagit fram en ritning på hur utbyggnaden skulle kunna se ut om man sätter in karusellmjölkning och fördubblar antalet mjölkande kor till cirka 700 stycken. Den ena delen av ritningen är det nuvarande stallet där robotarna tas bort.

I utbyggnaden kommer det finnas plats för en del av ungdjuren och kalvarna för att klara platsbehovet vid utökningen. Det är inte lätt att få djurflöde, foder och gödselöde bra när det blir så många djur. Det är bra om gångarna är tillräckligt breda för att klara en snabb flyttning av djur mellan stallarna. Bredden på drivgången är 4,8 m bred för att det ska gå smidigt och stressfritt för djuren att förflytta sig mellan mjölkning och liggavdelning.-Ritningen är gjord så att man skulle kunna byta ut ungdjursplatserna till mjölkkor då kommer det finnas plats till ca 900 kor istället. Stallet blir på så sätt lite mer flexibelt. Ritningen har vi tagit fram med hjälp av Fredrik Fredbo på Delaval AB som har ritat efter våra önskemål. Se ritningen Bilaga 5.

Som kritik mot vårt val av metod så hade man kunnat göra ett helt litteraturstudiebaserat arbete och verkligen läst djupare om fler system.

Om man ändå behållit fallstudien hade vi kunnat göra fler studiebesök för att få fram ännu fler aspekter och idéer på den bästa lösningen för Komstagården. Vårt resultat hade kanske också blivit annat om vi fått se fler gårdar, kanske även utanför Sverige.

Vi tycker att frågeställningen delvis har blivit besvarad. Alla frågeställningar utom hur man rekryterar personal tycker vi är besvarade. Här har vi endast beskrivit vilken typ av människa som skulle kunna passa för de olika arbetsuppgifterna, och inte hur man rekryterar. Denna fråga är väldigt stor och vi valde att lägga ner mer tid på vilket mjölkningssystem Komstagården ska satsa på och hur denna utbyggnad skulle kunna byggas och fungera i praktiken.

## **SLUTSATS**

Vi har kommit fram till att bästa mjölkningssystemet för Komstagården är karusell, detta mycket på grund av familjens strävan efter en mer lättstyrd och hanterbar produktion. Man får dock räkna med att anställa utländsk arbetskraft för mjölkningsarbetet. Förhoppningsvis kan övriga arbetsmoment fortsätta att skötas av svensk arbetskraft.

För att få till ett bra djurflöde på gården med den nya karusellen kommer det bli två parallella stall med karusellen strategisk placerad för att vara lättåtkomlig för alla kogrupper.

**REFERENSER**

- Benfalk, C & Gustafsson, M (2004). Mjölkhigien i AMS. *JTI informerar*, nr 105. [Elektronisk]. Tillgänglig: <http://www.jti.se/uploads/jti/JTIinfo105.pdf> [2015-04-28]
- DeLaval AB, (u.d), *Roterande mjölkkningsstall*. [Elektronisk]. Tillgänglig: <http://www.delaval.se/-/Produkt-Information/Mjolkning/Systems/Rotaries/> [2015-04-29]
- Gustavsson, A (2009/10). Automatiska mjölkningssystem – så påverkas arbetstid och arbetsmiljö. *JTI informerar*, nr 124. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://www.jti.se/uploads/jti/jti%20info%20124\\_korr.pdf](http://www.jti.se/uploads/jti/jti%20info%20124_korr.pdf) [2015-05-04]
- Hedlund, S (2008) *Arbetsåtgång i mjölkproduktionen beroende på besättningsstorlek samt mekaniserings- och automatiseringsgrad* [Elektronisk]. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. (Lantbruk, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2008:2) Tillgänglig: [http://pub.epsilon.slu.se/3225/1/Rapport\\_2008-2Epsilon.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/3225/1/Rapport_2008-2Epsilon.pdf) [2015-05-04]
- Johansson, M (2007). Robotmjölkning – helt rätt för rätt brukare. *Skånska Lantbruk*, 4:2007. [Elektronisk]. Tillgänglig: <http://hs-1.hush.se/attachments/69/662.pdf> [2015-04-28]
- Lundberg, F (2004). *Lönsam mjölkproduktion – en fallstudie*. Sveriges lantbruksuniversitet. Lantmästare/Lantmästarprogrammet. [Elektronisk]. Tillgänglig: <http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00000269/01/200446.pdf> [2015-05-13]
- Lunner Kolstrup, C & Pinzke, S (2013) *Förebyggande av belastningsbesvär vid arbete i mjölkproduktion - råd och exempel på lösningar* [Elektronisk]. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. (Lantbruk, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2013:19) Tillgänglig: [http://pub.epsilon.slu.se/10579/11/lunner\\_kolstrup\\_c\\_pinzke\\_s\\_130624.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/10579/11/lunner_kolstrup_c_pinzke_s_130624.pdf) [2015-04-28]
- Lunner Kolstrup, C & Hörndahl, T (2013) *Teknikutrustning och automatisering – en möjlig stressfaktor i lantbruket?* [Elektronisk]. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet. (Lantbruk, trädgård, jordbruk, Rapportserie 2013:26) Tillgänglig: [http://pub.epsilon.slu.se/10933/7/lunnerkolstrup\\_c\\_horndahl\\_t\\_131211.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/10933/7/lunnerkolstrup_c_horndahl_t_131211.pdf) [2015-04-28]
- Ländin, H (2013). *Ergonomi i svensk mjölkproduktion - Tekniska lösningar och rekommendationer som kan minska fysisk belastning vid mjölkning*. Sveriges lantbruksuniversitet. Lantmästare/Kandidatprogram. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://stud.epsilon.slu.se/5914/1/landin\\_h\\_130808.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/5914/1/landin_h_130808.pdf) [2015-05-12]
- Nilsson, A (2006). Karusellmjölkning – snabba handrörelser kan orsaka besvär. *Jord & Skog*, 3:2006. [Elektronisk]. Tillgänglig: [http://www.jordskog.se/epaper/WebOutput/products/js\\_2006-09-29/](http://www.jordskog.se/epaper/WebOutput/products/js_2006-09-29/) [2015-05-04]



