

**Tids- och arbetsstudier i stora mjölkningsstallar**

*Time and work studies in large milking parlours*

**Johan Jakobsson**

Examensarbete för agronomexamen

**Keywords:**

milking parlours

time study

environment

work capacity

work study

planning

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Institutionen för jordbrukets**  
**biosystem och teknologi (JBT)**

Box 43  
230 53 ALNARP

Tel: 040 - 41 50 00

Telefax: 040 - 46 04 21

**Swedish University of**  
**Agricultural Sciences**  
**Department of Agricultural**  
**Biosystems and Technology**

P.O. Box 43  
SE-230 53 ALNARP  
SWEDEN

Phone: +46 - 40 41 50 00

Fax: +46 - 40 46 04 21



---

## FÖRORD

Kobesättningarna i Sverige blir färre men större och det ställer nya krav på mjölkningsstallarna. Den snabba förändring som nu (år 2000) sker innebär också att man på mjölkgårdarna utvecklas ifrån familj jordbruk till lantbruksföretag. Förändringen medför att det blir fler anställda i lantbruksföretagen och då krävs det att ha effektiva mjölkningsstallar med god arbetsmiljö, för att kunna rekrytera duktig personal och samtidigt kunna hålla låga kostnader. Hittillsvarande studier av kapacitet och arbetsåtgång i mjölkningsstallar har varit begränsade till besättningar med upp till 80 - 100 kor. I dag är det många besättningar över 150 kor och nya rutiner och tekniker finns inte undersökta. Frågeställningarna är en del av de som skall besvaras inom JBT:s projekt "2000-talets mjölkproduktion".

I denna rapport redovisas ett examensarbete (20 poäng D-nivå inom ämnet Teknologi) av teknik agronom-studerande Johan Jakobsson som också skrivit denna rapport. Syftet med arbetet var att studera kapacitet och arbetsåtgång i tre olika typer av mjölkningsstallar (fiskbensstall, parallellstall och karusellstall) i större besättningar. Arbetet har utförts av agr stud Johan Jakobsson med professor Krister Sällvik som handledare. Insamlingen av data skedde på olika mjölkgårdar i Sverige, Danmark och Holland av Johan Jakobsson tillsammans med forskningsassistent Christina Kolstrup. Studien genomfördes under våren år 2000. Rapporten har gjorts på uppdrag av Institutionen för Jordbrukets Biosystem och Teknologi (JBT) vid SLU i Alnarp.

Handledare och examinator för examensarbetet har varit professor Krister Sällvik, stödperson och delaktig i rapporten har varit forskningsassistent agronom Christina Kolstrup, båda vid JBT, SLU Alnarp. Opponent på redovisningen var agronom Bengt-Göran Mårtensson DeLaval Tumba.

Ett stort tack vill jag rikta till min handledare och examinator Krister Sällvik. Jag vill också tacka agronom Lars Gullander på DeLaval för lån av försöksutrustning och goda råd om försöksuppläggnen. Opponenten agronom Bengt-Göran Mårtensson skall ha ett stort tack för sina intressanta och konstruktiva synpunkter, då arbetet redovisades vid ett seminarium. Samtliga lantbrukare som har varit med i studien ska ha ett stort tack för upplåtande av tid och vid JBT:s besök. Jag vill tacka kurskamraterna på Institutionen för Lantbruksteknik för givande diskussioner och stöd. Ett tack riktas också till Graméns fond, Stiftelsen Lantbruksforskning, Sydsvensk Jordbruksforskning och SLO fonden som bidragit till finansiering av projektet.

Ultuna i oktober 2000

Johan Jakobsson

Krister Sällvik  
Professor, handledare

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	7
1 INLEDNING	10
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte	10
2 NOMENKLATUR	11
3 MÅTT PÅ MJÖLKNINGSKAPACITET	12
4 OLIKA SYSTEM FÖR MJÖLKNING AV KOR	14
4.1 Tandemstall	14
4.2 Fiskbensstall	15
4.3 Parallellstall	15
4.4 Mjölkkarusellstall	16
5 DIMENSIONERING AV MJÖLKNINGSSTALLAR	18
5.1 Teoretisk kapacitet	19
6 FAKTORER SOM PÅVERKAR MJÖLKNINGSKAPACITETEN	21
6.1 Mjölkningsfysiologi	21
6.2 Mjölkningstid	21
6.3 Kornas krav på god mjölkrutin	22
6.4 Samspel mellan mjölkare och ko	22
6.5 Mjölkningsfrekvens	23
6.6 Mjölkarens betydelse för mjölkningen	23
6.7 Arbetsrutiner i mjölkningsstallet	24
6.8 Antalet mjölkare i mjölkningsstallet	25
7 DELMOMENT I MJÖLKNINGSARBETET	26
7.1 För- och efterarbete	26
7.2 Insläpp av kor	26
7.3 Utfodring i mjölkningsstallet	27
7.4 Förbehandling av juver	27
7.5 Påsättning	28
7.6 Avtagning	29

7.8	Efterbehandling	29
7.9	Utsläpp av kor	29
7.10	Övrig tid eller spilltid	30
7.11	Rengöring av stall	30
8	MATERIAL OCH METODER	31
8.1	Besättningar	31
8.2	Gårdsbesök	31
8.3	Metod för tids- och arbetsstudier	32
8.4	Förstudie	33
8.5	Statistisk metod	33
9	RESULTAT	34
9.1	Arbetsrutiner	34
9.2	Förarbeten inför mjölkning och efterarbete efter mjölkning	41
9.3	Mjölkarens kapacitet	42
9.4	Mjölkningsstallets kapacitet	44
10	DISKUSSION	48
10.1	Kornas avkastning	48
10.2	Typ av stall och planlösning	48
10.3	Arbetsrutiner	49
10.4	Mått på effektivitet i mjölkningsstallar	49
10.5	Typ och utformning av mjölkningsstall	50
10.6	Begränsningar i studien	51
11	SLUTSATSER	52
11.1	Val av mjölkningsstall	52
11.2	Arbetsrutiner	53
11.3	Mått på mjölkningskapacitet	53
11.4	Mjölkningsstall	53
11.5	Mjölkaren	53
11.6	Forskning	53
12	REFERENSER	53
12.1	Litteratur	53
12.2	Personliga meddelanden	53
	BILAGOR	57

---

## SAMMANFATTNING

Antalet kor per besättning kommer att öka från nuvarande 32 kor i genomsnitt (år 2000) till betydligt högre om man ser till vilka stallar som förprövas idag. Många gårdar kommer därmed att förändras från att drivas som familjejordbruk till lantbruksföretag. Denna förändring innebär att mjölkföretagen behöver ha fler anställda och det blir då viktigt att ha rationella mjölkningsstall för att begränsa produktionskostnaderna. Samtidigt måste arbetsmiljön vara ergonomisk och trevlig.

Denna studie syftar till att ge underlag för val av de idag tillgängliga alternativen av mjölkningsutrustning för större besättningar.

Studien är indelad i två delar; en litteraturstudie och en praktisk studie. Den praktiska studien har gjorts på femton gårdar i Sverige, Danmark och Holland representerande 6 fiskbensstallar, 5 parallellstallar och 4 karusellstallar. Antalet mjölkade kor varierade mellan 85 och 254. Tids- och arbetsstudier genomfördes på morgon- och kvällsmjölkning under en och samma dag. Den försöksutrustning som användes i den praktiska studien var en datalogger som mäter kontinuerlig tid (PASS).

De operationssteg som studerades i denna studie gjordes enligt de definitioner som använts i tidigare studier och var: förarbete inför mjölkning, insläpp, förbehandling, påsättning, återpåsättning, avtagning, efterbehandling, utsläpp, eftermjölkning, övrigt, ledig och efterarbete efter mjölkning. Totalt studerades 5306 mjölkningar av 2653 kor.

Tiden för, **för- och efterarbetet** varierar stort mellan gårdarna. Det kan inte påvisas någon skillnad mellan olika typer av mjölkningsstall. Utan skillnaden beror på hur noggrant mjölkningsstallet tvättas

**Insläppstiden** är kortare för karusellstallet än i övriga typer av mjölkningsstall. Mellan fiskbensstallet och parallellstallet kunde det inte visas några skillnader. Samtliga karusellstall hade utfodring i mjölkningsstallet det kan vara en orsak till kortare ingångstid.

**Förbehandlingen** är helt beroende på vilken rutin mjölkaren använder, tiden för detta operationsteg varierade mellan 7 och 32 sekunder per ko i denna studie. Variationen var också mycket stor inom varje gård. Denna variation beror på många orsaker t.ex. mjölkarens noggrannhet, avtorkningsutrustning och kornas renhet.

Tiden för **påsättning** är ungefär den samma på samtliga typer av mjölkningsstallar

**Återpåsättning, avtagning och eftermjölkning** varierade stort mellan gårdarna. Avtagningen skedde automatiskt på samtliga gårdar, förutom i vissa undantagsfall när det var visa problemkor.

**Efterbehandling** skedde på tio av de femton gårdarna, tiden för detta operationssteg varierade mellan 4-9 sekunder.

**Utsläppstiden** var kortast för karusellstallet därefter kom parallellstallet och längst tid tog det i fiskbensstallet.

**Övrig tid** var beroende av hur rent mjölkaren vill ha det i mjölkningstallet under mjölkningen och hur många kor som måste specialbehandlas med spannmjölkning eller behandlas för sjukdom.

**Den lediga tiden** är den tid som blir över när mjölkaren eller mjölkarna har utfört ovanstående operationssteg.

**Mjölkningstallets kapacitet** kan beskrivas på olika sätt. I denna studie har följande beskrivningar används: Teoretisk kapacitet (TKS), Praktisk kapacitet exklusive förberedelse och efterarbete (PKX), Praktisk kapacitet (PK) och Praktisk kapacitet inklusive framdrivning och ledighet för tredje person (PKI). Dessa olika kapacitetsmått beskriver olika saker. Ett exempel för ett karusellstall i den egna studien : kapaciteten uttryckt i TKS blev 114 kor/timme, PKX blev 112 kor/timme, PK blev 100 kor/timme och när allt arbete inkluderats dvs PKI blev kapaciteten 82 kor/timme. Detta exempel visar hur kapaciteten för ett och samma mjölkningstall kan variera beroende på vilka arbetsmoment som ingår. Det är viktigt att den som skall investera i en ny mjölkningstall har detta klart för sig så att den i verkligheten uppnådda kapaciteten överensstämmer med det planerade och önskade verkliga utfallet.

**Mjölkningstallets kapacitet** varierar mycket mellan olika typer av stall. Fiskbensstallet har dock en signifikant lägre praktisk kapacitet, för- och efterarbeten ej inkluderade (PKX) jämfört med karusell och parallellstall. Se tabellen nedan.

Typ av mjölkningstall	Antal omgångar	PKX kor/tim	Signifikansnivå
Karusellstall	59	100	
Parallellstall	161	94	
Fiskbensstall	223	74	*K,P

**Mjölkkaren uppnår olika kapacitet** (t.ex. kor/man och timme) i olika typer av mjölkningstall. Detta är beroende av arbetsrutin, mjölkningstrustning och systemlösning. Tabellen nedan visar att det finns signifikanta skillnader mellan de olika typerna av mjölkningstall vad det gäller vilken teoretisk kapacitet, TKM, som mjölkaren kan uppnå i de olika typerna av mjölkningstallar.

Typ av mjölkningstall	Antal omgångar	Teoretisk kapacitet PKM, kor /tim	Signifikansnivå
Karusellstall	59	121	*P,F
Parallellstall	161	95	*K,F
Fiskbensstall	223	80	*K,P

För att kunna uppnå en hög kapacitet i ett stall så är det viktigt att mjölkaren har en enkel arbetsrutin. Arbetsrutinen får inte innehålla för många överksamma operationssteg. Detta kan undvikas om mjölkningsstallets storlek anpassas till mjölkarens kapacitet och att mjölkaren utbildas för att handha och utnyttja mjölkningsstallet på ett effektivt sätt.

Jämförs de olika mjölkningsstallarna genom att beräkna kostnaderna för mjölkning vid bästa arbetsrutiner (arbete, investering exkl. byggnad) så har mjölkningskarusellen den lägsta kostnaden per producerad liter mjölk (0,13 kr /l) följt av parallellstallet (0,18 kr/liter) och högst kostnad har fiskbensstallet (0,24 kr/l). Vi andra arbetsrutiner och arbetsorganisation kan kostnaden bli upp till 0,37, 0,30 resp 0,43 kr/l.



---

## SUMMARY

The herd size of dairy cows will increase from today's average of 32 cows (year 2000). Because of the increasing herd size a lot of the farms are now changing from family farms to farm companies enterprises with employees in the milking parlour. Hence it is important that the parlour has a high capacity to save labour cost, but it must also offer a good working environment.

The aim of this study is to support farmers when selecting system and equipment for milking and also to find and establish a good working routine in dairy farms with more than 200 dairy cows.

This thesis is divided in two parts; one theoretical and one practical. The practical part includes time studies on farms. The farms are located in Sweden, Denmark and the Netherlands, a total of 15 farms. Type of milking parlours/equipment studied were Herringbone (6), Parallel (5) and Rotary Parlour (Carousel) (4). The number of milked cows per herd ranged from 85 to 254. A total of 2653 cows were studied at morning at evening milking giving a total of 5306 milkings studied. A The equipment used in the practical study was a data logger that measured continuous time (PASS).

The work routine elements studied were selected according to what has been use in previous studies and were: set-up time, entry, udder preparation, attach cluster, detach, strip, post treatment, exit, maintenance, idle and clean-up time.

Set-up time and clean-up time differs between farms, depending on how carefully the milking parlour is being washed. There were no differences between the types of milking equipment.

Entry time for cows was shorter for the rotary parlour than the other type of parlours. Herringbone and parallel parlours had the same entry time. All rotary parlours had in-parlour feeding which could be one reason for the faster cow entry.

Udder preparation time depended on what type of working routine the milker had in the parlour. The time varied between 7 secs and 32 secs on average in this study. There was a large variation among different groups of cows on each farm. The variation is caused by several factors such as how clean the udder is, how good the cleaning equipment for the teat is and the precision of the work done by the milker.

Time spent attaching clusters is almost the same for all types of milking parlours.

Reattachment and strip time on the farms varied a lot between farms. Detach was automated at all milking parlours in this study.

Ten of the fifteen farms had a post treatment and the time for this phase was between 4-9 secs.

Rotary parlours had the shortest exit time and herringbone parlours had the longest.

Maintenance depended on how clean the milker wanted the parlour to be when she or he was milking. Or whether any cows need special treatment or had to be bucket milked.

The idle time was the free time for the milker and/ or waiting time.

The capacity of the milking parlour can be expressed in different ways although using the same unit, cows per hour.. The definitions used in this study were steady state throughput (TKS), throughput excluding set-up and clean-up (PKX), throughput including set-up and cleanup (PK) and throughput including set-up, cleanup, chasing cows from the free stalls to the parlour and the idle time for the person who was chasing cows (PKI). For an example a rotary parlour the TKS was 114 cows/hour, PKX was 112 cows/hour, PK was 100 cows/hour and PKI was 82 cows/hour. It is important for the farmer to know the differences between the magnitudes when he or she compares different types of parlours.

The difference in capacity was large between different types of milking parlours in this study, but herringbone parlours had significant lower capacity (PKX) than rotary and parallel parlours.

Type of milking parlour	Observations	PKX cows/hour	Significant level
Rotary parlour	59	100	
Parallel parlour	161	94	
Herringbone parlour	223	74	*K,P

The milker achieved different capacity (cows/man and hour) in different types of milking parlours. Depending on the working routine, equipment in the parlour and the lay out of the barn. The milkers in the rotary parlours had significant higher capacity than the other two types of the milking parlours. Milkers in parallel parlours achieved significant higher capacity compared to milkers in herringbone parlours. The definition for the comparisons was milker theoretical throughput (TKM).

Type of milking parlour	Observations	TKM, cows/man and hour	Significant level
Rotary parlour	59	121	*P,F
Parallel parlour	161	95	*K,F
Herringbone parlour	223	80	*K,P

To achieve a high capacity in milking parlours it is important that the milker has a simple work routine. The work routine should not have too many non-active steps. If the milking parlour has the same capacity as the milker then there is an optimum of capacity. This could be achieved by adjusting the size of the parlour to the milker's capacity and by educating the milker to use the parlour efficiently. Calculating the costs for milking at the most efficient working routines and also including investment costs (excluding the building costs)for the parlour gives following costs per kg milk harvested in herringbone, parallel and rotary parlours

respectively 0,24 SEK/litre, 0,18 SEK/litre, 0,13SEK/litre. For the least efficient working routines in the study following cost have been calculated; 0,43; 0,30 and 0,37 for herringbone, parallel and rotary parlours respectively. For optimum profitability, the farmer should there for choose the rotary milking parlour.

---

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

I Sverige förväntas kobesättningarnas storlek öka mycket under de kommande 10 åren fram till år 2010 p.g.a. storleksrationaliseringar och anpassning till en friare världsmarknad. Forskning kring mjölkningssystem har bedrivits på mindre besättningar, men väldigt lite har gjorts på större besättningar i Sverige. Mjölkningsarbetet på de större gårdarna utgör en stor arbetsbelastning och tar många arbetstimmar i anspråk och det är ofta svårt att hitta kunnig personal. Därför finns det nu ett behov ifrån projektörer och lantbrukare av studier av befintliga mjölkningsutrustningar för storskalig mjölkproduktion samt att skaffa underlag för jämförelser. Det finns även ett behov av data för jämförelser mellan dagens och morgondagens system. Jämförelser har oftast gjorts med hjälp av nyckeltal som kan omsättas i kronor per kg producerad mjölk t.ex. arbetsinsats och investeringskostnad. Även mått som skall användas i planeringen är intressanta t.ex., mjölkade kor per man och timme.

När man gör studier i praktisk drift av kapaciteten i olika typer av mjölkningsstallar och har ett begränsat antal anläggningar till sitt förfogande kommer inflytandet av den enskilda mjölkaren att bli stort. Kapaciteten i stallet är beroende av mjölkarens kapacitet och hur noggrant han eller hon gör de olika delstegen i mjölkningsproceduren. Detta är ett välkänt fenomen från t.ex. tidigare studier av SLA. Detta måste tas hänsyn till när man jämför olika typer av mjölkningsstallar. Studierna innebär även att det blir en jämförelse av samma typ av mjölkningsstall i tre olika länderna Danmark, Holland och Sverige.

De typer av mjölkningsstallar som anses vara mest intressanta för besättningar över 150 kor och som studerats i detta arbete är:

- Fiskbensstall (snedbås)
- Parallellstall
- Karusellstall

Även ”autotandem” kunde ha studerats men systemet ansågs inte aktuellt för besättningar som kommer att bygga ut till över 200 kor.

## 1.2 Syfte

Undersökningen syftar till att ge ett underlag för val av mjölkningssystem i besättningar med mer än 150 kor. Kapaciteten i de olika mjölkningssystemen jämförs både teoretiskt och praktiskt. Den teoretiska kapaciteten jämförs dessutom med den praktiskt uppnådda i den enskilda studien för att finna förklaringar till skillnader och rekommendationer till förbättrade rutiner.

---

## 2 NOMENKLATUR

Begreppen som används i litteraturen är något oklara och kan lätt blandas ihop. I denna studie har de olika begreppen följande innebörd.