SLU. (2007). *Planeringsråd för mjölkcor i lösdrift*. Kostallplan.SLU. [Elektronisk].  
Tillgängligt: <http://www.jbt.slu.se/kostallplan/>. [2015-04-15]

#### Bildkällor

DeLaval AB. (2013). [online] Tillgänglig: <http://www.delaval.se/> [2015-10-28]

## **BILAGOR**

### **Bilaga 1 intervju robotgårdar**

#### ***Robotgård 1***

Hur mjölkade ni innan?  
*Uppbundet med 280 kor.*

Vad har ni för arbetskraft idag och varför?

*Ett polskt par som bor i Sverige och resterande är svenskarbetskraft. Ett morgonpass är ifrån 05-13 och ett kvällspass ifrån 13-21, då arbetar man antingen det ena passet eller det andra på en dag. Vi har anställt en del av skolungdomar som har gjort sin praktik på gården och det har hjälpt en del för att få bra kontakt med unga svenskar som vill ut i arbetslivet. Det är inte lätt att få tag i personal som vill hålla på med djur tyvärr. Därför får man börja titta utanför Sverige.*

Nackdelar och fördelar med robot?

*Vi ser ett problem med att man maxar robotarna, det är svårt att utöka ta in någon extra ko till mjölkning och så. Och sen hur mycket fler kor klarar ett AMS-system?*

*Man är tvungen att tänka på ett annat sätt, allting ska skötas automatiskt nu och det kan ibland krocka med gamla tankar på hur saker och ting ska skötas.*

*Vi har fortfarande kvar 120 kor de mjölkar uppbundet till strulkorna. Det tycker jag att vi behöver för att knyta ihop säcken på ett bra sätt. Vi känner att vi har tiden över till detta nu när vi har roboten och det blir ett optimalt system då vi bara har våra allra bästa kor o roboten så kräver de mindre tid och det är lättare att ta hand om våra strulkor i det uppbundna systemet.*

*AMS-systemet kräver mindre folk, är inte alls lika tungt arbete och det var väldigt svårt att hitta folk till vårt uppbundna system.*

*Det vi kunde gjort bättre i planeringsstadiet var placeringen av robotarna, nu har vi problem med att korna som kommer ut ifrån roboten färdig mjölkade går rakt in i klungan med kor som ska in i roboten bredvid. Detta gör att det blir lite stress så det är vi inte helt nöjda med.*

*Vi två kusiner och en av de anställda delar på larmjouren. Detta fungerar bra och vi tar vars en tredjedel och den anställde bor på gården när han har jour.*

*Vi vill också komma upp i samma mjölmängd som när vi mjölkade uppbundet men vi vet inte var detta felar idag riktigt. Problem med bakterietalet när vi installerat roboten men det är bättre nu.*

Hur har gården utvecklats?