Operationssteg:	Arbetsmomentet som utförs för varje ko i en mjölkningsrutin.
Operationstid:	Tiderna för operationsstegen som ingår i mjölkningsrutinen.
Mjölkningsstid:	Tiden det tar för kon att bli urmjolkad.
Hängtid:	Ledig tid för mjölkningsorganet
Upptagen tid:	Summan av hängtiden och mjölkningsstiden
Omgång:	Det antal kor som står på vardera sidan i parallellstallet eller i fiskbensstallet.
Mjölkningsstallets Kapacitet:	Antalet kor som mjölkas per timme i ett visst mjölkningsstall.
Mjölkarens kapacitet:	Antalet kor som mjölkaren kan mjölka per timme med en viss mjölkningsrutin.

Mjölkningsstallen kommer att benämnas med antalet sidor och antalet mjölkningsorgan på varje sida, t.ex. 2\*12, denna anläggning har två sidor med tolv maskiner på varje sida. Varje anläggning har ett organ per plats och därför används inte den vedertagna engelska benämningen med det totala antalet organ och totala antalet platser i gropen. Benämning gäller för fiskbensstallet och parallellstallet. För karusellstallet kommer det totala antalet mjölkningsorgan att nämnas och om mjölkningen sker på insidan eller utsidan av karusellen och hur korna är placerade i karusellen.

---

### 3 MÅTT PÅ MJÖLKNINGSKAPACITET

Mjölknings effektiviteten kan mätas med olika storheter beroende på vad man vill visa i de olika mjölkningsstallarna. De vanligaste storheterna är följande:

#### *Kor/timme*

(Ekelund, 1977)

Denna enhet används vid beskrivning av hur många kor som kan mjölkas i ett mjölkningsstall per tidsenhet. Enheten används i äldre litteratur och då jämförelse mellan olika mjölkningsstallar sker. Enhetens fördel är att den är enkel att få fram med enkla hjälpmedel. Det som krävs är en klocka och antalet kor som har passerat anläggningen. Nackdelen är att enheten är trubbig och att det är svårt att veta hur förändringar i rutinen påverkar effektiviteten.

#### *Kor/man och timme*

(Ordolff, 1994; O'Shea, 1986; Jonsson, 1993)

Enheten är den vanligaste vid beskrivning av mjölknings effektivitet. När antalet mjölkningsorgan är den begränsande faktorn för mjölknings effektiviteten så blir denna enhet starkt beroende av antalet mjölkade kor per organ och timme. Är inte antalet organ den begränsande faktorn så beskriver denna enhet vilken kapacitet som mjölkaren kan uppnå i mjölkningsstallet. Det är en viktig enhet då mjölkningsstallet dimensioneras och jämförs mot andra typer av mjölkningsstall. Enheten beskriver också hur mjölkaren presterar i mjölkningsstallet. Nackdelen med denna enhet är att den inte tar hänsyn till mjölkavkastning och hur noggrant mjölkaren genomför arbetsrutinerna (O'Shea, 1986).

#### *Kor/organ och timme*

(O'Shea, 1986; Ordolff, 1994)

Utnyttjandegraden av mjölkningsstallet beskrivs av denna enhet. Enheten används framför allt vid beskrivning av mjölkningsstallar som har en mjölkmaskin på två platser eller har individuell in- och utgång t.ex. tandemstallet. Dessa typer av mjölkningsstallar har lite överksam tid av organet, vilket gör att enheten blir starkt beroende av organets påsittningstid. Påsittningstiden kan relateras till avkastningen i besättningen. Enheten kan dock inte relateras till avkastningen om det uppstår lång överksam tid för mjölkorganet, ty det påverkar organets upptagna tid. Detta uppstår i fiskbensstallar, parallellstallar och karuseller där det finns ett organ per plats och där korna kan bara gå ut när sin omgång är klar eller att de har åkt ett varv.

***Liter/man och timme***

(O'Shea, 1986)

Denna enhet blir starkt beroende av antalet mjölkningsorgan om de är den begränsande faktorn för effektiviteten. Är inte antalet mjölkningsorgan den begränsande faktorn så visar detta effektivitetsmått en kombination av både kor/man och timme, mjölkningsrutinen och avkastningen i besättningen (O'Shea, 1986). Detta effektivitetsmått är intressant vid jämförelse av den ekonomiska avkastningen i två anläggningar, ty det representerar de ekonomiska intäkterna i mjölkningsstallet. Nackdelen med enheten är att den kräver mjölmängdsmätare, vilket bara finns i modernare mjölkningsstallar. Där sådan finns får mjölkaren informationen direkt ur datorn som styr mjölkningsstallet.

***Liter/organ och timme***

(O'Shea, 1986)

Enheten är beroende av samma sak som enheten kor/organ och timme. Denna enhet används i anläggningar med ett begränsat antal mjölkningsorgan t.ex. tandemstallar eller mjölkningsstallar som är utrustade med ett organ på två platser. Enheten tar inte hänsyn till hur många mjölkare som finns i stallet.

***Kostnad (arbete och kapital)/liter producerad mjölk*** (Jones m.fl., 1994)

Enheten är beroende av antal organ, mjölkningsspetsens längd, mjölkningsfrekvens, mjölkavkastning, antal mjölkare i stallet och arbetsrutinen. Enheten används för att hitta det optimala mjölkningsstallet ur ett ekonomiskt perspektiv (Jones m.fl., 1994).

---

## 4 OLIKA SYSTEM FÖR MJÖLKNING AV KOR

Anläggningar för mjölkning av kor kan delas in i två system beroende på om det är korna eller mjölkaren som skall röra på sig under mjölkningen, dvs. fasta eller rörliga mjölkningsbåsar. Det senare kallas oftast karusell och där kan mjölkaren stå antingen inuti eller utanför karusellen och sätta på mjölkningsorganen. Med fasta mjölkningsbåsar kan indelning göras med hänvisning till hur korna går in i resp. lämnar mjölkningsbåsen – enskilt eller i grupp. Följande indelning kan således göras av systemtyper för mjölkning av kor:

Fasta mjölkningsbåsar

- Individuell ingång och utgång
- Gruppvis ingång och utgång

Rörliga mjölkningsbåsar

- Invändig mjölkning
- Utvändig mjölkning

Ett av det viktigaste målen vid utformningen av ett mjölkningsstall är att få en så effektiv mjölkning som möjligt. Det nås genom att ha så korta och få arbetsmoment per ko som möjligt och kan t.ex. uppnås genom att automatisera en del av momenten samt att snabba upp de övriga delmomenten. Genom detta fås en effektiv total momenttid (Whipp, 1992). Utformningen av mjölkningsstallarna har lett till att man försöker minimera mjölkarens totala gångsträcka under mjölkningen. Tiderna för kornas in- och utgång ur mjölkningsstallarna är ett område som man försöker att minska genom utvecklingsarbete. Enligt Whipp (1992) går utvecklingen åt två håll: det ena är mot ”en ko -rörelser” och den andra är att kor flyttas i grupp.

### 4.1 Tandemstall

Tandemstallet är den äldsta typen av mjölkningsstallar och har använts över 60 år (Armstrong m.fl. 1994). Insläpp och utsläpp sker individuellt och i de nyare tandemstallarna så styrs insläppsgrindarna och utsläppsgrindarna automatiskt. Korna står i individuella båsar med långsidan mot mjölkaren. Båsen styrs individuellt så att en trögmjolkad ko hindrar bara ett bas. Den största fördelen med denna typ av mjölkningsstall är att mjölkaren har uppsikt över hela djuret samt att individuell mjölkning kan tillåtas utan att det stoppar upp hela sidan.

Nackdelen är att stallet inte kan vara större än fyra mjölkningsbåsar på varje sida för då blir gångavståndet för långt. I ett 2\*4 tandemstall går mjölkaren i genomsnitt 14 m/ko (Smith m.fl. 1994). Teoretiska effektiviteten i stallet är max 80 kor i timmen för en 2\*4 (Whipp 1992). Armstrong m.fl. (1994) anser att den teoretiska kapaciteten i en 2\*4 tandem varierar mellan 52 och 65 kor per timme beroende på hur effektiv mjölkaren är.



En undersökning i Sverige av tandemstallar visar att den teoretiska kapaciteten i ett 2\*4 tandemstall varierar mellan 54 och 61 kor i timmen (Mårtensson, 1995). Teoretiska kapaciteten är mätt med ett konstant koflöde utan avbrott och ingen förberedelse- och rengöringstid av stallet (Ordolff, 1994).

## 4.2 Fiskbensstall

Fiskbensstallet är den vanligaste typen av mjölkningsstall för kor i lösdrift. Korna står i 30 till 35 vinkel mot mjölkaren och avståndet mellan kornas juver varierar mellan 0,96 till 1,14 meter beroende på vilken vinkel korna står i gropen. Ju kortare avstånd mellan korna ju mindre gångtid för mjölkaren. Mjölkaren går i genomsnitt 11 m/ko i ett 2\*10 fiskbensstall (Smith m.fl., 1998). Nackdelen med att öka vinkeln mellan korna och mjölkaren är att framspenen som är längst ifrån mjölkaren kommer längre bort vid en ökad vinkel. Vid större vinkel mjölkas korna mellan bakbenen. Kotrafiken i ett fiskbensstall bygger på att korna rör sig i grupp in i mjölkningsstallet. Storleken på fiskbensstall varierar ifrån 2\* 4 till 2\*40. Enligt Smith m.fl. (1998) har man i ett fiskbensstall på 2\*40 mjölkplatser mjölkat 408 kor i timmen förutsatt fulla omgångar och exklusive och för och efterarbete. Det är då fyra mjölkare i gropen och minimal förstimulering av juvren.

I Storbritannien, Australien och Nya Zeeland där man har kor som har avkastning mellan 5 – 6000 kg har man i fiskbensstallar endast en uppsättning organ för två mjölkplatser. Systemet kallas ”Swing over” och bygger på att alla kor skall ta lika lång tid att mjölkas. Motivet för ”swing over” är minskad investering och hög utnyttjande grad av mjölkningsutrustningen. Nackdelen är att en trögmjölkad ko kan fördröja kobytet på en sida och genom det fördröja påsättningen av en ko på andra sidan.

Är fiskbensstallet större än 2\*8 kan utgångstiden förkortas genom att utrusta anläggningen med en ”snabb-utgång”, vilket sker genom att hela bröstplankan höjs och varje ko går snett ut. Denna ”snabb-utgång” ökar kapaciteten på en 2\*12 ifrån 84 – 115 kor per timme med standardutgång till 92-124 kor i timmen (Armstrong m.fl., 1994). Tidsvinsten med en ”snabb-utgång” blir större ju större fiskbensstallet är eftersom längden och då även utgångstiden för korna ökar med antalet bås. Den största nackdelen med fiskbensstall är att en trögmjölkad ko stoppar upp hela omgången och kobyte kan inte ske förrän alla kor är färdigmjölklade. Härigenom sänks kapaciteten.

## 4.3 Parallellstall

Parallellstallet uppfanns i slutet av 70-talet i Holland. Korna står i 90 mot mjölkaren och mjölkningen sker mellan bakbenen. Kotrafiken in i stallet bygger på samma princip som i fiskbensstallet dvs. att korna fyller upp varje sida som en grupp. Skillnaden mot fiskbensstallet är att det finns en grind mellan varje ko som styr in henne på rätt plats. Detta gör att beroendet av att korna fyller upp alla

platser inte är lika viktigt som i fiskbensstall. Korna lämnar samtidigt mjölkningsbåsen genom att frontgrinden höjs och varje ko kan gå rakt fram. Parallellstall har bredare ingång 95 cm eller mer, fiskbensstallet har en ingångsbredd på 67 till 85 cm (Armstrong m.fl., 1990).

Den största fördelen med parallellstallet är att avståndet mellan korna dvs. även juvren är det kortaste möjliga enligt Armstrong m.fl. (1994). Gångavståndet för mjölkaren i ett 2\*10 mjölkningsstall är i genomsnitt 8 m/ko (Smith m.fl., 1998). Korna i ett parallellstall har mycket svårt att sparka mjölkaren. Skyddet bakom kon hindrar sparkar. Risk för sparkning förekommer bara om kon är liten. Kornas gödsel når aldrig golvet utan hamnar i ränna ovanför. Utrymmet mellan gropkanten och stödet bakom kon ska inte var mer än 70 cm, är det större så hamnar gödselrännan för högt och är det mindre så tappar mjölkaren översynen av juvret (Armstrong m.fl., 1990). En nackdel med parallellstall är att svansen på korna kan bli i vägen vid mjölkning. I vissa länder t.ex. USA, och Kanada får man dock amputera svansarna.

#### 4.4 Mjölkkarusellstall

Mjölknigen i en karusell bygger på att korna kliver på karusellen individuellt och att när de har åkt ett varv så ska de vara färdigmjölkdade. Sker en avsparkning eller att en spenkopp ramlar av så stannar karusellen automatiskt i vissa märken. I andra märken varnas mjölkaren att en avsparkning har skett med hjälp av en lampa. Karusellen stannar automatiskt om inte kon är färdigmjölkad efter ett varv eller om hon inte stiger av karusellen. Mjölkaren kan variera hastigheten på karusellen steglöst så att den anpassas efter hur lång tid det krävs för att en ko ska bli färdigmjölkad.

Mjölkkarusellen är vanligast i Australien och Nya Zeeland, men intresset för dem ökar både i Europa och Nord Amerika, i takt med att besättningarna blir större. Mjölkkarusellen utvecklades i slutet av 1960 talet och blev populär i början av 1970 – talet framför allt i Australien och Nya Zeeland. Karusellerna som konstruerades på 70-talet var underdimensionerade och krävde ett för stort underhåll i jämförelse med övriga mjölkningsstallar. Det största problemet var att få karusellen att snurra runt och att få drivningen av plattformen att hålla. Detta gav karusellen mycket dåligt ryckte i Europa och Nordamerika (Wilhem & McNeil, 1985).

Det finns olika typer av mjölkkaruseller, tandemkarusellen där korna står enskilt efter varandra och mjölkaren har bra översikt över hela kon. En nackdel med denna typ av karusell är att den är utrymmes krävande. Fiskbenskarusellen kännetecknas av att ha många mjölkplatser på en liten yta. Dessa två typer av mjölkkaruseller bygger på att mjölkningen sker ifrån insidan av karusellen. Den mest platsbesparande mjölkkarusellen är den där korna står sida vid sida och mjölkning sker mellan bakbenen. Denna typ av karusell finns i två varianter; antingen mjölkar man korna från insidan eller utsidan av karusellen.

Mjölknings från insidan är den vanligaste typen i mindre anläggningar. I större anläggningar mjölkas korna ifrån utsidan och då behöver det vara minst två mjölkare, en som står på halva vägen och justerar organ och sätter på avsparkade spenkoppar.

Kapaciteten i karusellen är beroende av vilken förberedelse rutin som används och hur många varv i timmen karusellen snurrar. Den teoretiska kapaciteten i en 26 platsers invändig karusell är 180 kor/timme med två mjölkare. Detta uppnås med hjälp av en påfösargrind, automatisk avtagare och spendoppning (Armstrong m.fl., 1994).

Hög kapacitet i karusellen kan uppnås pga. att mjölkaren har mycket kort gångsträcka i jämförelse med andra mjölkpallar. Mjölkaren går i genomsnitt 5 m/ko i en 22 platsers invändig karusell (Smith m.fl., 1998).

## 5 DIMENSIONERING AV MJÖLKNINGSSTALLAR

Ett vanligt sätt att dimensionera sitt mjölkningsstall var efter tumregeln att man mjölkade fyra kor i timmen per bås och att mjölkningsspasset fick ta två och en halv timme, Anläggningen skulle ha plats för 10 % av djuren. T.ex. en gård med 120 kor ska ha en dubbel sexa mjölkgröp ( 12 bås) (Jones, m.fl. 1994). Problemet med denna dimensioneringsmodell är att den inte tar hänsyn till kostnaden per enhet producerad mjölk och ger inte en maximal ekonomisk effektivitet (Jones, m.fl. 1994). Idag dimensionerar man anläggningarna efter hur många kor man har, kalvningsintervall, mjölkningsfrekvens, antal mjölkare, total arbetstid för mjölkningsspasset och mjölkavkastning (Whipp, 1992). Smith m.fl. (1998) anser också att man måste ta hänsyn till vilken typ av förbehandlingsrutin som man planera att använda. Tiden för arbetsrutinerna får inte vara så pressade att en noggrann juverförberedelse inte hinns med, vilket kan krävas under vissa perioder. Skillnad i tid tills alla maskiner är påsatta på en omgång mellan minimal förberedelse av juvret och fullständig förberedelse visas i Tabell 1. Minimal förberedelse av juvret innebär att spenarna torkas av eller att de mjölkas ur innan påsättning, denna rutin tar ungefär 12 s/ko. Maximal förberedelse innebär att spenen först mjölkas ur sen doppas med rengöringsvätska och sist torkas den av med duk innan påsättning, denna rutin tar ungefär 25 s/ko (Smith m.fl., 1998)

Tabell 1. Medeltid som krävs för minimal respektive maximal förberedelserutin i en omgång. Parallellstall 2\*30 (Smith m.fl., 1998)

Förbehandling rutin	Antal mjölkare	Tid tills alla maskiner är på (s)
Minimal (14 s/ko)	2	210
Minimal (14 s/ko)	3	140
Maximal (25 s/ko)	2	375
Maximal (25 s/ko)	3	250
Maximal (25 s/ko)	4	188

## 5.1 Teoretisk kapacitet

Hur många kor man kan mjölka med ett mjölkningsorgan bestäms av hur lång tid organet är upptaget för mjölkning av en omgång (UT). Upptaget-tiden är beroende av dels hur lång tid det tar att tömma juvret på mjölk dvs. *mjölkningstid* (MT) och hängtid för mjölkningsorganet (HT). UT beräknas ur formel 1. Vid beräkning av den teoretiska kapaciteten (TKS) för ett mjölkningsstall används formel 2, som är beroende av UT och n (Whipp, 1992).

$$UT = MT + HT \quad (1)$$

UT	=	mjölkorganets upptagna tid (s/organ)
MT	=	mjölktid (s/organ)
HT	=	hängtid (s/organ)

$$TKS = \frac{3600}{UT} * n \quad (2)$$

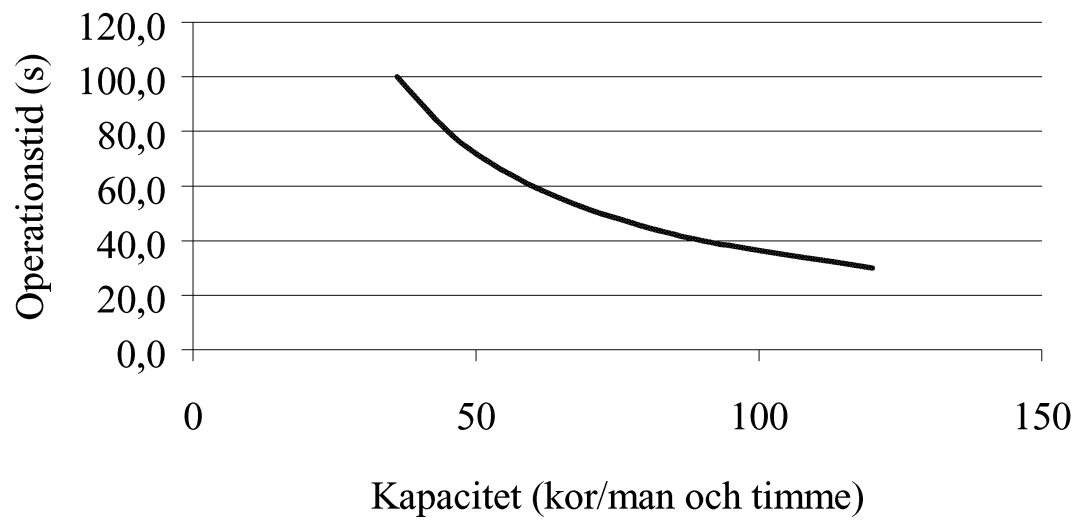
TKS	=	teoretisk kapacitet för mjölkningsstallet (kor/man och timme)
n	=	antalet mjölkorgan (st.)
UT	=	mjölkorganets upptagna tid (s/organ)

$$TKM = \frac{3600}{OPT} \quad (3)$$

TKM = teoretisk kapaciteten för mjölkaren (kor/man och timme)  
OPT = operationstid (s)

Mjölkarens kapacitet (TKM) beräknas ur formel 3 med hjälp av att lägga ihop medeltiderna för operationsstegen dock medtages inte den lediga tiden. Operationstiden (OPT) är beroende av utrustning, arbetsrutin och mjölkarens prestationsförmåga (Smith, 1998; Whipp, 1992). I detta mått tas inte hänsyn till hur många organ som finns i anläggningen och hur lång tid dessa är upptagna. Ökar operationstiden så minskar mjölkarens effektivitet (Whipp, 1992). Minskningen i operationstiden har större betydelse för mjölkarens effektivitet om det är en kort operationstid än om det är en lång operationstid se Figur 1 (Ekelund, 1977).

Det värde som är lägst av TKS i formel 2 eller TKM i formel 3 blir bestämmande för kapaciteten på mjölkningsstallet (O'Shea, 1986). När TKM är större än TKS så är antalet mjölkningsorgan det som begränsar kapaciteten och mjölkaren får ledig tid i stället. När TKS är större än TKM, begränsas kapaciteten av operationstiden och mjölkorganen får lång hängtid, vilket medför låg utnyttjandegrad av mjölkningsstallet.



Figur 1 Samband mellan operationstid och kapacitet (Ekelund, 1977)

För att beräkna det optimala antalet mjölkningsorgan i förhållande till operationstiden, ska TKS vara lika med TKM. Detta får man vid en kombination av formel 2 och formel 3 vilket ger formel 4.

$$n = \frac{UT}{OPT} \quad (4)$$

---

## 6 FAKTORER SOM PÅVERKAR MJÖLKNINGSKAPACITETEN

Med mjölkningsskapacitet menas mansminuter per ko och mjölkning, eller hur många kor som kan mjölkas per timme i mjölkningsstallet. De faktorer som påverkar mjölkningsskapaciteten är kons mjölktid, laktationsstadium, mjölkningsrutin, mjölkarens handlag med djuren, antalet mjölkare i anläggningen, hur de samarbetar, kotrafiken och antal kogrupper. (Whipp, 1992; Armstrong m.fl., 1994).

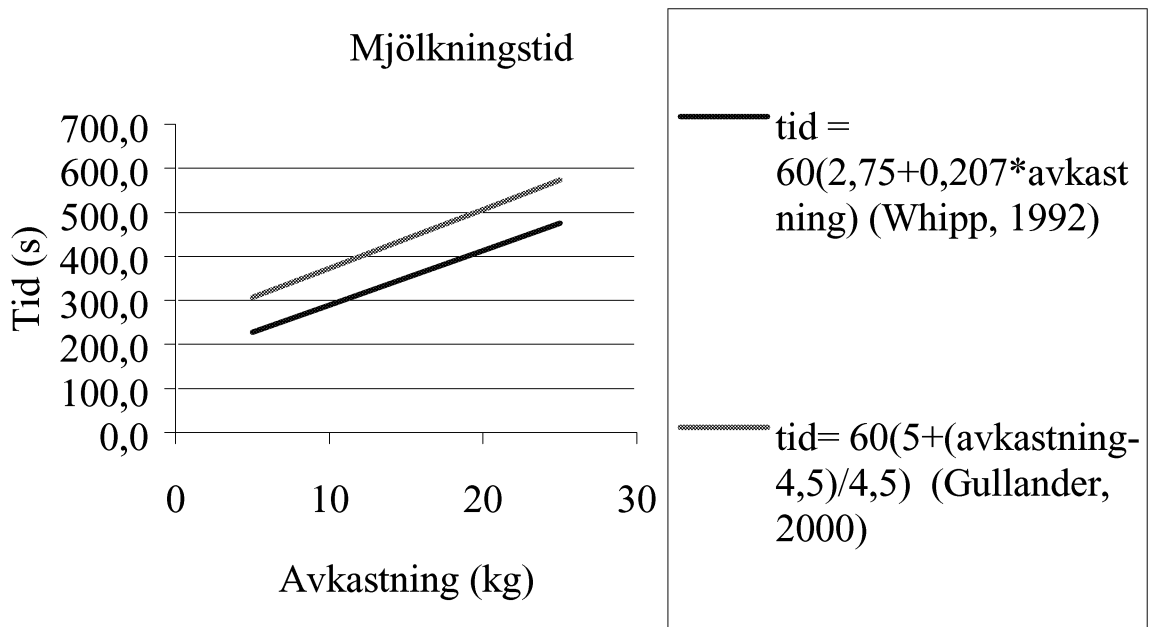
Mjölkningseffektivitet kan enligt Rasmussen (1994) betyda att mjölka ut så mycket mjölk som möjligt utan att övermjölka juvret. Övermjölkning kan ge problem med juverhälsan och spenarna kan skadas. Enligt Jones m.fl. (1994) däremot ska en mjölkningsanläggning dimensioneras så att den minimerar kostnaden per enhet producerad mjölk. Dessa två synsätt skall naturligtvis kombineras i en väl planerad mjölkningsanläggning.

### 6.1 Mjölkningssfysiologi

Mjölken bildas i alveolerna och lagras både i juvercisternen och i alveolerna. Ungefär 30 % av mjölken lagras i juvercisternen enligt Lärn-Nilsson et al. (1979). Förbehandlingen av juvret utlöser en nervhormonreflex, nervsignalen skickas ifrån juvret till hypotalamus i hjärnan. Hypofysen börjar utsöndra oxytocin i blodet och det når efter c:a 30 sekunder juvret där alveolernas muskelceller dras samman och mjölken töms till juvercisternen. Vid en god mjölkningsrutin utvecklas en betingad reflex av kon. Hon startar då att utsöndra oxytocin när hon förstår att hon ska bli mjölkad (Björnhag, 1989).

### 6.2 Mjölkningstid

Det finns ett samband mellan mjölkavkastning och mjölkningstid se Figur 2. Skillnaden i dessa båda mjölktidskurvor kan bero på att ålderskillnader mellan formerna. Mjölkningstiden beror på avel, förstimulering och mjölmängd. Tiden det tar att mjölka den mest trögmjolkade kon i varje omgång sätter begränsningarna på mjölkningseffektiviteten. Armstrong med medarbetare (1994) har visat om man grupperar korna efter mjölkningstid så ökar mjölkningseffektiviteten. Detta gäller framförallt i större anläggningar där en trögmjolkad ko stoppar upp flera platser. Mjölkaren kan påverka detta genom att börja sätta på den mest trögmjolkade kon först, det ställer dock krav på att mjölkaren känner till kon eller att datorn informerar mjölkaren om att nu är det en trög mjölkad ko i omgången.



Figur 2. Mjölknings tid som funktion av mjölkavkastning (O'Shea, 1986; Gullander, 2000)

### 6.3 Kornas krav på god mjölkrutin

Mjölknings rutinen kan ske optimalt om det inte sker några störningar av kon under mjölkningsstillfället och att mjölknings rutinen sker i en för henne känd miljö säger Rasmussen (1994). Med en god mjölkrutin så blir det lite residualmjölk kvar i juvret. Uppnås inte en god mjölkrutin så kan upp till två tredjedelar av mjölmängden bli kvar i juvret (Hamann & Dodd, 1994).

För att få en bra mjölkningsrutin krävs det (Hamann & Dodd, 1994):

- En stressfri miljö för både kor och mjölkare.
- Att kon blir förmjölkad och stimulerad så att total mjölknedsläppning kan ske.
- Att förberedelserna innan kon blir mjölkad rutinmässigt sker i samma ordning.
- Att mjölkorganet mjölkar ur kon så att minimalt med mjölk blir kvar för eftermjölkning.

### 6.4 Samspel mellan mjölkare och ko

Samspelet mellan ko och mjölkare har stor betydelse för hur effektivt mjölknings rutinen kan ske. En mjölkare som behandlar korna vänligt och pratar till korna, får korna att bli mindre nervösa och rädda, än om man behandlar korna hårt med slag och hårda ord, se Tabell 2. Korna vänjer sig vid en mjölkare och det uppstår stress om en ny mjölkare börjar i anläggningen (Seabrook, 1994).



Tabell 2. Mjölkkors respons på olika typer av behandlingar (Seabrook, 1994)

Ko-händelse	God behandling	Hård behandling
Ingångstid	9,9 s/ko	16,1 s/ko
Flyktavstånd	0,5 m	2,5 m
Slår med huvudet i mjölkkningsstallet	3 gånger/timme	18,2 gånger/timme

## 6.5 Mjölkningsfrekvens

Vid mjölkning tre gånger om dagen ökar den teoretiska mjölkkningskapaciteten i mjölkkningsstallet med 8 –10 % jämfört med mjölkning två gånger om dagen (Armstrong m.fl. 1994). Avkastningen ökar med 10 - 15 % om man går ifrån två till tre mjölkningar och förstakalvare kan öka ännu mera i avkastning (Hamman & Dodd, 1994).

Residualmjölken vid varje mjölkning är den samma om man mjölkar två eller tre gånger per dag. Ökar mjölkningstillfällena till fyra gånger så blir det mera residualmjölk beroende på att kon inte hinner med att producera tillräckligt med oxytocin mellan mjölkningstillfällena för fullgod juvertömning. Risken för övermjölkning ökar också vid fyra mjölkningar per dag (Rasmussen, 1994).

## 6.6 Mjölparens betydelse för mjölkningen

Kapaciteten i mjölkkningsstallet beror mycket på mjölparen och vilken arbetsrutin och handlag han eller hon har med djuren (Armstrong, 1994; SeaBrook, 1994). Under ett åtta timmars mjölkningsspass så når mjölparen sin maximala effektivitet efter ungefär en timmes mjölkning och därefter avtar effektiviteten successivt och ungefär en timme före arbetspassets slut så ökar effektiviteten igen p.g.a. att mjölparen ser slutet på passet. Läger man in en rast på femton minuter mitt i mjölkpasset så motverkar man effektivitetsminskningen och tjänar snabbt in rasten totalt sett över hela mjölkningen (Armstrong m.fl., 1994).

Hur länge mjölkpasset pågår är beroende på var i världen man är. I Europa så begränsar man mjölkpasset till ungefär två timmar och i Amerika mjölkar man i sju timmar och diskar och rengör i en timme innan nästa skift börjar. Detta gör att man har olika krav på hur många kor man ska mjölka i timmen beroende på var i världen man befinner sig (Whipp, 1992).

## 6.7 Arbetsrutiner i mjölkningsstallet

I större mjölkningsstallar som har två eller flera mjölkare i stallet, ställs krav på att de arbetande jobbar som ett lag. De tre modeller som de flesta arbetar efter är följande (Armstrong m.fl., 1994; Smith m.fl., 1998);

Gruppvis mjölkning: Båda sidorna fylls upp samtidigt och därefter börjar mjölkningsrutinen. När mjölkningen är klar så släpps båda sidorna ut samtidigt och lämnar mjölkningsstallet för att driva fram en ny grupp med kor.

Områdesvis mjölkning: Mjolkarna delar upp stallet så att en person ansvarar för ett visst antal mjölkningsplatser. T.ex. att den första mjölkaren ansvarar för de åtta första mjölkplatserna i en dubbel sexton och att den andra mjölkaren ansvarar för de sista åtta platserna närmast ingången. Det får dock till följd att den första mjölkaren får mycket vilotid medan han eller hon väntar på att den andra mjölkaren ska bli klar. Den andra mjölkaren får längre ingångstid p.g.a. att han eller hon måste vänta på att de första åtta korna ska ta plats.

Roterande mjölkning: Mjolkarna jobbar då som ett lag, den förste mjölkaren följer korna fram och börjar direkt torka av och sedan börjar den andra mjölkaren att sätta på organen. Mjolkarna turas om med de olika arbetsuppgifterna

Gruppvis och områdesvis mjölkning kan reducera mjölkningskapaciteten med upptill 20 – 30 % i jämförelse med en roterande mjölkning se Tabell 3 (Armstrong m.fl., 1994). Vid övergång till roterande arbetsrutin så mjölkas det en omgång till i timmen i jämförelse med områdesvis mjölkning och omgångs mjölkning se Tabell 3. För att uppnå denna kapacitetshöjning som beskrivs är det viktigt att mjolkarna jobbar som ett team och inte självständigt. Det måste dock finnas någon som är ansvarig för mjölkpasset så att klara ansvarsområden finns bland mjolkarna (Smith m.fl., 1998).

Tabell 3. Påverkan av mjölkningseffektiviteten beroende på arbetsrutin i mjölkningsstallet (Smith m.fl., 1998)

Mjolk stalltyp	Arbetsrutin	Antal mjölkare	Kor / man och timme	Omgångar/ timme	Kor / timme	Första ko in (s)	Alla organ på (s)
2*50	Roterande	4	136	5,45	545	46	241
2*50	Områdesvis	4	107	4,31	431	53	349
2*16	Roterande	2	68	4,31	135	19	253
2*16	Omgångsvis	2	52	3,24	104	18	251

## 6.8 Antalet mjölkare i mjölkningsstallet

Mjölkningsstallar med en mjölkare har den högsta kapaciteten, räknat i antalet kor mjölkade per person och timme se Tabell 4. Armstrong med flera (1994) säger att antalet mjölkade kor i timmen per mjölkare sjunker med ungefär 30 kor om man går ifrån ett mjölkningsstall som sköts av en person till ett stall som kräver fyra personer, se Tabell 4. Anledningen till att det byggs ett större mjölkningsstall som kräver två eller flera mjölkare än att bygga två mjölkningsstall med en mjölkare i varje är att, kostnaden för att bygga två stallar är högre än vad kostnaden för effektivitetsförlusten i ett stort stall (Jones m.fl., 1994)

*Tabell 4. Antalet mjölkade kor per man och timme beroende av antalet mjölkare i parallellstall (Armstrong m.fl. 1994)*

Antal mjölkare	Genomsnittlig kapacitet (kor/man och timme)	Variation (kor/man och timme)
1	102,6	64 – 128
2	82,0	45 – 123
3	83,9	63 – 110
4	73,1	63 – 90

---

## 7 DELMOMENT I MJÖLKNINGSARBETET

I tidsstudier och metodstudier av mjölkning är det viktigt att klart definiera vilka moment och delmoment som ingår. Internationellt har det skett en viss form av standardisering vad avser detta. De egna studierna ansluter därför till dessa för att jämförelser skall kunna göras.

### 7.1 För- och efterarbete

I för och efterarbete ingår följande arbetsmoment:

- Förberedelse av mjölkanläggningen
- Förberedelse av avtorkningsutrustning och övriga hjälpmedel
- Rengöring av mjölkanläggningen
- Rengöring av mjölkningsstall
- Rengöring av samlingsfållan
- Rengöring av mjölktrum
- Rengöring av mjölktank

### 7.2 Insläpp av kor

Bredden av ingången till mjölkningsstallet har stor betydelse (Armstrong, 1990). I ett parallellstall med 24 platser är ingångstiden 3,6 s per ko. I ett 2\*20 fiskbensstall är ingångstiden 4,8 s per ko. Detta påverkar den totala arbetstiden i anläggningen (Armstrong 1990). Gångsträckan för korna är kortare i ett parallellstall vilket också förkortar ingångstiden. Dessa två typer av stall bygger på att korna rör sig gruppvis in i mjölkningsstallet. I karusellen och tandemstallet rör sig korna individuellt in i mjölkningsbåsen. Vilket ställer krav på att gången mellan uppsamlingsfållan och mjölkningsstallet inte är för lång utan ska vara högst två kolängder (Wilhelm & McNeil, 1985). Blir den längre finns det risk för att en ko stoppar upp för övriga kor i gången.

### 7.3 Utfodring i mjölkningsstallet

Utfodring av koncentrat kan bara ske i karuseller och i fiskbensstall och inte i parallellstall, p.g.a. att det inte finns någon möjlighet att ha fodertråg i den öppningsbara fronten. Tilldelningen av kraftfodret kan ske manuellt som det sker i äldre eller i lågbudget stallar. I modernare stallar har korna transponder och utfodringen sker automatiskt i mjölkningsbåset efter att kon har blivit identifierad i ingångsportalen. I karusellen sker tilldelningen av kraftfoder efterhand som korna stiger på karusellen.

Tilldelning av kraftfoder i mjölkningsstallet förkortar ingångstiderna i stallet (Armstrong, 1994; Whipp, 1992). Den finns dock en risk att den tid man sparar in med utfodring i mjölkningsstallet kan försvinna, om det är någon ko som inte äter upp sin fodergiva. Vid omgångsbyte så kan näst kommande ko bli stående i framförvarande kos foderkrubba och stoppar då upp utgången för bakomvarande kor. Detsamma gäller för ingången av nästa omgång som också kan stanna i samma krubba och inte ställa sig på sin plats vilket också kan leda till längre ingångstid för omgången. Detta gäller för fiskbensstallar. För karuseller är detta som nämns ovan inte något problem pga. att det sker individuell påstigning och avstigning av karusellen för kon. Det som händer med restfoder är att näst kommande ko får lite mera i sin giva.

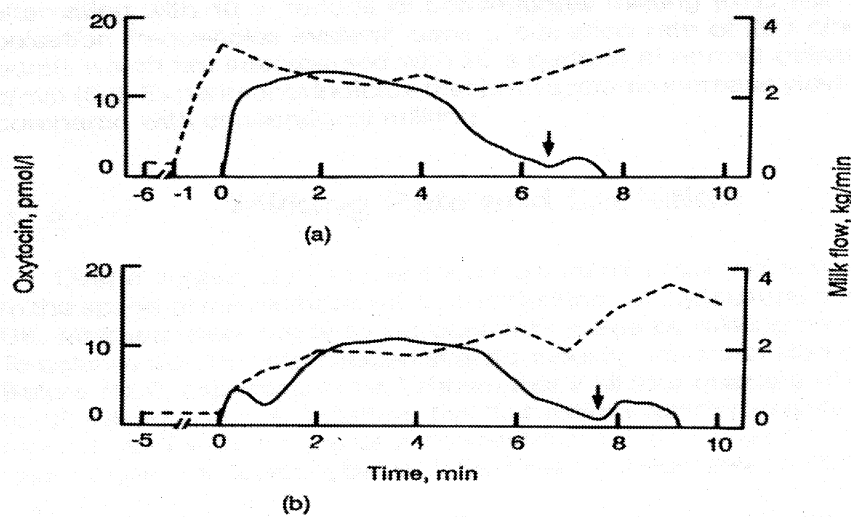
Tilldelning av kraftfoder i mjölkningsstallet är ett bra komplement för mindre besättningar med blandfoder som inte kan gruppera korna efter produktion utan får ha en blandning för alla kor och sen toppfodra i mjölkningsstallet.