*Har gått ifrån 280 stycken uppbundna kor till 530 kor i 8 stycken robotar och till detta då fortfarande 120 stycken uppbundna mjölkande. Vi föder också upp våra egna tjura och köper in kalvar som vi föder upp till slakt.*

Bakterietal och celltal:

*Bakterietal: 10 000*

*Celltal: ca 200 000*

## **Robotgård 2**

Hur mjölkade ni innan?

*Vi har mjölkat våra kor i grop i en parallell dubbel 24, mellan år 2003 och 2012.*

Vad har ni för arbetskraft idag och varför?

*Har mesta dels svenskarbetskraft men nu har vi även två litauer i mjölkproduktionen. Det är inte lätt att få tag i svensk arbetskraft, det är lättare att få tag i utländsk arbetskraft och skulle det inte fungera så får de åka hem. Språket gör att det kan bli en del kommunikationsproblem, det är den största nackdelen. Den utländska arbetskraften är inte rädd för att jobba mycket då det kan behövs i mjölkproduktion vissa dagar. Just nu har vi bra tillgång på personal men det kan vända fort igen. Arbetstiderna är från 06-15 eller 12-21 så blir det ett överlapp på tre timmar.*

Nackdelar och fördelar med robot?

*Vi har ökat vår avkastning sedan vi gick över ifrån mjölkning i grop till AMS-systemet, detta ser vi som en stor fördel även om vi inte vet exakt vad i produktionen som är bättre. Att man fått ett helt annat liv till det bättre är något vi och våra anställda är väldigt glada över, detta gör också att vi inte har något problem med att hitta nya anställda. Dock så måste man tänka på ett annat sätt när man har allting automatiskt, den omställningen var lite svårare än väntat. Syftar då på djurtrafik och arbetssätt med detta.*

*Servicen har fungerat bra mellan oss och återförsäljarna av systemet. Och när vi kommer till larmen så har vi delat upp det som så att vi har en vecka var fjärdevecka, även litauerna har larmen. Då blir det inte så påfrestande och jobbigt.*

*Vi hade lite problem med höga bakterietal i när robotmjölkningen precis drog igång men detta är nu under kontroll igen. Felet berodde nog på mjölk tanken.*

Hur har gården utvecklats?

*Det har gått ifrån 400 kor som mjölkades i grop till 10 stycken robotar som mjölkar ungefär 600 stycken kor. Utvecklingen av gården kommer att fortsätta mer vill jag inte säga.*

Bakterietal och celltal:

*Bakterietal: 10 000-11 000*

*Celltal: ca 200 000*

## Bilaga 2 intervju karusellgårdar

### *Karusellgård 1*

Hur mjölkade ni innan ni byggde till karusell?

*Med 3 stycken robotar och en del i grop.*

Vad har ni för arbetskraft idag och varför?

*Idag har vi Polsk arbetskraft som vi har haft i många år eftersom vi anser att de är mer pålitliga och duktiga. De jobbar 7 dagar i veckan och ofta två mjölkningsspass om dagen eftersom vi har tre mjölkningar per dygn, de olika skiften är: 05-09, 13-17 och 21-01. Vi har då två arbetslag och de skiftas om att vara i Sverige en månad och sedan i Polen en månad.*

Nackdelar och fördelar med robot respektive karusell?

*Stor anledning till att vi gick över ifrån robot till karusell mjölkning var för att slippa den ständiga larmjouren, man var alltid tvungen att hålla sig nära hemmet eller lösa det så att någon snabbt kunde ta sig hem och fixa larmet. Allt för att avkastningen inte skulle påverkas för mycket eftersom om man får ett driftstopp med en robot som utnyttjas till max går det inte att mjölka ikapp. Medan med en karusell så går det lättare, det är bara att mjölka över tiden tills man var färdig. Det var jag och min fru som alltid hade larmtjänst när vi hade robot och detta var jobbigt att aldrig känna sig ledig. Nu när vi har karusell så är man ledig när mjölkningen är färdig och det är lättare att överlåta mjölkningsansvaret till sin personal.*

*Det är också svårt att utöka med tio kor till om man har en max produktion på sin robot, detta är betydligt lättare med karusellen.*

*Nackdelarna vi sett sedan vi byggt karusellen är att det är svårt att hitta svensk arbetskraft som är intresserade av att jobba dessa tider så att ta in utländsk arbetskraft har varit tvunget men vi är mycket nöjda med dem. Lite problem är det dock med kommunikationen emellan åt när det är något problem och man ska förklara något i mer detalj.*

Hur har gården utvecklats?