Nackdelar med utfodring i mjölkningsstallet är att korna blir oroligare och försöker att stjäla foder ifrån varandra. Det blir smutsigare i stallet och svårare att hålla rent pga. foderspill och damm av fodret. Foderanläggningen avger också ett högt ljud som kan vara irriterande för mjölkaren. Fodergivan som kan tilldelas i stallet är begränsad till max 2.7 kg pelleterat kraftfoder om kon äter 0.39 kg per minut och står genomsnitt 7 min i stallet (Whipp, 1992).

### 7.4 Förbehandling av juver

Renheten hos juvret har stor betydelse för vilken förbehandlingsmetod man väljer. Det kan skilja upp till 20 % i antal mjölkande kor per timme beroende på hur rena kor man har (Armstrong, 1994). För att få renare juver kan man klippa juvret och på så sätt hindra att föroreningar fastnar på juvret. Det primära är dock att man har rena gångtytor och liggytor för att undvika nedsmutsningen av djuren.

Förbehandlingen av juvret bör ta 30 till 60 sekunder innan mjölkmaskinen sätts på för att få kortast mjölkttid, bäst urmjolkning och högst flöde se Figur 3 (Hamann & Dodd, 1994). Då frigörs högsta halten av mjölknedsläppningshormonet oxytocin som påverkar urmjolkningsgraden. Förstimuleringen står för mindre än 5 % av nedsläppning av mjölk och resterande 95 % av nedsläppning står oxytocinet för. Det är därför så viktigt att man får den högsta halten oxytocin i blodet när man mjölkar kon så att inte tomgångsmjolkning sker och att mycket residualmjölk blir kvar i juvret (Rasmussen, 1994).



Figur 3. Skillnad i oxytocinhalt och mjölkflöde vid en minuts förstimulering (a) mot att sätta på mjölkorganen direkt (b). Den brutna linjen är oxytocinhalten och den heldragna är mjölkflödet (Hamann & Dodd, 1994)

Förstimuleras kon fås högre mjölkavkastning, högre laktos- och proteinhalt enligt Johansson m.fl. (00). Den kortaste mjölkttiden uppnås om man både förstimulerar juvret samt utfodrar kon under mjölkningen enligt (Johansson m.fl., 00).

Rutinen förstimulering av juvret måste var likartad vid varje mjölkningstillfälle och det gör att avkastningen ökar med 5 % enligt Rasmussen (1994) i jämförelse om man har en ostrukturerad rutin.

## 7.5 Påsättning

Påsättning av spenkopporna bör ske så att man håller organet med den hand som är i riktning mot kons huvud och sätter på kopporna med den hand som är mot kons bakdel. På så sätt minskar man risken för sparkar och skador ty mjölkaren kan följa med kons ben med den fria handen vid en eventuell spark. Den påsättningstekniken medför dock inte några tidsvinster i praktiken utan skyddar mjölkaren bättre enligt (Jonsson, 1970).

## 7.6 Avtagning

Avtagningen sker idag automatiskt i de flesta moderna stallar. Avtagarna har liten effekt på mjölkningsskapaciteten (Armstrong m.fl., 1994). Däremot säger Whipp, (1992) att den teoretiska effektiviteten ökar med 10 kor/h om man har automatiska avtagare. Avtagare i mindre stallar än 2\*7 har liten betydelse på kapaciteten eftersom mjölkaren får bara mera ledig tid, ty mjölkorganen är den begränsande faktorn (Mårtensson, 1995). Fördelen med avtagare i mjölkningsstallarna är att mjölkaren kan koncentrera sig mera på att förbehandla och sätta på mjölkorganen och inte behöva kontrollera om någon ko blir övermjölkad. För att uppnå hög kapacitet i mjölkningsstallet så är det viktigt att få på mjölkorganen så fort som möjligt (Mårtensson, 1995).

Avtagaren bör ta av organet när flödet har sjunkit till 400 gram/min (Rasmussen, 1992), för att undvika övermjölkning eller att det blir residualmjölk kvar i juvret. Övermjölkningen får den följd att organet sliter mera på spenarna än nödvändigt. Blir det residualmjölk kvar i juvret så sjunker avkastningen till den nivå som man mjölkar ur juvret och kons kapacitet utnyttjas inte tillfullo (Hamman & Dodd, 1994).

## 7.8 Efterbehandling

Spendoppning sker manuellt eller automatiskt. Den manuella doppingen sänker kapaciteten i stallet med 15 till 20 % (Armstrong m.fl., 1994). Eftersom mjölkaren får passera korna en extra gång. Den manuella behandlingen sker antingen med doppflaska eller med sprayflaska eller med sprayhandtag som försörjer två till fyra platser i stallet. Sprayhandtaget är uppkopplade till en central huvudledning och försörjs med sprayvätska ifrån en större behållare.

Automatisk spendoppning sker i returgången med hjälp av en fotosensor som avger en spraydusch när kons juver passerar över bågen. Nackdelen är att träffsäkerheten inte blir lika god med den automatiska som den manuella. En annan nackdel är att risken för nedsmutsning av spraymunstycket också sätter ner träffsäkerheten.

## 7.9 Utsläpp av kor

Utsläppet av korna kan ske individuellt, radvis eller att alla kor går ut samtidigt beroende på system. Individuellt utsläpp sker i tandemstall och i karusellstall. I fiskbensstall och parallellstall kan de övriga två utsläppsalternativen väljas. Varianten där alla kor släpps ut samtidigt kallas ”snabb utgång” och tillämpas i Sverige framför allt i parallellstall, den är dock vanlig även i fiskbensstall i övriga

världen. Snabb utgångs alternativet höjer mjölkkningskapaciteten med 7-10 % (Armstrong, m.fl. 1994).

Returgångarna bör vara ljusa, därför att korna inte gillar kontraster och på så sätt kan bli stående i returgången om de kommer ifrån en väl upplyst mjölkanläggning till mörkare gångar. Väggarna i returgångarna bör vara täta så att korna inte kan socialisera med korna som står i samlingsfällan och är på väg in i mjölkanläggningen. Detta kan leda till att korna i returgången stannar upp.

## 7.10 Övrig tid eller spilltid

Övrig tid eller spilltid kan delas in i två delar enligt (Jonsson, 1993).

- 1) Väntan och personlig tid
- 2) Störningar, arbete med sparkbåge, organ faller av och måste tvättas o.d.

Spilltiden och övrig tid sätts ofta till 10 % av övriga delmoment i mjölkningsrutinen enligt (SLA, 1970). Jonsson (1993) visar att den siffran är lite för låg och är närmare 27 % av de totala delmomentstiderna. Armstrong m.fl. (1994) säger att spilltiden inte bör vara högre än 15 %. För att minska denna tid är det viktigt att mjölkaren jobbar systematiskt under en god ledning. Har mjölkaren lite att göra så tvättas händer och övrig utrustning mera än vad som krävs enligt (Armstrong m.fl., 1994). För att minska spilltiden så får man lägga till flera mjölkorgan.

## 7.11 Rengöring av stall

Tidsåtgången för dessa arbetsmoment är 64 min per dag (Jonsson, 1993). Mårtensson (1995) visar att dessa arbetsmoment tar 60 min per dag. Båda dessa undersökningar är gjorda i mindre fiskbensstallar och är oberoende av hur många kor som har mjölkats i stallet. Tidsåtgången för rengöring beror mycket på hur noggrant mjölkaren tvättar stallet (Hansen, 1999).

Det kan vara till fördel för tvättningen om stallet blötläggs före mjölkningen så att inte gödseln torkar fast så lätt på inredning, golv och väggar. Gödseln bör skrapas bort innan rengöringen startar. Sedan är det effektivaste sättet att rengöra stallet med en vattenslang som har högt flöde. Det högre flödet är effektivare att ta bort material som inte sitter så hårt fast och så undviks att övrig utrustning blir nedstänkt av gödsel. Material som sitter hårt fast på inventarierna rengörs lättast med högtryckstvätt men då föreligger större risk att vatten tränger in i känslig utrustning och att man åternedsmutsar övrig utrustning.



---

## 8 MATERIAL OCH METODER

### 8.1 Besättningar

Materialet för undersökningen har samlats in på åtta gårdar i Sverige, fyra gårdar i Danmark och tre gårdar i Holland. Gårdarna i Sverige är lokaliserade i Skåne, Småland och Västergötland. Gårdarnas belägenhet Danmark är på västkusten av Jylland runt staden Ribe. I Holland besöktes gårdar runt staden Groenlo och Hoogeveen.

Gårdarna har valts ut med avseende på antal mjölkkor och vilken typ av anläggning och märke som finns på gården. Ett krav var att gården måste ha mer än 150 mjölkkor. Samt ha varit i produktion i mer än åtta månader för att korna och mjölkarna ska vara vana med rutinerna och komma ifrån problem som har med själva uppstarten att göra.

Förslag på gårdar som skulle kunna ingå i undersökningen har kommit ifrån Institutionen för Jordbrukets Biosystem och Teknik vid SLU - Alnarp, samt kontakter med olika tillverkare av mjölkkanläggningar. Tillverkare av mjölkkningsanläggningarna är DeLaval (9 gårdar), SA Christensens utrustning, (3 gårdar), Westfalia (2 gårdar) samt Fullwood (1 gård). I studien besöktes sex fiskbensstall, fem parallellstall och fyra karuseller. Målet från början var att besöka två gårdar i varje land och varje typ av anläggning. Detta kunde inte uppnås pga. resetekniska skäl samt att det var svårt att hitta gårdar i rätt storleksklass och med rätt typ av mjölkkningsutrustning. Det sattes även begränsningen att inte besöka någon gård på helgen utan bara på vardagar när så normala förhållanden som möjligt råder. Därför kunde inte flera gårdsbesök göras i Danmark och Holland.

### 8.2 Gårdsbesök

Innan gården besöktes skickades en beskrivning av försöksplanen till lantbrukaren. Vid besöket på gården gjordes en intervju med bonden eller mjölkarna enligt ett frågeformulär (se bilaga 1). För att analysera kotrafik mm gjordes en skiss över stallets planlösning. Skissen har senare renritats i AutoCAD se bilaga 2.

På varje gård genomfördes en tids- och arbetsstudie med hjälp av en förprogrammerad datalogger. Studierna gjordes vid både morgon- och kvällsmjölknings för att få en total bild av arbetsrutinerna samt för att jämföra ut skillnader mellan olika mjölkningstillfällen. En person följde mjölkarna i mjölkningsstallet och en person följde den "tredje personen" som drev fram kor och gjorde övriga arbeten i stallet.

Fanns det mjölmätning utrustning i anläggningen så lästes den av efter varje mjölkning och noterades även vilken praktisk kapacitet exklusive förberedelse tid och tvättid som mjölkkanläggningens dator hade registrerat. På gårdar som saknade mjölmätning utrustning så användes data ifrån senaste leveransen av mjölk till mejeriet för att beräkna arbetstid per kg mjölk.

### 8.3 Metod för tids- och arbetsstudier

Dataloggern och sammanställningsprogrammet som användes för studier i mjölkningsstallet kallas PASS (Parlour Analysis Simulation System). Utrustningen är framtagen av L. Jones från Cornell University, Ithaca, NY, USA. Denna har sedan modifieras av DeLaval AB och används av försäljare och produktutvecklare inom DeLaval AB. Användningsområdet för utrustningen är att hjälpa lantbrukare att hitta den bästa arbetsrutinen samt att vara ett stöd för säljpersonalen vid marknadsföring av produkter.

Mätutrustningen mäter tiden kontinuerligt. Detta innebär att ett moment pågår tills dess att nästa påbörjas. Sätter mjölkaren t.ex. på organen så är det oberoende av hur många kor han sätter på i en följd, utan totaltiden för operationssteget påsättning mäts för alla de kor som han sätter på spenkopporna i denna omgång. Systemet delar sedan tiden med hur många kor som ingår i den omgången. Detta innebär att tiden det tar för att mjölkaren att förflytta sig från ko till ko också ingår i de olika operationsstegen. Mätutrustningen mäter bara vad mjölkaren gör och inte vad mjölkankläggningen gör automatiskt, exempelvis avtagning av mjölkmaskin eller in- eller utsläpp av kor.

Mätutrustningen klarar av att mäta flera mjölkare individuellt samtidigt, det som sätter begränsningar på hur många mjölkare som kan mätas är hur många mjölkare tidsstudiemannen hinner med att observera. Erfarenheterna från denna undersökning är att man klarar max tre till fyra mjölkare om de har en strukturerad rutin i ett stort mjölkningstall.

Mätutrustningen har tolv fördefinierade knappar som tar upp de vanligaste operationsstegen vid mjölkning. Utrustningen ger tidsstudiemannen möjlighet att själv ytterligare definiera nio olika operationsteg som inte är beroende av vilken omgång i mjölkningsspasset de händer på och nio operationsteg som man kan hänvisa till vilken omgång i mjölkningsspasset operationssteget sker. I studien användes åtta operationsteg som är oberoende av omgång och ett operationsteg som är omgångsberoende utöver de 12 operationsteg som ingår i grunduppställningen. Definitionen av operationstegen kan ses i bilaga 3. Se även nedan angiven "förstudie".

Utvärderingen av insamlad data sker i ett dataprogram som sammanställer deltiderna i medeltal för varje operationssteg och ger operationstiderna för varje omgång. Utifrån dessa värden räknar programmet ut kapaciteten både teoretiskt och praktiskt exklusive förberedelsetid och rengöring för varje omgång och i genomsnitt för hela mjölkpasset. Utvärderingsprogrammet har inbyggda varningsspärrar som varnar om något operationssteg har kommit i fel ordning eller har tagit oproportionerligt lång tid. Vid feltryckningar under mjölkningsspasset så markerades detta i dataloggern med en markeringsfunktion och efter markeringen slogs den rätta knappkoden in. Feltrycken redigerades sedan i utvärderingsprogrammet.

Mätutrustningen som användes för insamlingen av den tredje personens arbetsdata kallas Noldus. Noldus har utvecklats i Holland och används av forskare. Utrustningen bygger på samma princip som PASS dvs. att den mäter kontinuerlig tid och att man kan förprogrammera den med olika arbetsmoment. De arbetsmoment som valts att studeras finns i bilaga 4. Utvärderingen av insamlad data har gjorts i programmet Observer.

## 8.4 Förstudie

Förstudien gjordes på fem gårdar i Uppland och användes som träning så att startpunkten för av de olika operationsstegen blir samma för varje tillfälle. Förstudien användes också till att definiera de nio extra operationsstegen som finns med i undersökningen. Operationssteg definierades med hjälp av Lars Gullander på DeLaval AB se bilaga 3. Förstudien behövdes också för att handhavandet av utrustningen skulle ske på ett säkert sätt.

## 8.5 Statistisk metod

För statistisk bearbetning av försöksdata användes General Linear Models Procedure med Duncan's Multiple Range test i SAS (SAS User's Guide: Statistics, 1985). Denna procedur kräver att omgångarna är oberoende upprepningar av samma sak. Den minsta experiment enhet som har används i denna statistiska beräkning är omgång.

Använd modell:  $Y = \mu + f_i + e_{ij}$

$f_i$  = effekten av mjölkningstallets kapacitet, mjölkarens kapacitet

$e_{ij}$  = rest variansen

---

## 9 RESULTAT

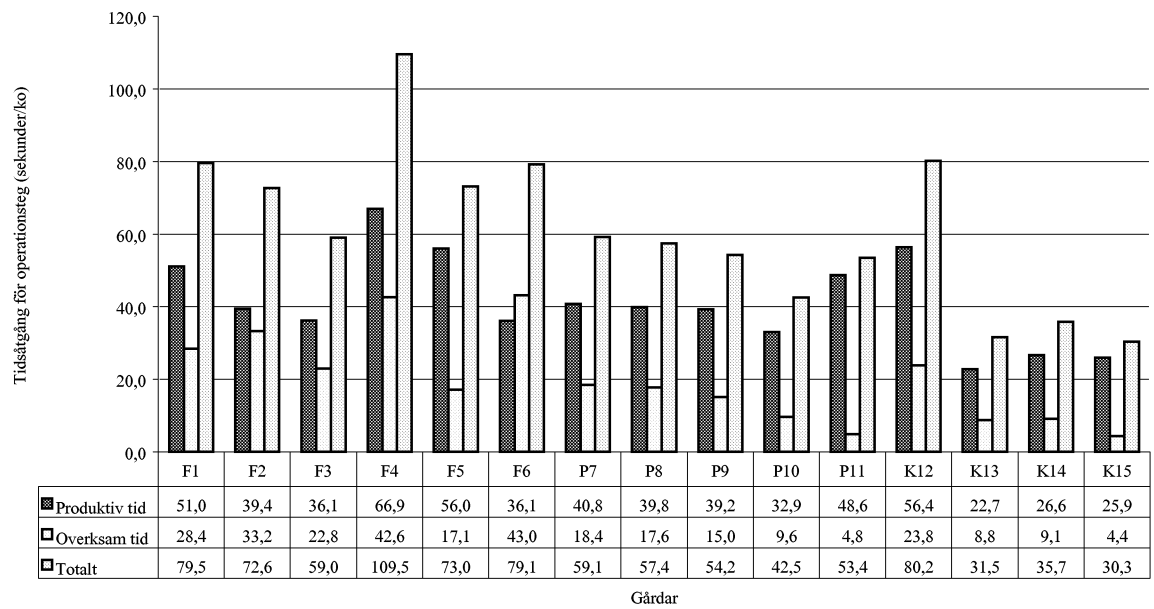
Totalt studerades 5306 mjölkningar av 2653 kor. Resultaten kommer att diskuteras utifrån följande arbetsmoment och frågeställningar

- förarbeten inför mjölkning
- efterarbete efter mjölkning,
- mjolkarens kapacitet
- mjölkningsstallets kapacitet.

Resultaten av tidsstudierna redovisas i Tabell 5.

### 9.1 Arbetsrutiner

Operationsstegen kan delas i de produktiva operationsstegen och de överksamma operationsstegen. I de produktiva operationsstegen ingår de moment som är nödvändiga för mjölkningen. De överksamma operationsstegen består av ledig tid, eftermjölkning, diverse spolning och tvättning av stallet under mjölkningen, spannmjölkning, behandling och justering för läckage. Tendens är att fiskbensstallar har längre överksam tid än vad parallellstallar (gård P7-P11) och karusellstallar (gård K12- K15) har enligt Figur 4. Undantaget för detta är gård K12, som hade två mjölkare i karusellen vilket gjorde att mjölkarna fick mycket ledig tid i jämförelse med övriga karuseller. Den produktiva operationstiden är lägst i karusellstallarna (K13-K15) i jämförelse med övriga stallar. Detta bero på att de bara har en mjölkare i karusellstallet. Gård K12 hade en mycket noggrann förberedelse av kon vilket medför att den produktiva operationstiden blir mycket lång. Gård F4:s långa arbetsrutin beror på att gården hade problem med juverhälsan och att mjölkarna eftermjölkade varje ko. Gården hade också problem med pulsatorerna vilket ledde till dålig urmjölkning och stor grad av återpåläggning av mjölkmaskinerna.



Figur 4. Genomsnittlig tidsåtgång (s/ko) för samtliga operationssteg i samband med mjölkning.

F = fiskbensstallar; P = parallellstallar; K = karusellstallar

Tabell 5. Genomsnittlig tidsåtgång för de ingående operationsstegen i samband med mjölkning. F = fiskbensstallar; P = parallellstallar; K = karusellstallar

Tidsåtgång (s/ko) för respektive typ av mjölkningsstall och gård															
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	P7	P8	P9	P10	P11	K12	K13	K14	K15
Antal organ:	20	16	18	16	32	16	32	20	24	24	18	22	32	24	24
Insläpp	4,5	2,5	2,3	5,5	4,4	6,2	3,5	4,4	2,8	4,2	9,4	0,1	0,2	0,8	0
Förbehandling	17,2	6,8	13,5	21,1	24,2	7,8	14,5	14,4	14,5	12,5	14,9	31,7	8,9	12,9	13,9
Påsättning	14,1	15	10,8	19,6	17,5	14,8	13,7	11	14,9	12,5	12,8	21,8	11,9	12,5	11,2
Återpåsättning	2,3	1,9	2,4	5,1	1	2,2	0,6	1,5	0,8	0,7	0,1	2,4	1,4	0,5	0,8
Avtagning	0,6	0,4	0	1	0,6	0	0,4	0,5	0	0,1	0	0,4	0,5	0	0
Efterbehandling	7,8	8,6	4,3	7,8	6,7	0	6,4	4,9	4	0	6,7	0	0	0	0
Utsläpp	4,6	4,4	2,9	6,8	1,7	5	1,6	3	2,1	3	4,7	0	0	0	0
Eftermjölkning	0,7	0,4	0,4	14,1	1,4	0	0,9	0,5	1	0	0	0,2	0,1	0	1,8
Övrigt <sup>1</sup>	16,6	6,8	12,2	11,4	9,4	8,9	8,6	8,8	11	5,4	1,3	14,7	5,1	2,7	1,1
Ledig	11,1	26	10,3	17,1	6,3	34,1	8,9	8,3	3	4,2	3,6	9	3,6	6,4	1,6
Totalt	79,5	72,6	59	110	73	79,1	59,1	57,4	54,2	42,5	53,4	80,2	31,5	35,7	30,3

### Insläpp:

Tiden för operationssteget insläpp är kortare för karusellstallarna (K12-K15), under 1 s/ko jämfört med 2 - 9 s/ko i de andra typerna av mjölkningsstall, Tabell 5. Samtliga karusellstall hade en lockgiva med kraftfoder i mjölkningsstallet. Påfösningrindar fanns också i karusellstallarna men de användes bara på vissa gårdar. Andra tyckte inte det behövdes eftersom korna kom fram ändå.

Fiskbensstall F2 och F4 hade utfodring av kraftfoder i mjölkningsstallet. Det var dock stor skillnad mellan dessa två stallar vid jämförelse hur fort korna tog sig in i stallet. I F2 som hade automatiskt styrd kraftfoder-tilldelning hade korna mycket bråttom in i stallet (2,3 s/ko), medan korna i F4 stallet med manuell utfodring med snören i taket tog längre tid på sig (5,5 s/ko).

<sup>1</sup> Här ingår pådrivning, justering, rengöring mjölkorgan, rengöring av mjölkningsstall under mjölkning, reparation, behandling, spannmjölkning, tvätta händer och stövlar,

Gård P11 hade längst insläppstid av parallellstallarna (9,4 s/ko). Det kan bero på att det stallet hade en annorlunda konstruktion än vad de andra parallellstallarna (3 - 4 s/ko) hade. Stallet hade utfodring av kraftfoder och inte någon "fast exit" som de övriga parallellstallarna, se Figur 5.



Figur 5. Utfodring i parallellstall på gård P11

#### Förbehandling:

Förbehandlingsrutinen på varje gård beskrivs i Tabell 6. Gård K12 utmärker sig med en mycket lång förbehandlingsrutin (31,7 s/ko) jämfört med de övriga (7 - 24 s/ko). Rutinen på den K12 är en mycket noggrann avtorkning där mjölkaren använder båda sidor av tygtrasan och mjölkaren drog ur flera strålar ur varje spene. Flock F4 (17 resp 21 s/ko) hade problem med juverhälsan och bakteriehalten i mjölken, därför hade de en mycket noggrann avtorkning av juvren. Gård F5 (17,5 s/ko) hade en uttalad policy att spenarna skulle vara ordentligt rena innan påsättning skedde så därför tog operationssteget längre tid. Kortast förbehandlingstid hade gård F2 (6,8 s/ko), det beror troligen på att mjölkaren torkade av hela omgången i en följd och att han bara kände med pappret runt varje spene utan att torka flera gånger. Den vanligaste avtorkningsutrustningen var en våt och varm tygtrasa. Tvättningen av trasorna skedde i mjölkningsstallet i en tvättmaskin som var programmerad till att leverera centrifugeringstorra och varma trasor vid tidpunkten när mjölkningen skulle starta.

Placeringen av avtorkningsutrustningen varierade beroende på mjölkningsstall. I karusellstallarna, var avtorkningsutrustningen placerad på en bänk bakom mjölkaren. I fiskbens- och parallellstallarna fanns det ingen generell placering av avtorkningsutrustningen utan den varierade ifrån att ha den placerad i ena kanten av mjölkningsstallet till att ha den i mitten av stallet. Den bästa placeringen av avtorkningsutrustningen hade Gård P10, se Figur 6. Mjölkaren skuffade hinkarna framför sig hela tiden och på så sätt aldrig behövde hämta trasor någon längre sträcka, och det var nära att slänga den använda trasan i den andra hinken. De övriga fiskbens- och parallellstallarna som använde tygtrasor fick gå och hämta trasor i hinken och hade sedan prickkastning med de använda trasorna. Detta system leder till att mjölkaren fick städa upp en hel del trasor.



*Figur 6. Förvaring av förbehandlingsutrustning*



Tabell 6. Förbehandlingsrutin och avtorkningsutrustning och tid för genomförande av förbehandlingsrutin i sekunder per ko

Gård	Förbehandlingsrutin	Avtorkningsutrustning	Tid för Förbehandlingsrutin (s/ko)
F1	Torkar av en ko mjölkar ur och sätter på	Våt pappersduk med alkohollösning	17,2 3,0
F2	Torkar av samtliga åtta i varje omgång vänder sen och sätter på organen	Våt pappersduk med alkohollösning	6,8 3,7
F3	Spolar av juvret vid behov sätter sedan på maskinerna	Spolar av juvret med ljummet vatten	13,5 3,3
F4	Torkar av juvret och sätter sedan på organet	Våta tygtrasor, en tygtrasa till två kor	21,1 6,2
F5	Förmjölkar två kor, torkar sedan av och sätter på organen	En fuktig frottétrasa per ko	24,2 8,2
F6	En person torkar av och den andra sätter på	En torr trasa på åtta kor	7,8 3,3
P7	Torkar av en ko sätter sedan på mjölkorganet	En våt centrifugerad tygtrasa per ko	14,5 7,2
P8	Torkar av fyra till fem kor i följd. Går sedan tillbaka och förmjölkar och sedan sätter på organen	En våt varm tyg trasa per ko	14,4 5,1
P9	Torkar av en ko mjölkar upp och sedan sätter på organet	En våt varm tyg trasa per ko	14,5 3,6
P10	Torkar av en ko och sätter sedan på organet	En centrifugeringstorr tygtrasa per ko	12,5 2,6
P11	Torkar av en ko, mjölkar upp och sedan sätter på organet	En torr tygtrasa på 18 kor	14,9 1,7
K12	Torkar av en ko, mjölkar upp och sätter på	En våt varm trasa per ko	31,7 8,8
K13	Torkar av en ko och sätter på organet	En våt tygtrasa per ko	8,9 2,5
K14	Torkar av en ko, mjölkar upp och sätter på organet	En torr pappersduk per ko	12,5 1,7
K15	Mjölkar upp, sedan torkar av och sätter på organet	En torr tygtrasa på sex kor	11,2 1,8

#### Påsättning:

Tiden för påsättning varierar inte så mycket mellan gårdarna, se Tabell 6. Gård K12 och F4 hade lång tid för påsättning 31,7 respektive 21,1 sek/ko. Det berodde på att det fanns många mjölkare i anläggningen. Tiden för påsättning varierade mellan 11 och 22 s/ko för samtliga stallar, K12 undantagen.

Återpåsättning:

Återpåsättning av spenkoppar skedde mest på gård F4 beroende på problem med mjölkningsutrustningen. I de övriga mjölkningsstallarna skedde bara återpåsättning i några enstaka fall vilket också framgår av Tabell 5.

Avtagning:

Samtliga mjölkningsstallar hade automatiska avtagare och därför finns mycket korta tider noterat för detta moment (0 - 0,6 s/ko).

Efterbehandling:

Efterbehandlingen består antingen av spendoppning eller av spenspray. Vid dopping så bär mjölkaren flaskan med sig i ett bälte. Sprayning kan ske med flaska eller med en central anläggning med ett munstycke för fyra mjölkplatser. Gård F6, P10, K12, K13 och K15 hade ingen efterbehandling av juvren. Gård K12 och gård K14 hade automatisk sprayning av juvren i utgången från karusellstallet. Gård K12 använder det dock inte p.g.a. höga kostnader för spensprayvätskan. Tiden för att manuellt genomföra operationssteget efterbehandling varierar mellan 4,3 s/ko (Gård F3) till den dubbla 8,6 s/ko (Gård F2), se Tabell 5.

Utsläpp:

Utsläppet sker automatiskt i karusellstallarna K12-K15. Gårdarna med "snabb utgång" (F5, P7, P8, P9 och P10) har betydligt kortare utsläppstid (1,7 - 3,0 s/ko) än övriga fiskbens- och parallellstallar (2,9 - 6,8 s/ko). Detta beror på att varje ko behöver förflytta sig bara en kolängd för att vara ute ur mjölkningsstallet med en "snabb utgång" i jämförelse med övriga fiskbens- och parallellstallar.

Eftermjölkning:

Eftermjölkningen skedde mycket sparsamt på samtliga gårdar och endast av ett fåtal problemkor (0 - 1,4 s/ko). Gård F4 (14,1 s/ko) är dock undantaget där nästan alla kor eftermjölkades p.g.a. juverhälsoproblem och problem med mjölkutrustningen.

Övrigt:

Detta operationsteg beror på många olika faktorer, framför allt om spannmjölkning sker i mjölkningsstallet och hur rent mjölkaren vill ha i mjölkningsstallet under mjölkningen. Tiden för detta operationsteg varierade mellan 1,1 - 16,6 s/ko. I fiskbensstallarna var det generellt längst tid (7 - 17 s/ko) medan i parallellstall och karusell fanns mycket stora skillnader t.ex. gård K12 hade 14,7 s/ko medan gård K15 hade 1,1 s/ko. Denna stora skillnad berodde på att gård K12 smorde in juvren på de flesta korna med salva p.g.a. betessläppning och att gård 12 rengjorde stallet under mjölkningen. Gård K15 hade minimal rengöring under mjölkningen.

### Ledig tid:

Den lediga tiden i de olika mjölkningsställen varierar ifrån 2 s/ko i K15 till 34 s/ko i stall F6. Generellt så har mjölkarna i de mindre fiskbenstallarna (F2, F4, och F6) mer ledig tid än i övriga mjölkningsstallar, se Tabell 5.

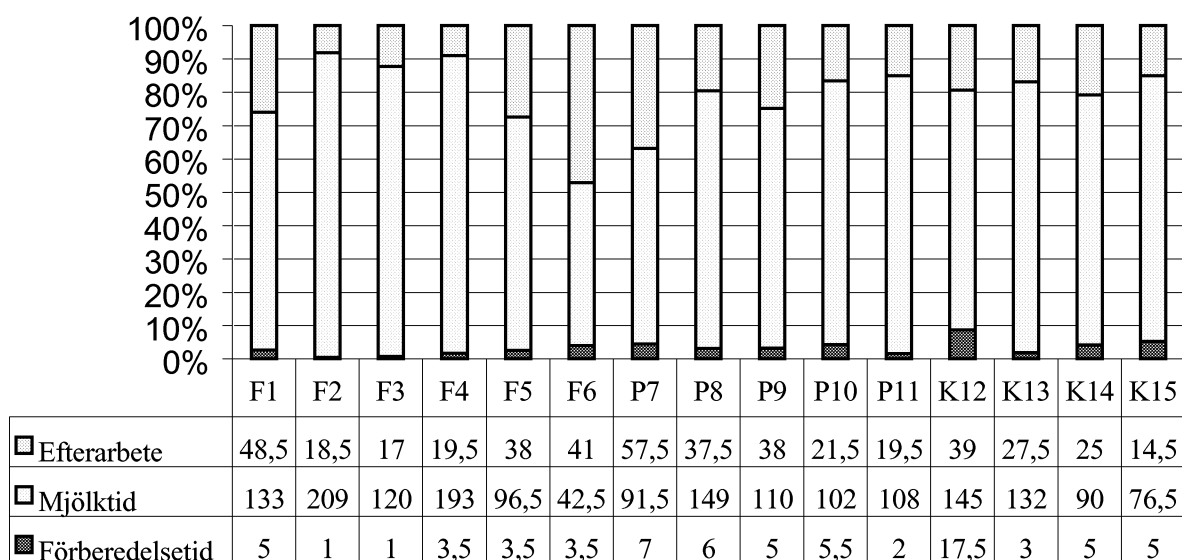
## **9.2 Förarbeten inför mjölkning och efterarbete efter mjölkning**

De arbetsmoment som ingår i förberedelserutinerna är att byta mjölkfilter, flytta dykröret till mjölktanken och på vissa gårdar blötlades mjölkningsstallet innan mjölkning för att det skulle gå lättare att rengöra efter mjölkningen. Förarbetet i mjölkningsstallarna tar ungefär lika lång tid i samtliga mjölkningsstall, se Figur 7. Undantaget är gård K12 som har betydligt längre förberedelserutin p.g.a. att de körde ett sköljprogram innan mjölkningen.

De arbetsmoment som ingår i efterarbetsrutinen är att tvätta mjölkningsstallet, förbereda mjölkkanläggningen för diskning och starta diskmaskinen. Tiden för efterarbete i mjölkningsstallarna varierar mycket, se Figur 7. Tidsskillnaderna mellan gårdarna beror på hur noggrant mjölkarna städar och tvättar stallet. Variationen i efterarbetstid är från 17 min på gård F3 till som längst på gård P7 med 57 min, se Figur 7. Gård P7:s långa efterarbetstid berodde på att de var tre personer som tvättade anläggningen. De började med att skrapa bort gödseln och sedan spolades stallet rent med högflödes slang. Därefter skrubbades mjölkorganen rena med borste och varmt vatten. Gård F1:s långa efterarbetstid berodde på att tvättningen skedde med en vattenslang och att det var två personer som gjorde arbetsmomentet.

Varje mjölkare spenderar ungefär 20 minuter på efterarbete var. Detta oberoende av vilken typ av mjölkningsstall och hur många mjölkare det är i stallet. En teori varför det är så kan vara att det är den tid det tar när man släpper ut den sista omgången på ena sidan och rengöringen startar tills andra sidan är klar och att mjölkssystemet har förberetts för diskning se Figur 7.

Mjölkningstiden är i genomsnitt c:a två timmar, men varierar från nästan tre timmar på gård F2 till endast 42,5 minuter på gård F6. Förarbetet och efterarbetet har liten betydelse tidsmässigt om mjölkpasset pågår under en längre tid se gård F2 i Figur 7.



**Typ av mjölkstall**

Figur 7. Förberedelse arbete och efterarbetets procentuella och absoluta del av den totala arbetstiden i mjölkningsstallar, minuter/mjölkning.

### 9.3 Mjölkarens kapacitet

Mjölkarens kapacitet kan mätas med två storheter antingen kor/man och timme eller liter/man och timme. I Figur 8 har mjölkarens kapacitet beräknats på två olika sätt; den teoretiska respektive den praktiska. Den teoretiska kapaciteten (TKM) innebär att mjölkaren bara gör de produktiva operationsstegen för mjölkning. Förklaringen av de produktiva ges i stycket arbetsrutiner ovan. I den praktiska kapaciteten för mjölkaren (PKM) ingår samtliga arbetsmoment och ledig tid.

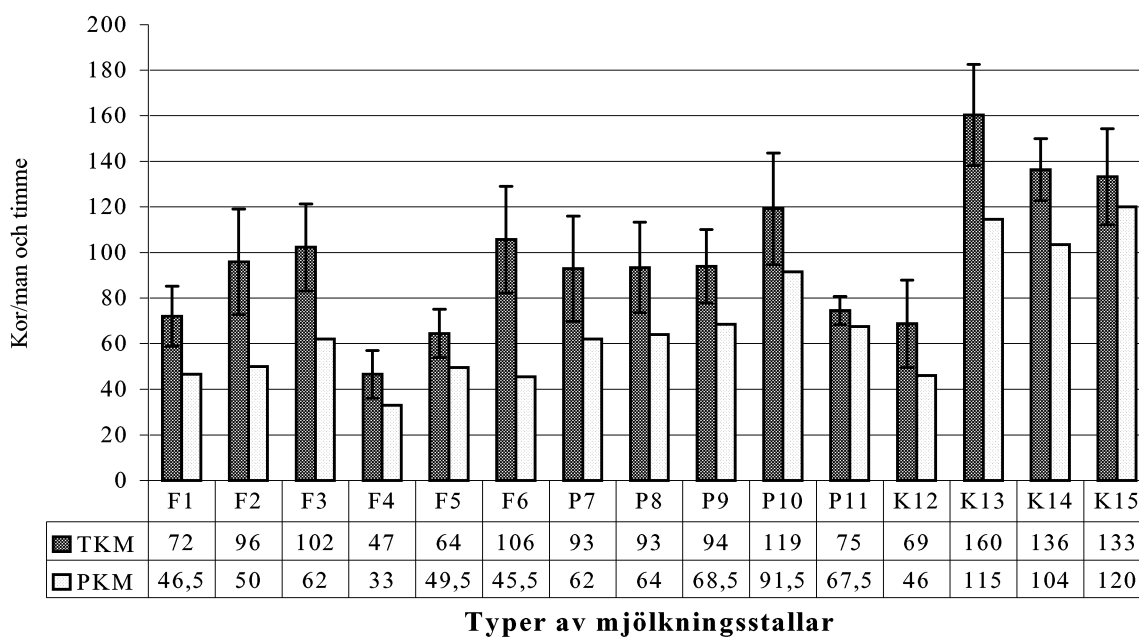
Den teoretiska kapaciteten varierar mellan varje mjölkningsomgång (grupp i mjölkningsstallet) för varje gård. Detta illustreras av de inlagda standardavvikelserna i Figur 8. Variationerna beror mycket på att den första omgången i varje mjölkpass har högre kapacitet genom att båda inläppsgrindarna öppnas samtidigt, vilket ger en kortare inläppstid. Vid avslutningen av mjölkpasset sjunker kapaciteten om inte sista omgången fyller samtliga mjölkningsbås. Mjölkarens kapacitet är högre i karusellstallarna K13-K15 än i övriga stall, se Figur 8. Karusellstallet K12 hade lägre kapacitet pga. en mycket ambitiös mjölkningsrutin.

Mjölkkarna i karusellstallarna har signifikant högre teoretisk kapacitet (TKM) än mjölkkarna i de två andra typerna av mjölkningsstallar, se Tabell 7. Mjölkkarna i parallellstallarna har signifikant högre teoretisk kapacitet (TKM) än mjölkkarna i fiskbensstallarna, se Tabell 7.