*Idag har gården 500 kor totalt med en 40 platsers utvändigkarusell, utvändig därför att den tar mindre plats. I den gamla kostallen har vi smalt foderbord och i det nya är där ett körbart foderbord. Troligtvis har vi byggt färdigt på gården idag eftersom där inte finns fler expansionsmöjligheter kvar.*

Bakterietal och celltal:

*Bakterietal: 9000*

*Celltal: ca 200 000*

## **Karusellgård 2**

Hur mjölkade ni innan ni byggde till karusell?

*200 st mjölkande i ett tandemstall*

Vad har ni för arbetskraft idag och varför?

*Idag har vi Polsk arbetskraft och är nöjda med detta. De jobbar 7 dagar i veckan och mjölkar båda två passen per dag. De olika skiften är: ca 04-08 och 16-20. Då mjölkar två stycken och det är en som flyttar djuren och en som utfodrar djuren. Det finns två arbetslag/familjer på gården och de skiftas om att vara i Sverige respektive Polen med ett intervall på ca sex veckor. Vi har haft svårt att hitta svensk personal som velat jobba delad dag och många dagar i sträck.*

Nackdelar och fördelar med robot respektive karusell?

*Vi tittade inte mycket på robot när vi började planeringen för nybygget för vi var hela tiden inne på att bygga karusell. Karusellen kräver en del folk med vi hade bra anställda och bra tillgång till folk när vi byggde så vi såg inte detta som något problem. Vi ångrar inte att vi byggde för karusell.*

*Vi tycker att vi är mer flexibla med karusellen, behöver inte ha kalvningarna jämnt på året. Man kan till exempel planera in en längre semester med ett kalvningsuppehåll utan att detta påverkar produktionen. Detta hade vi inte klarat i ett robot system för där måste man ha mer jämn kalvning.*

*Vi anser inte att underhållet på karusellen är högt.*

Hur har gården utvecklats?

*Idag har gården 550 kor totalt med en 60 platsers utvändigkarusell. Vi har gjort stora investering på gården när vi byggde ut.*

Bakterietal och celltal

*Bakterietal: 8000*

*Celltal: ca 140 000*

### Bilaga 3 platsbehovsberäkning

#### Platsbehovsberäkning

##### Förutsättningar framtid

Kalvningsintervall	365 dagar
Laktation	305 dagar
Sinperiod	60 dagar
Inkalvningsålder	26 månader
Rekrytering	30 %
Kalvningsssäsong	12 månader jämnt fördelat över året

##### Platsbehov framtid på Komstagården vid utökning

Mjölkkor	680 st
Mjölkkande	567 st
Sinkor	112 st
Kalvningar per år	715 st
Kalvdödlighet	3 %
Utslagning efter 16 månader	10 %