Tabell 7. Mjölkkarens teoretiska kapacitet, TKM, kor/tim olika typer av mjölkningsstall. Test med GLM procedure, Duncan Multiple Range test

Typ av mjölkningsstall	Antal omgångar	TKM, kor /tim	Signifikansnivå
Karusellstall	59	121	*P,F
Parallellstall	161	95	*K,F
Fiskbensstall	223	80	*K,P

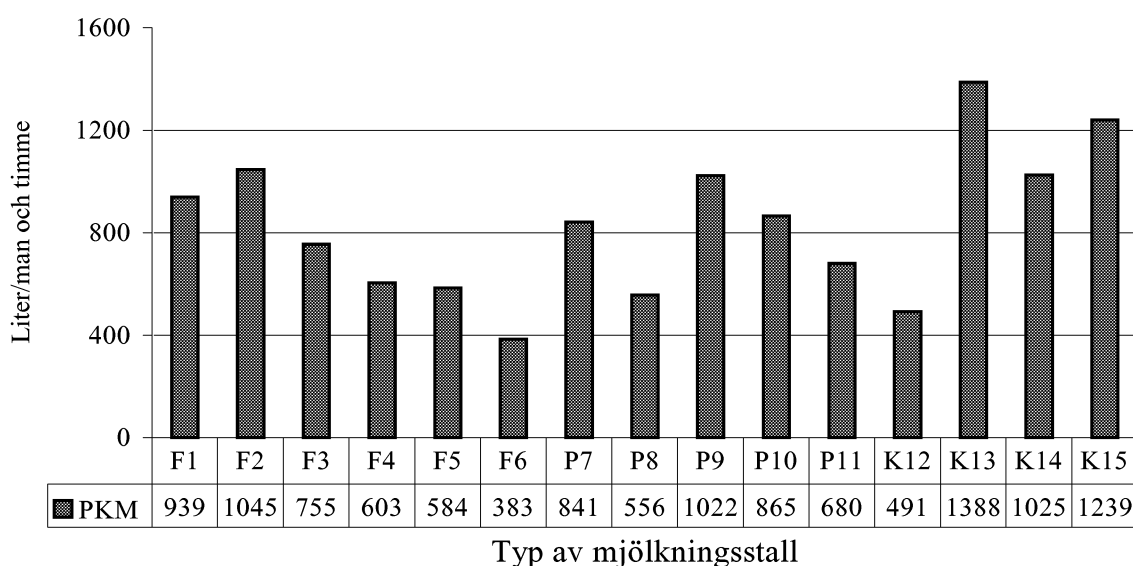
Den praktiska kapaciteten, PKM, är som högst 90 % av TKM på gård P11 och K15. På gård F6 är PKM endast 43 % av TKM, men då är mjölktiden endast 43,5 minuter. Som genomsnitt kan man ange att PKM är 67 % av TKM i samtliga typer av mjölkningsstallar.



Figur 8 Mjölkkarens kapacitet i de olika typerna av mjölkningsstall. TKM = Teoretisk kapacitet för mjölkaren, PKM = Praktisk kapacitet för mjölkaren. Kor/man och timme

Mäts mjölkarens kapacitet i liter per man och timme fås resultatet ur

Figur 9. I karusellstall kan man nå nära 1400 l/manstimme. I parallell- och fiskbensstall kan man maximalt uppnå lite över 1000 l/manstimme. Jämför man med TKM finner man att gårdarna F1 och F2 klarar 939 - 1045 l/manstimme med TKM 46,5 respektive 50 kor/manstimme. På Gård P9 klarar man 150 liter mer per manstimme än P10 trots att PKM är 23 kor lägre. Gård P8 klarar endast 556 l/manstimme med PKM = 64 kor/manstimme vilket bl.a. förklaras av tre mjölkningar per dygn. Det gör att korna mjölkar mindre vid varje mjölkningstillfälle. Gård K12 får låg kapacitet beroende på den långa totala operationstiden, det samma gäller för gård F6.



Figur 9. Mjölkares praktiska kapacitet PKM (liter per man och timme) i olika typer av mjölkningsstallar

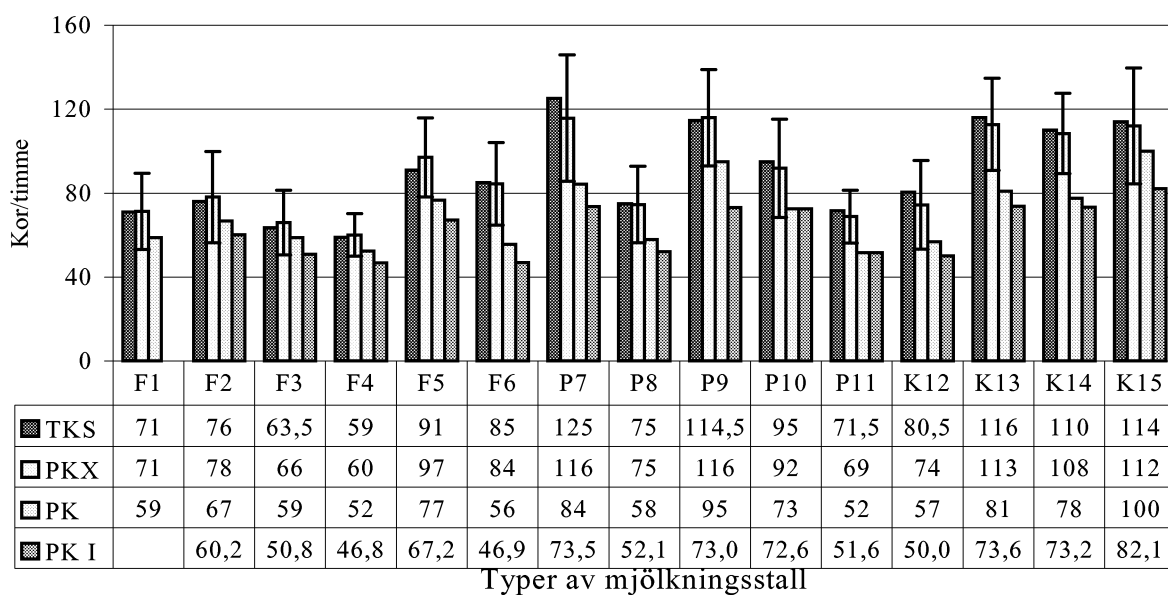
#### 9.4 Mjölkningsstallets kapacitet

Mjölkningsstallets kapacitet kan mätas i kor per timme eller antal mjölkade liter per timme. Den praktiska kapaciteten i mjölkningsstallet exklusive förberedelse tid och efterarbete (**PKX**) har beräknats som den genomsnittliga kapaciteten för varje omgång per gård och typ av mjölkningsstall. Av beräkningarna som visas i Tabell 8 framgår att fiskbensstallar har signifikant lägre PKX än de två övriga typerna av mjölkningsstallar.

Tabell 8. Mjölkningsstallets praktiska kapacitet, PKX. Test Med GLM procedure, Duncan Multiple Range test

Typ av mjölkningsstall	Antal omgångar	PKX kor/tim	Signifikansnivå
Karusellstall	59	100	
Parallellstall	161	94	
Fiskbensstall	223	74	*K,P

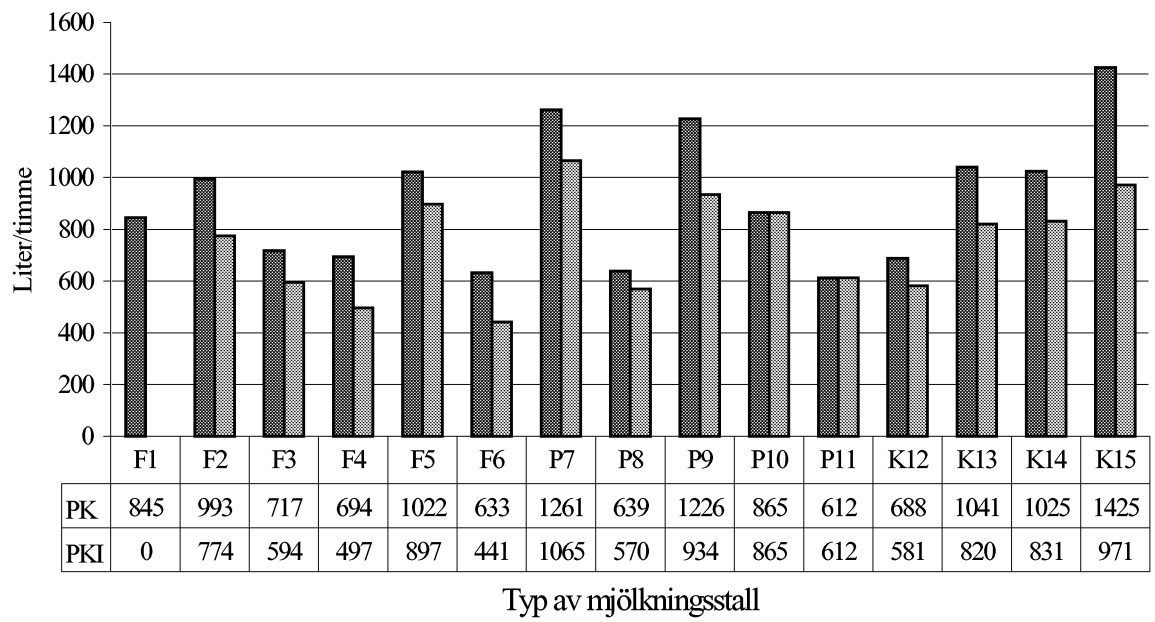
Gårdarna med flest antal mjölkningsorgan i respektive typ av mjölkningsstall hade den högsta teoretiska kapaciteten i mjölkningsstallet (**TKS**) (F5, P7 och K13) se Figur 10. Den teoretiska kapaciteten är medianvärdet av den praktiska kapaciteten exklusive förberedelse tid och efterarbete. TKS i de olika mjölkningsstallen varierar mellan 59 kor/timme på gård F4 till 116 kor/timme på gård K13, se Figur 10. I den praktiska kapaciteten (**PK**) för mjölkningsstallet ingår både förberedelsetid, mjölk tid och efterarbetstid. Detta mått visar hur bra mjölkanläggningen fungerar i praktiskt bruk. PK varierar mellan 52 kor/timme på gård F4 och P11 till 100 kor/timme på gård K15. I den praktiska kapaciteten inklusive framdrivning av kor och den tredje personens ledighet (**PKI**) får man fram ett mått på hur bra planlösning kostallet har och hur kotrafiken fungerar i stallet. Detta värde varierar mellan 47 kor/timme på gård F4 till 82 kor/timme på gård K15. Av figuren framgår även att karusellstallet har högst kapacitet tätt följt av parallellstallet medan fiskbensstall har lägst PKI. Gård P10 och P11 hade ingen tredje man utan de använde gången mellan två liggbåsrader som samlingsfälla och där fick samtliga kor plats i gången. Framdrivningen av korna på dessa gårdar skedde före mjölkning. Detta är anledningen att dessa två gårdar får ett högt PKI i förhållande till övriga gårdar se Figur 10. För gård F1 fattas PKI-värdet pga. tekniska problem med mätutrustningen.



Figur 10 Mjölkningstallets teoretiska kapacitet (TKS) och praktiska kapacitet med olika mått (kor/timme i olika typer av mjölkningsstallar)

I Figur 11 visas de olika mjölkningsstallarnas kapacitet i enheten liter per timme med utgångspunkt från PK respektive PKI. Gårdarna med högt PKI (F5, P7, P9, P10, K13, K14, K15) får också hög mjölmängd per timme (820 - 1065 liter). För gårdar med PKI omkring 50 kor/timme (P8, P11, K12; F3) blir den mjölkade mängden omkring 590 l/timme. P8 marginellt mindre trots 3 gånger mjölkning per dygn.





Figur 11. Mjölkningsstallets praktiska kapacitet PK och PKI (liter/timme) i olika typer av mjölkningsstallar

---

## 10 DISKUSSION

Denna studie visar att mjölkningsskapaciteten kan mätas på olika sätt och med olika enheter. De enheter som här valts är kor/timme, kor/man och timme, liter/timme och liter/man och timme. Mjölkningsskapaciteten beror på följande:

- kornas avkastning
- typ av stall och planlösning
- arbetsrutiner
- djurmaterial
- typ och utformning av mjölkningsstall

### 10.1 Kornas avkastning

Valet av gårdar har stor betydelse för resultatet i denna studie. Vid jämförelse av genomsnittsavkastning så ligger de holländska gårdarna ungefär 1000 kg/ko och år under de svenska och danska gårdarna. Dock är variationen mellan gårdarna mycket stor. Detta är en faktor som påverkar hur lång mjölktid den enskilda kon har som i sin tur påverkar kapaciteten i mjölkningsstallarna. Någon stor skillnad mellan länderna vad det gäller celltal på gårdarna kunde inte påvisas.

### 10.2 Typ av stall och planlösning

Samtliga gårdar i studien hade korna i liggbås, dock varierade underlagen och strömaterialet i liggbåsen mellan gårdarna. Renligheten av liggbåsen påverkar hur rena juvren är på korna vilket i sin tur påverkar operationssteget förbehandling. Därför är det viktigt att gårdarna har rena liggytor för att kunna uppnå en god kapacitet i mjölkningsstallet. Utformningen av drivgångar och uppsamlingsfällor varierar kraftigt mellan gårdarna.

Generellt kan man säga att gårdar som är byggda på senare år har mjölkningsstallet i en separat vinkelbyggnad till ligghallen och en speciell uppsamlingsfälla. Fördelen med detta byggnadssätt är att både ligghallen och mjölkningsstallet kan utökas utan att det påverkar den andra. Kotrafiken fungerar enklare också för att korna kan drivas fram i fällan som en grupp. Nackdelen med detta byggnadssätt är de högre byggnadskostnaderna.

De äldre gårdarna som har besökts i studien har mjölkningsstallet placerat i ena hörnet av ligghallen och använder gången mellan två liggbåsrader som samlingsfälla. Fördelen med detta byggnadssätt är låga byggkostnader och kompakta byggnader. Nackdelen är sämre kotrafik och svårigheter för utökning av både mjölkningsstall och ligghall.

### 10.3 Arbetsrutiner

Valet av arbetsrutin har stor betydelse för kapaciteten i mjölkningsstallar vilket visas både i mitt resultat och vad andra forskare har kommit fram till i sina studier. Valet av arbetsrutinen beror på i huvudsak på tre faktorer det är mjölkarens kapacitet, kornas kapacitet och mjölkningsstallets kapacitet.

Mjölkarens arbetsrutiner går att påverka med att utbilda mjölkaren till att använda enkla rutiner och att alltid tänka att det är mjölkorganen som ska på först innan han eller hon gör något annat moment i stallet. Mjölkaren bör också lära sig att få en rutin som ser likadan ut varje dag och är lika mellan olika mjölkare, detta höjer också kapaciteten och korna blir mer vana med en likartad behandling. En god behandling av mjölkarna ifrån mjölkarens sida är viktigt för kapaciteten. Desto bättre handlag mjölkaren har med korna desto snabbare och säkrare sker mjölkningen i stallet.

Kornas påverkan på arbetsrutinerna går att styra med avel och hur de behandlas av personalen. Med avel kan man uppnå bättre juverform och juverhälsa. Juverhälsan är viktig för arbetsrutinen i stallet, för varje sjuk ko som mjölkas i stallet krävs det längre operationstid, vilket medför lägre kapacitet.

En viss typ av mjölkningsstall ställer vissa krav på arbetsrutiner. De operationsteg som påverkas mest av valet av mjölkningsstall är in och utgångstiderna. Gångsträckorna för mjölkaren påverkas av typen av mjölkningsstall.

### 10.4 Mått på effektivitet i mjölkningsstallar

I denna studie har följande effektivitetsmått för mjölkningsstallar valts att användas:

Teoretisk kapacitet för själva mjölkningsstallet (TKS) (kor/timme)

Praktisk kapacitet exklusive förberedelsearbete och efterarbete (PKX) kor/man och timme

Praktisk kapacitet (PK)

Praktisk kapacitet inklusive framdrivning av kor och ledig tid på tredje person (PKI)

Med dessa effektivitetsmått kan man jämföra olika saker. Med TKS jämför man olika typer av mjölkkningsstallar. PKX används för att jämföra olika omgångar inom varje mjölkpass och om man vill se skillnader mellan olika typer av mjölkkningsstallar beroende på omgångar. PK används för att bonden ska kunna planera hur lång tid mjölkningen tar när han vet hur många kor han ska mjölka. Vid val av systemlösning och arbetsplanering ska lantbrukaren eller projektören titta på PKI som mått på det totala arbetet som krävs för att korna ska bli mjölkade. Det är denna tid som är den dyrbaraste arbetstiden på en mjölkgård för att den sker oftast på obekvämlig arbetstid för att kunna hålla intervallen mellan mjölkpassen.

### 10.5 Typ och utformning av mjölkningsstall

Denna studie visar att mjölkaren uppnår högre teoretisk kapacitet i karusellstallet (121 kor/tim) än vad som teoretiskt kan presteras i fiskbens- resp parallellstall (81 resp 95 kor tim). Detta beror på att mjölkaren har kortare gångsträckor och att han eller hon spenderar mindre tid på inläpp och utsläpp av kor i karusellstallet jämfört med de två övriga typerna.

Att mjölkaren i parallellstallet har högre teoretisk kapacitet än mjölkaren i fiskbensstallet beror på kortare utsläppstid och att avsparkningarna inte är så många. Färre avsparkningar beror på att mjölkningen sker mellankons bakben och det medför att hon inte kan sparka till mjölkslangen.

Mjölkarens praktiska kapacitet (PKM) är i fiskbens-, parallell- och karusellstall 50, 70 resp. 110 kor/tim. Beskrivs kapaciteten som mjölkningsstallets teoretiska kapacitet får F-, P-, resp. K- stall följande kapaciteter 74, 96 resp. 105 kor/tim. Mjölkningsstallet praktiska kapacitet exklusive för och efterarbeten (PKX) visar att fiskbensstallet har signifikant lägre kapacitet (74 kor/tim) jämfört med P- och K-stall (94 resp., 100 kor/tim). Mjölkningsstallet praktiska kapacitet (PK) för de tre stalltyperna i studien var i medeltal 62, 72 resp. 79 kor/tim. Inom varje stalltyp finns stora variationer och man måste således inte bara bedöma kapaciteten efter stalltyp utan även ta hänsyn till varje gårds plan- och systemlösning och vilka arbetsrutiner som används.

## 10.6 Begränsningar i studien

Den största begränsningen i denna studie är att mjölkarnas motivation, kunskap och erfarenhet varierar stort. Detta påverkar resultatet i studien. För att kunna undvika mjölkarens betydelse i studien så skulle samma mjölkare ha mjölkat samtliga besättningar men det anses inte som praktiskt möjligt pga. att han eller hon kräver en viss läroperiod på gården för att ge ett rättvisande resultat.

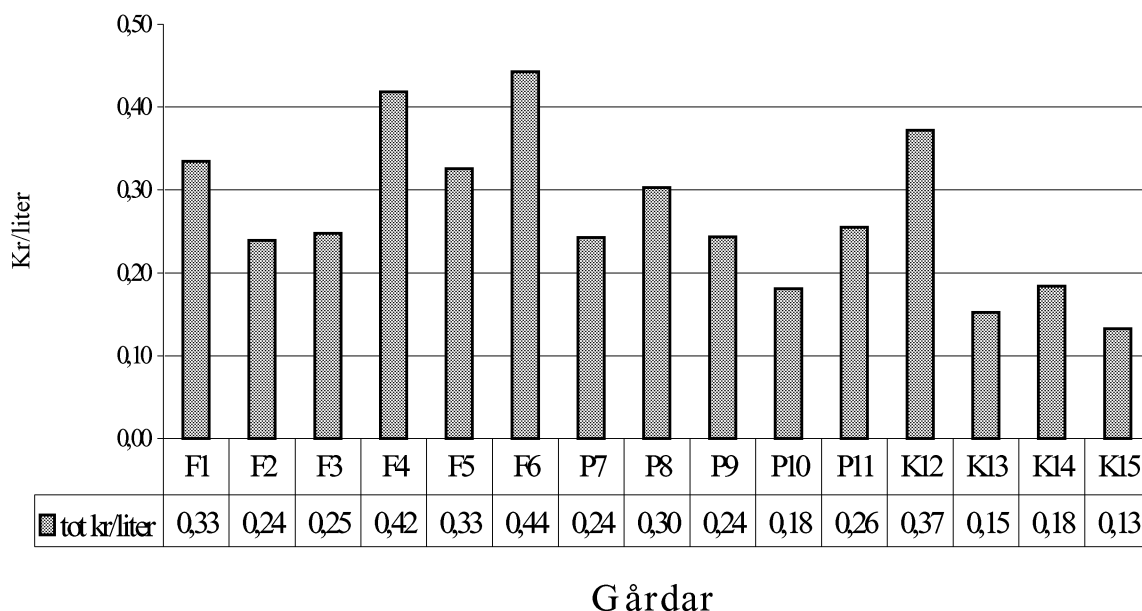
Brister i det egna försöksuppläggnen är följande de operationsteg som användes under benämningen övrigt borde ha kopplats till varje omgång och inte till mjölkningen i sin helhet. Hade så skett skulle statistik även kunnat köras på den praktiska kapaciteten. Gårdarnas storlek var ett problem framförallt i Holland pga. att det inte fanns så många gårdar där med mer än 150 kor.

## 11 SLUTSATSER

### 11.1 Val av mjölkningsstall

Vid val av mjölkningsstall måste det tas hänsyn till vilken arbetskraft som finns på gården och till vilken kostnad. I Figur 12 nedan har en ekonomisk beräkning gjord för varje gård med enheten kronor per producerad liter mjölk. Arbetskostnaden är satt till 150 kr per person och timme. Underhållskostnaden är satt till tre procent av investeringskostnaden. Underhållskostnaden varierar mellan 500 till 2000 kr per mjölkningsplats och år beroende på typ av mjölkningsstall och lantbrukarens krav på underhåll (Gullander, 2000). Beräkningen är gjord utifrån den praktiska kapacitet (PK) som uppnås i respektive mjölkningsstall. Kalkylräntan är satt till tre procent vilket motsvarar sju procent verklig ränta. Ingen hänsyn har tagits till byggkostnaden för byggnaden för mjölkningsstallet.

Karusellstallen i Figur 12 har den lägsta kostnaden per producerad liter mjölk om man undantar gård K12. Parallellstallen har lägre kostnad än vad fiskbenstallet har per producerad liter mjölk. Utifrån denna studie bör lantbrukaren välja mjölkningsskarusellen för att få lägst kostnad per producerad liter mjölk, men för att kunna uppnå en låg kostnad per producerad liter mjölk är det viktigt att arbetsrutinen är genomtänkt. Vid en känslighetsanalys med en förändring av lönekostnaden med tio procent upp eller ner så på verkas inte resultatens inbördes placering nämnvärt.



Figur 12. Kostnad per liter producerad mjölk.

## 11.2 Arbetsrutiner

Arbetsrutinerna i ett stall bör vara enkla och strukturerade. En enkel och strukturerad rutin är en förutsättning för att uppnå en hög kapacitet i mjölkningsstallet. Med enkel rutin menas att:

korna kommer självmant in i mjölkningsstallet  
 förbehandling tills spenarna är rena och mjölken kontrollerad  
 påsättning av organ  
 efterbehandling  
 utsläpp

Gör mjölkaren följande steg och hela tiden tänker på att det är organen som ska på så fort som möjligt innan han eller hon gör något annat så uppnås hög kapacitet. De överksamma operationsstegen måste begränsas i arbetsrutinen om hög kapacitet i mjölkningsstallet ska uppnås.

## 11.3 Mått på mjölkningskapacitet

I mjölkningskapaciteten för olika mjölkningsstallar kan det ingå olika moment beroende på vad som ska jämföras. Enheten är dock den samma antingen kor/timme eller liter/timme. De kapacitetsmått som har valts i denna studie är följande:

Teoretisk kapacitet för mjölkningsstallet (TKS)

Praktisk kapacitet exklusive förberedelsearbete och efterarbete (PKX)

Praktisk kapacitet (PK)

Praktisk kapacitet inklusive fram drivning av kor och ledig tid på tredje person (PKI)

Ett praktiskt exempel med att ange kapaciteten för en och samma gård:

TKS:	114 kor/timme
PKX:	112 kor/timme
PK:	100 kor/timme
PKI:	82 kor/timme

Detta visar vikten av att kapaciteten jämförs med samma förutsättningar för annars kan det bli mycket missvisande. Vilken kapacitetsmått som används beror på vad som ska visas.

#### **11.4 Mjölkningsstall**

Mjölkningsstallen bör vara konstruerade så att mjölkaren får så få avbrott i mjölkningen som möjligt. Därför måste utrustningen i mjölkningsstallet vara driftsäker och funktionsduglig. Vid val av mjölkutrustning så är det viktigt att man väljer det som passar systemlösningen och den arbetsrutin som är tänkt att ha i mjölkningsstallet. Dock måste man ta hänsyn till att arbetsrutinen kan variera med årstiderna och därför måste det finnas utrymme för längre arbetsrutiner också än vad som vanligtvis är normalt.

#### **11.5 Mjölkaren**

Mjölkaren bör utbildas när ett nytt mjölkningsstall tas i bruk så att enkla rutiner sitter direkt. Utbildningen bör ske av det företag som säljer mjölkutrustningen och en uppföljning efter att mjölkningsstallet ha varit igång en tid så att uppsatt arbetsrutin uppnås. Är det flera mjölkare i mjölkningsstallet så är det viktigt att de samarbetar som ett lag för att kunna utnyttja mjölkningsstallet optimalt.

#### **11.6 Forskning**

Vidare undersökningar bör ske inom området och då mer inriktade på arbetsrutiner i helhet i mjölkningsstallar. Studier bör också ske inom arbetsplanering och ledning av större mjölkgårdar ty det finns mycket pengar att spara för lantbruksföretagen på en effektivare styrning. Rådgivning bör ske till lantbrukaren i arbetsplanering och hur arbetskraften ska utnyttjas på ett optimalt sätt i stallarna. Lönsamheten för de stallar med lång arbetstid skulle kunna förbättras avsevärt om de fick samma arbetsrutiner som de snabbaste stallarna i denna studie. Med studier inom detta område så skulle svensk mjölkproduktion kunna bli konkurrenskraftigare.



---

## 12 REFERENSER

### 12.1 Litteratur

Armstrong, D.V., Smith, J.F. & Gamroth, M. J. 1994. Milking parlour performance in the United States. s.59-69. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> century, Proceedings of third international dairy housing conference. 1994 Orlando, USA.

Armstrong, D.V., Smith, J.F., Gamroth, M.J., Welchert, W.T. & Wiersma, F., 1990. Parallel milking parlour performance and design considerations. ASAE paper # 904042. Columbus Ohio USA.

Björnhag, G., 1989. Husdjur: ursprung, biologi och avel. LT förlag. Stockholm.

Ekelund, K. 1977. Planering av mjölkkningsavdelning, Arbetsrutiner - kapacitet - storlek - djurhantering. Aktuellt från Lantbrukshögskolan, Nr 249, teknik 43. Uppsala.

Hansen, N. M., 1999. Optimal number of clusters per milker. s. 341 - 346., J. Agric. Engng. Res., Bygholm Danmark.

Hamman, J. & Dodd, F. H., 1994. Milking routines. s 69 - 95. Machine milking and lactation. Berkshire England.

Jones, L. R., Armstrong, D.V. & Merrill, W. G. 1994. Possibilities for optimal milking efficiency in larger herds and milking parlour systems. Proceedings of the international symposium, prospect for future dairying: A challenge for science and industry. Tumba

Johansson, B., Olofsson, J., Wiktorsson, H., Ulvnäs- Moberg, K. & Svennerstedt-Sjauna, K., 2000. Effect of milking and feeding routines on milking production, hormone release and behaviour in dairy cattle. Swedish journal agriculture Res. 28. SLU Uppsala.

Jonsson, B. 1993. Arbetsförbrukning vid olika system för mjölkproduktion. JTI - rapport 153. Jordbrukstekniska institutet Uppsala.

Lärn-Nilsson, J., Bjäresten, I. & Ekesbo, I. 1979. Lantbrukets Husdjur, del 1. LT förlag. Borås.

Mårtensson, B. G., Sällvik, K. 1996. Mjölkkningskapacitet i lösdriftsstallar. Fakta teknik Nr 1. SLU Uppsala.

Ordoff, D. W. 1994. Organization of milking and labour requirement in rebuilt dairy farms in eastern Germany. s. 273-277. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> century, Proceedings of third international dairy housing conference. 1994 Orlando, USA.

O`Shea, J. 1986. Efficiency of machine milking, Part 1. Dairy Federation Bulletin no. 198. Belgium

Rasmussen, M.D., 1994. Possibilities for optimal milking efficiency. Proceedings of the international symposium, prospect for future dairying: A challenge for science and industry. Tumba

Seabrook, M. F., 1994. Psychological interaction between the milker and the dairy cow. s. 49 - 58. Dairy systems for the 21<sup>st</sup> century, Proceedings of third international dairy housing conference. 1994 Orlando, USA

SLA. 1970. Mjölknings i fiskbensstallar. Arbetsekonomi nr. 6. Skogs och lantarbetsgivareföreningens arbetsstudieavdelning. Stockholm

Smith, J.F., Armstrong, D. V., Gamroth, M. J. & Harner III, J., 1998. Factors affecting milking parlour efficiency and operator walking distance. s. 643- 647. Applied engineering in agriculture. Kansas USA.

Whipp, J. I., 1992 Design and performance of milking parlours. s. 285-310. Machine milking and lactation. Berkshire England.

Wilhelm, L. R. & Mcneil, W. W., 1985. Rotary milking parlour station- case study. Tennessee- farm- and- home- science. No. 136. s.31-35. Knoxville USA.

## **12.2 Personliga meddelanden**

Gullander, L. 2000 DeLaval AB. Tumba.

## **BILAGOR**

### **Bilaga 1. Frågeformulär**

### **Bilaga 2. Gårdsbeskrivning**

### **Bilaga 3. Operationssteg**

### **Bilaga 4. Tredje mans arbetsuppgifter under mjölkningsspasset**

**Frågeformulär**

Gårdsnamn:

Datum:

Ägare:

Land:

Antal mjölkande kor:

Ras:

Djursammansättning:

första kalvare

äldre kor

Rekryteringsprocent:

Avkastningsnivå:

Avtorkningsrutin:

Avtorkningsutrustning:

Mjölkkvalitet (senaste tre månaderna):

Total antal bakterier

celltal

Antal kor i de olika juverhälsoklasserna:

0-2:

3-5:

6-9:

Djurhälsostatus (antal veterinär besök för behandlade mastiter):

---

**Uppgifter anställda:**

Antal arbetande i stallet:

Personer	Ålder	Arbetstimmar per vecka	Arbetsår i stallet	Kön
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Utbildning/erfarenhet

person 1:  

---

person 2:  

---

person 3:  

---

person 4:  

---

person 5:  

---

**Arbetsmiljön:**

Anställdas syn på arbetsmiljön:

Positivt:  

---

Negativt:  

---

Övrigt:  

---

**Stallet (skiss):**Byggnads år för stallet:  

---

Typ av stall (varm eller kall samt fabrikat):  

---

Inredning (fabrikat):

Underlag i liggbås:  

---

Strö/ingen strö:

Spalt/fast golv:  

---

Byggnads år för mjölkkningsanläggning:  

---

Inredning i mjölkkningsanläggning (fabrikat):

Mekaniseringsgrad:  

---

**Utfodring av kraftfoder:**

Kraftfoderstationer i lösdriften (antal kor per station):

Ja

Nej

Antal kor/station:  

---

Fullfoder blandning:

Ja

Nej

Kommentar:  

---

Lockgiva i mjölkningsstallet:      Ja                      Nej

Kommentar:

---

Grovfoder:

Utfodringstider och tillgång:

---

**Betesrutiner:**

Betesfälla/rasthage:      Ja                      Nej

Antal timmar på bete per dag:

---

Betesperiodens längd:

---

Tillgång till ladugården under betestiden:

---

**Stallets renhet:**

Tidsintervall för tvättning av stallet:

---

Liggbåsens renhetsgrad:

---

Antal utgödslingar per dag:

---

Juvrens renhetsgrad:

---

Kornas totala renhetsgrad:

---

Klippning av kor antal gånger per år:

---

Antal klövaverkning per år:

---

Klövhälsa (antal veterinärbehandlingar):

---

**Mjölkanläggningens utformning:**

Rörligt golv:

Gropdjupet:

Golv typ i gropen:

Annan utformning:

Placering av hjälpmedel (skiss)

Avtorkningsutrustning:

Tvättutrustning:

Spendoppning:

Automatiska avtagare:

Salvor, medicin:

Övrigt:

**Mjölkningsstallet:**

Golv beläggning i anläggningen (där korna går):

Spalt eller helt golv:

bredd på spaltgolvet:

Pådrivning – grindar/mjölkkaren

Gångsträcka för kor:

Ingångsbredd för kor:

---

All exit eller utsläpp en i taget:

---

Rakt/vinklat inläpp:

---

Rakt/vinklat utsläpp:

---

### Mjölmängd under passet och antalet mjölkande:

	Morgon mjölkning	Lunch mjölkning	Kvälls mjölkning
Antal mjölkande kor:			
Medelflöde (liter/s):			
Medeltid för mjölkning (s):			
Mjölmängd (liter):			
Start tid för mjölkning			
Stopp tid för mjölkning			

### Samlingsfällans utformning:

Lutande golv:

---

Golvtyp i fällan:

---

Rengöringsmetod i fällan:

---

Ljus mellan samlingsfällan och mjölkstall:

---



Returgångarnas utformning:

---

Fotbads placering, användnings frekvens av fotbadet:

---

Kornas vana att gå in i stallet utan pådrivning:

Mjölkarens uppfattning:

---

Min uppfattning:

---

Högdräktiga kvigor med i stallet:

Antal dagar:

---

### **Underhållsarbete:**

Dagligt underhåll:

---

Intervall på spengummibyten:

---

**Gård F1**

## Ritningsförklaring

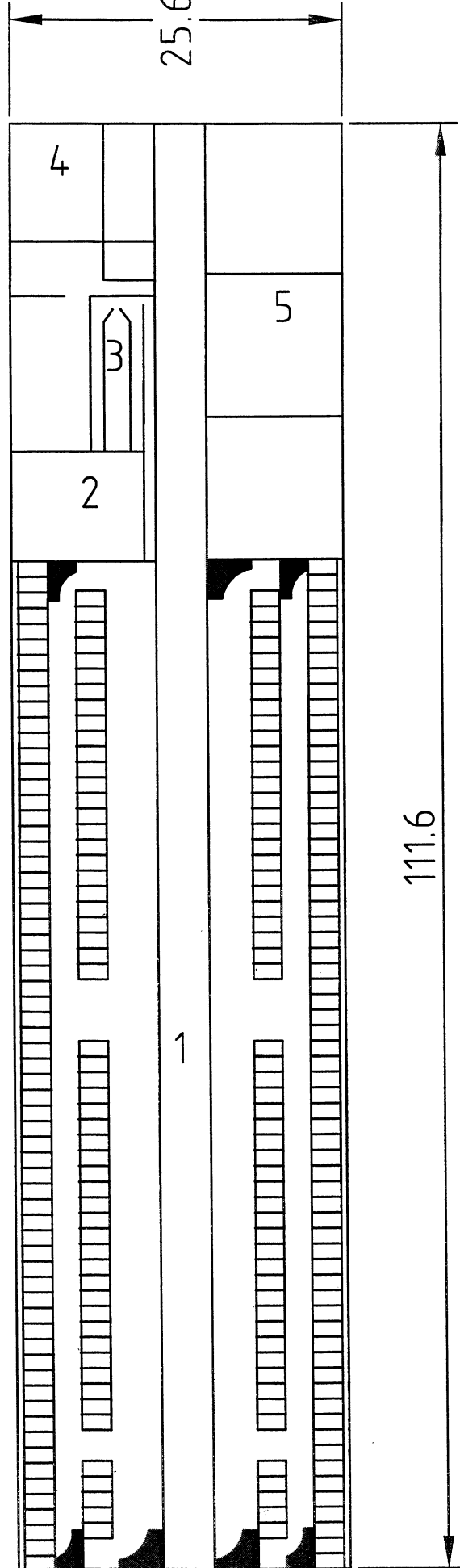
1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Mjölkningsstall (2\*10, fiskbensstall, rekorderbehållare)
4. Mjölkrum
5. Behandlingsbox/kalvningsbox

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1976
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Antal mjölkande kor:	201
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.85
Ras:	SLB
Avkastning:	9500 kg ECM
Land:	Sverige

65

25.68



111.6

4

3

2

5

1

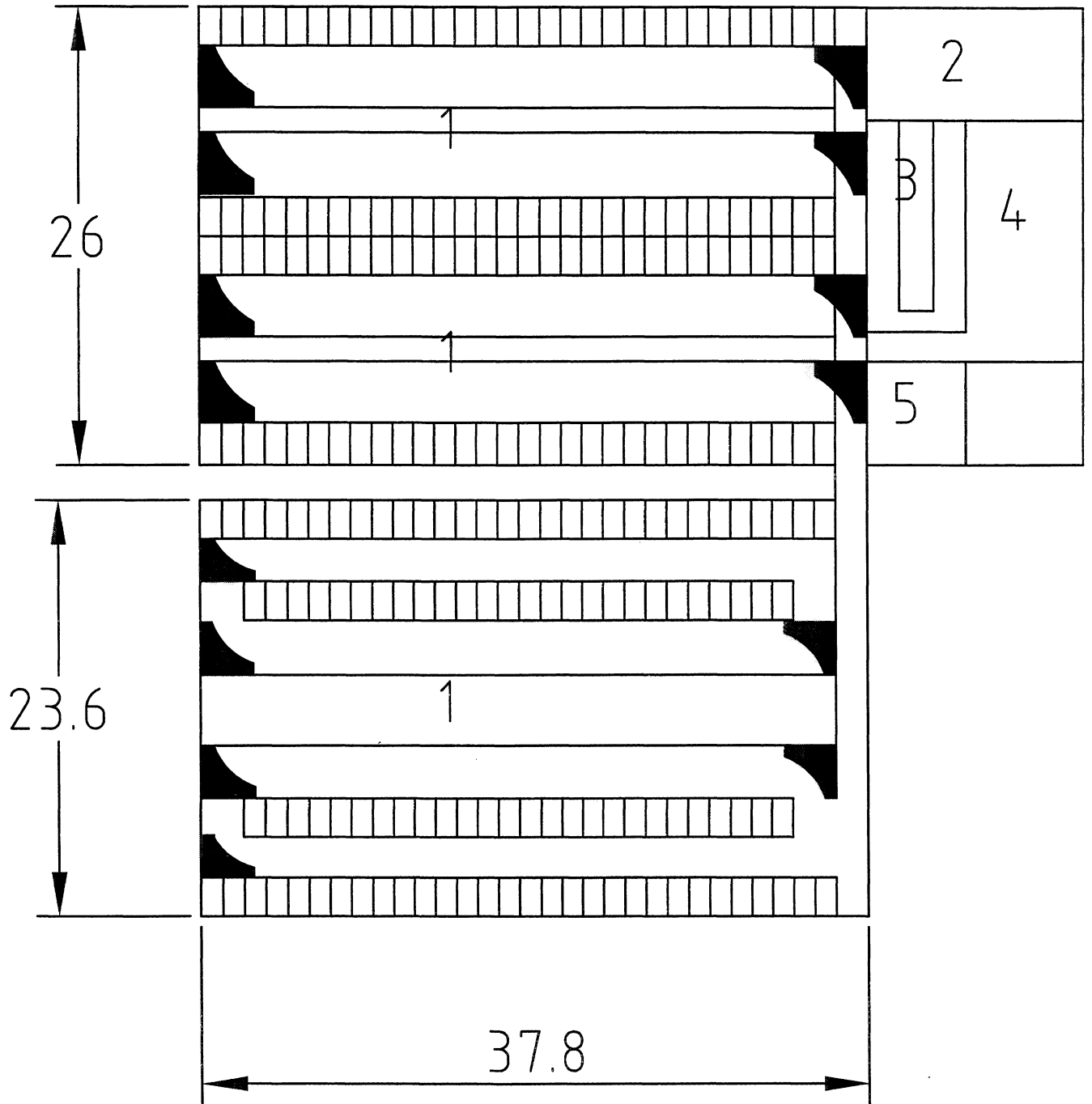
**Gård F2**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Mjölkningsstall (2\*8, fiskbensstall, alpro)
4. Kalvstall
5. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1974/1979
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	254
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.55
Ras:	SLB
Avkastning:	8800 kg ECM
Land:	Sverige