##### Platsbehov rekryteringsdjur vid 715 kalvningar per år

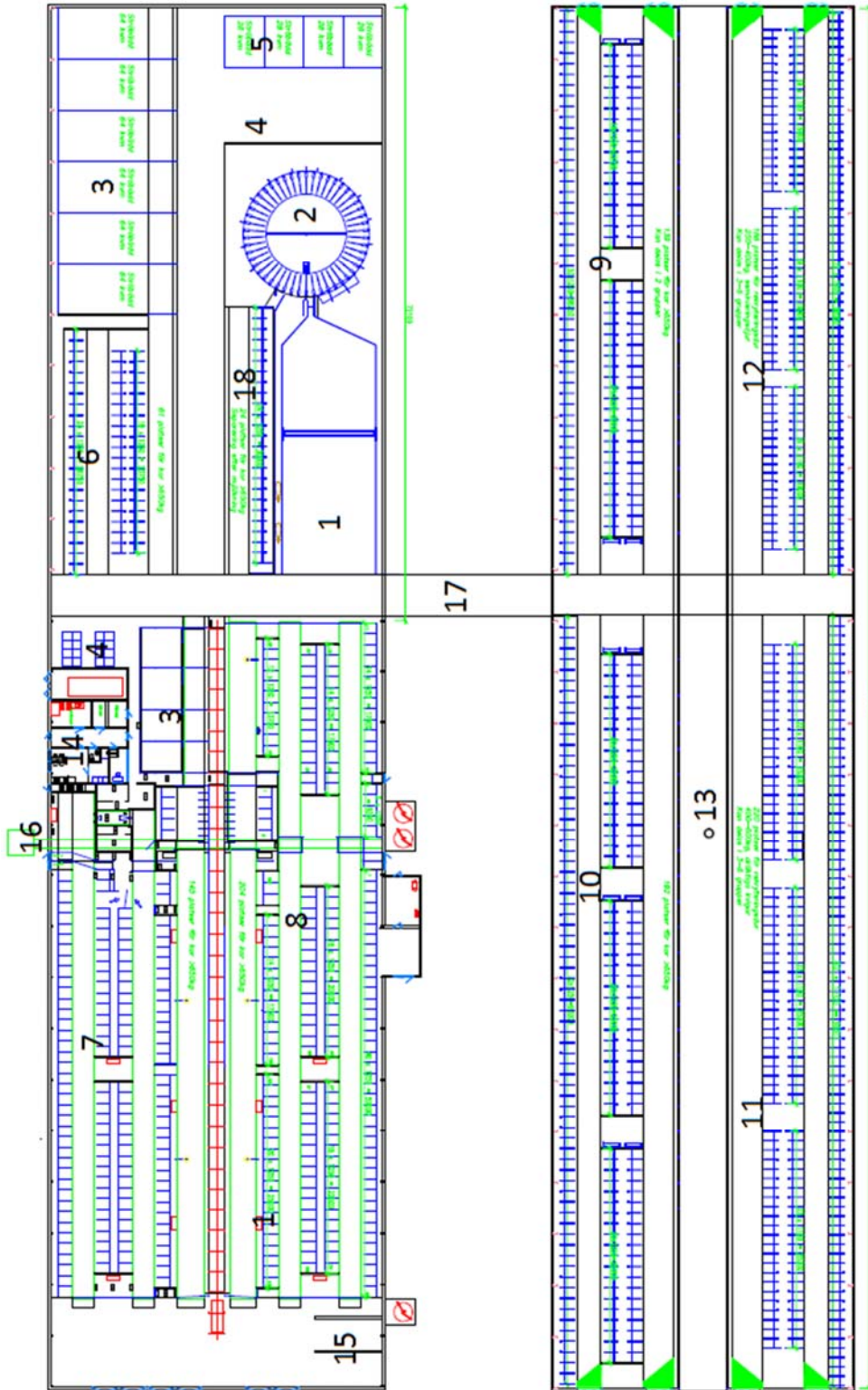
Kalvar 0-2 mån	50-90kg	60 st	ströbädd
Kalvar 2-5 mån	90-150kg	89 st	ströbädd
Rekrytering 5-10 mån	150-250kg	147 st	liggbås 0,9m
Rekrytering 10-16 mån	250-400kg	177 st	liggbås 1,00m seminering
Rekrytering 16-24 mån	400-600kg	203 st	liggbås 1,10m
Rekrytering 24-26 mån	>600 kg	50 st	liggbås 1,20m
Summa		726 st	

Totalt antal rekryteringsdjur 2-26 månader 666 st

##### Befintliga platser nuläget på komstagården

Gamla kostallet	liggbås 1200mm	100 platser	sinkor, seminering
Gröna stallet	1 ströbäddsboxar	35 platser	ungdjur till 3 månader
Svarta stallet	ströbädd	70 platser	3 mån till 10 mån
Blå stallet	ströbädd	50 platser	sinkor
Röda stallet	ströbädd	60 platser	ungdjur 17-23mån
Kalvstallet	4 ströbäddsboxar 10 e.box	60 platser	kalvar
Kostall	liggbås 1250mm	350 platser	mjölkkor+ tillväjningsdjur
<b>Summa</b>		<b>725 platser</b>	

Bilaga 4 planritning



Ritning karusellmjölkning till 700 kor + en del kalvar och ungdjur.

## Bilaga 5 förklaring till ritning

### Förklaring till ritning

1. Samlingsfålla plats för 200 st kor 300 m<sup>3</sup>
2. 60 platsers karusell, utvändig mjölkning
3. Kalvningsboxar Spalt och djupströ 32 st plats
4. Kalvboxar 40 st
5. 4st Storboxar för kalvar upp till 150 kg 50 st plaster
6. Tillvänjningsgrupp 61st platser <650 kg 1250 mm
7. Mjölkande kor 145 st platser >650 kg 1250 mm
8. Mjölkande kor 195 st platser >650 kg 1250 mm
9. Mjölkande kor 139 st platser >650 kg 1250 mm
10. Mjölkande kor 192st platser >650 kg 1250 mm
11. Ungdjur 220 st platser 400-600 kg 1100 mm
12. Ungdjur 186 st platser 250-400 kg 1100
13. Borradsbrunn för dricksvatten 92 m djup
14. Kontor, personalrum, elrum och maskinrum
15. Lager för spån 120 m<sup>3</sup>
16. Pumpbrunn 30 m<sup>3</sup>
17. Drivgång 6 m bred
18. Behandlingsbox, avskiljning 24 st platse