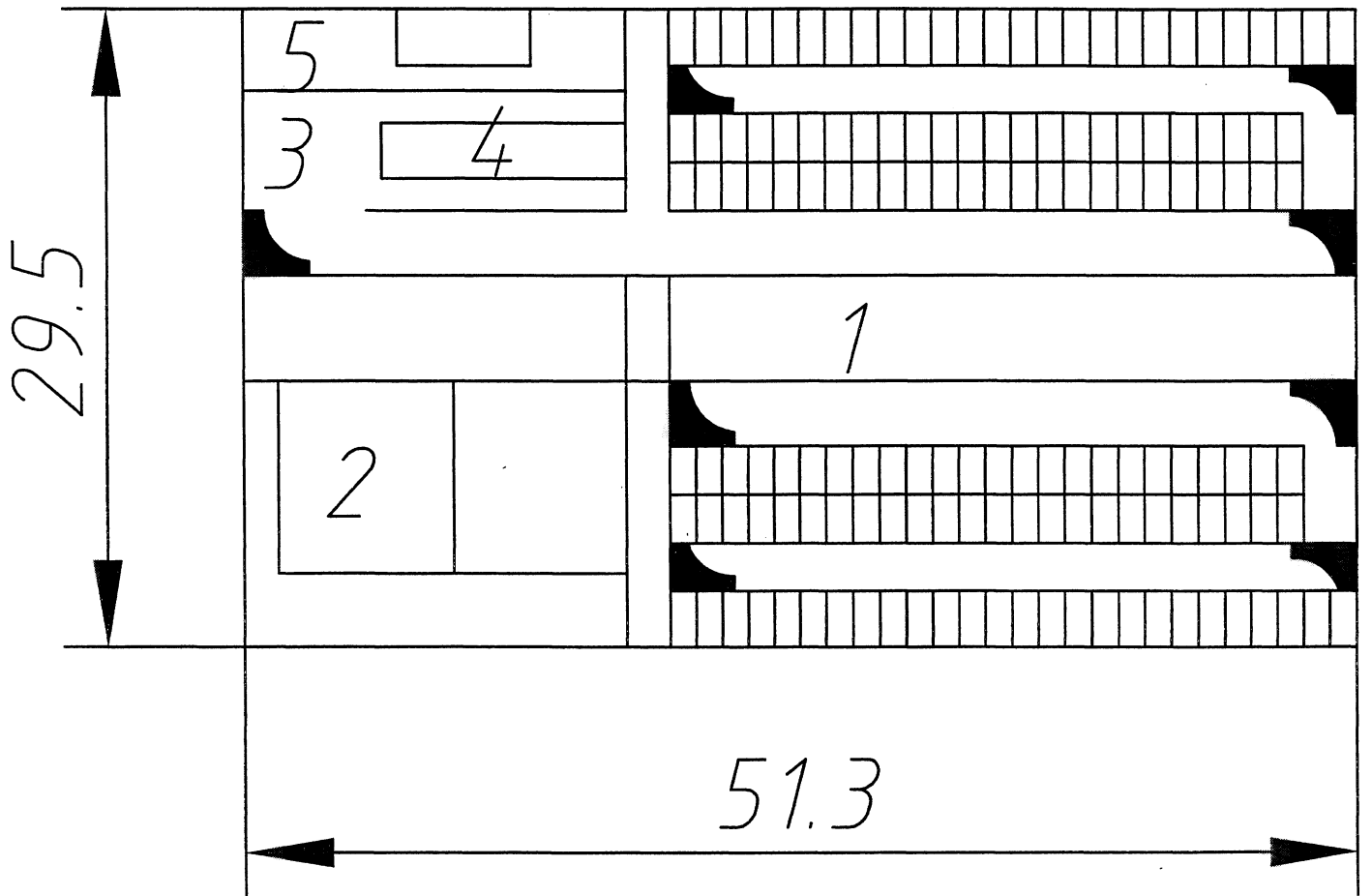
**Gård F3**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Ungdjursavdelning/ behandlingsbox
3. Samlingsfålla
4. Mjölkningsstall (2\* 9, fiskben, rekorderbehållare)
5. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1993
Fabrikat på mjölkningsstallet:	SAC
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	135
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.15
Ras:	SLB
Avkastning:	8800 kg ECM
Land:	Sverige



**Gård F4**

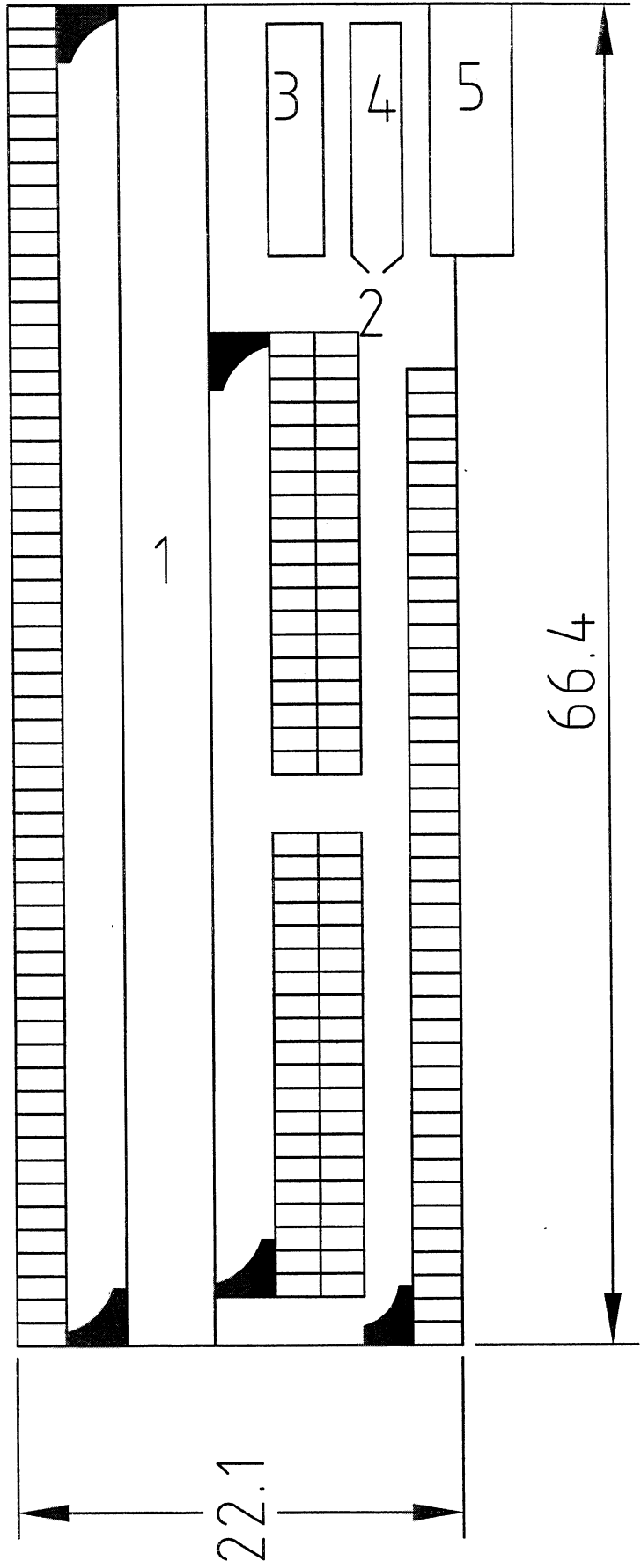
## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfälla
3. Behandlingsavdelning/kalvningsavdelning)
4. Mjölkningsstall (2\*8, fiskbenstall)
5. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1997
Fabrikat på mjölkningsstallet:	SAC
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja, manuell
Antal mjölkande kor:	188
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.9
Ras:	SLB
Avkastning:	7800 kg ECM
Land:	Danmark





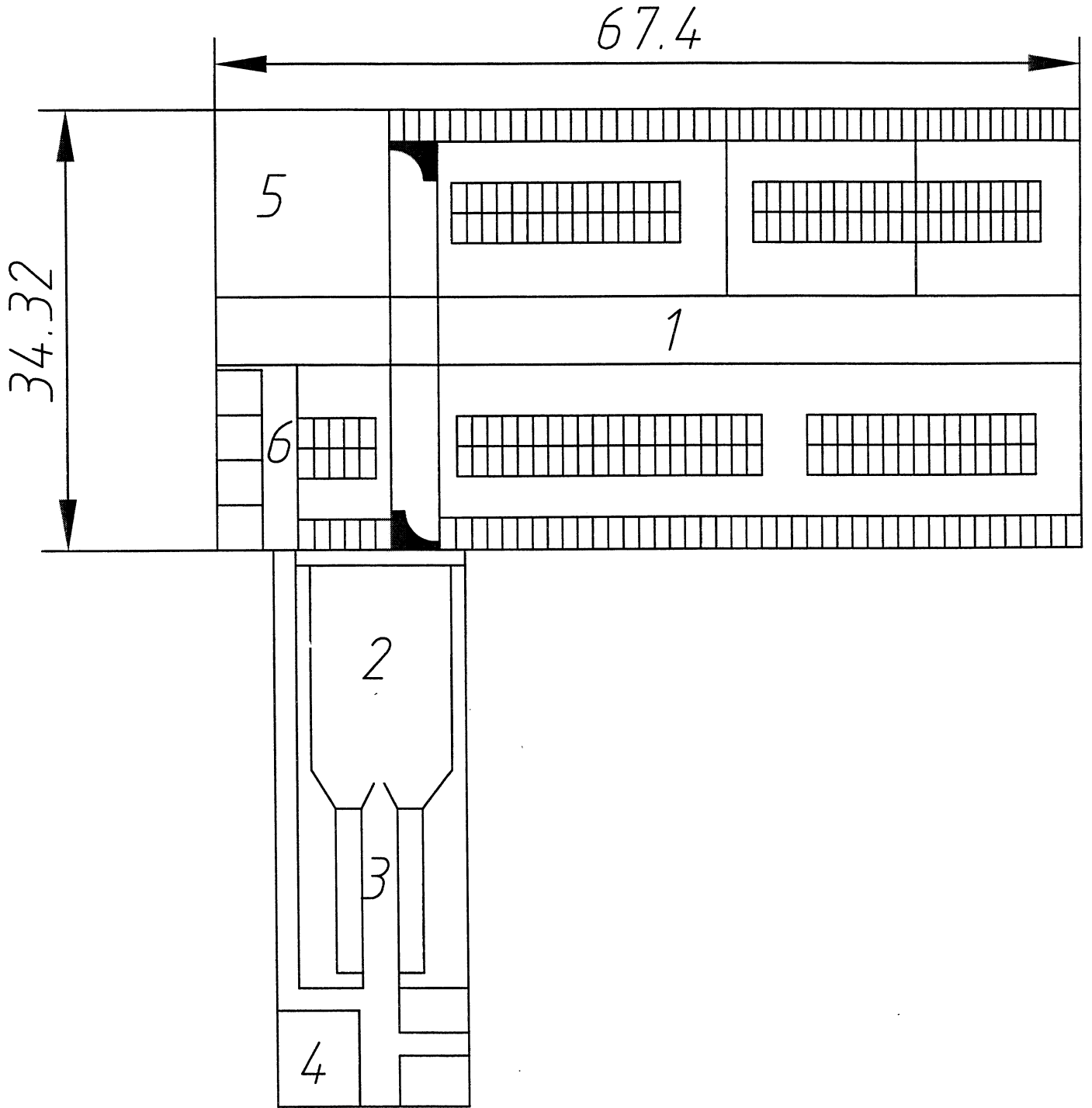
**Gård F5**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Mjölkningsstall (2\*16, fiskbensstall, fast exit)
4. Mjölkrum
5. Sinkor
6. Behandlingsbox/kalvningsbox

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1999
Fabrikat på mjölkningsstallet:	SAC
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	176
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	2,15
Ras:	SLB
Avkastning:	9035 kg ECM
Land:	Danmark



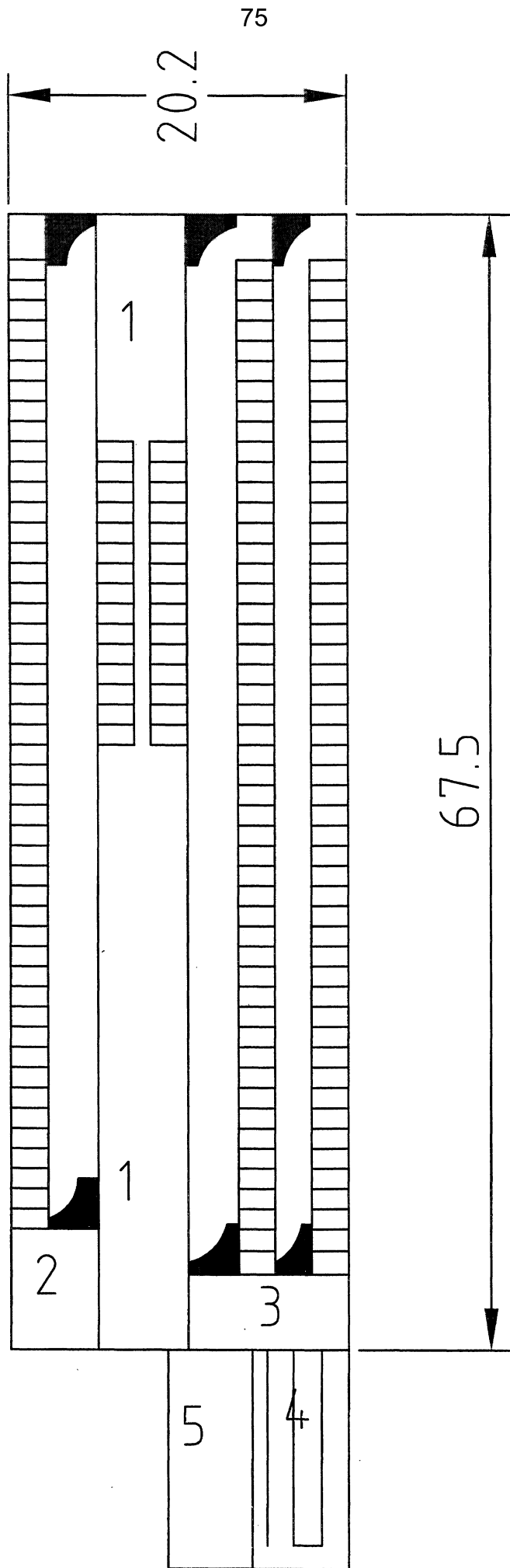
**Gård F6**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Behandlingsavdelning
3. Samlingsfålla
4. Mjölkningsstall (2\*8 fiskbensstall, alpro)
5. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1973/1999
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	85
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.8
Ras:	SLB
Avkastning:	7300 kg mjölk
Land:	Holland



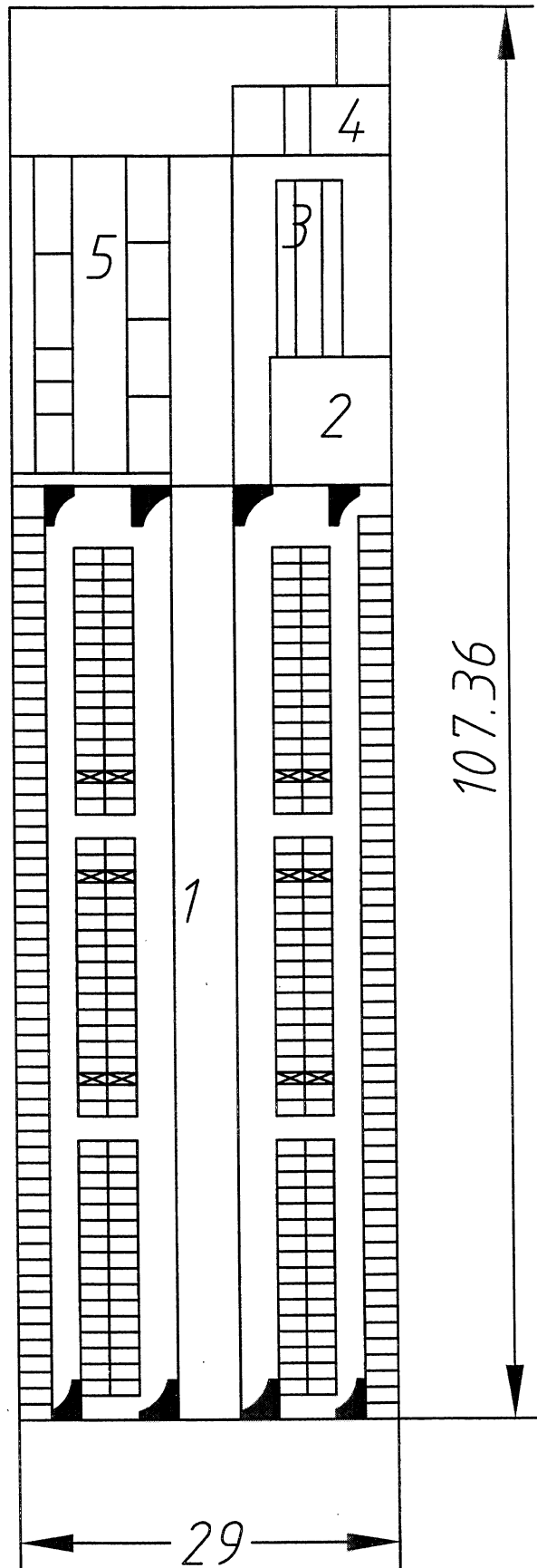
**Gård P7**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Mjölkningsstall (2\*16, parallellstall, alpro, fast exit)
4. Mjölkrum
5. Ungdjursavdelning, behandlingsavdelning

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1993
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	224
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	2
Ras:	SLB
Avkastning:	8500 kg mjölk
Land:	Sverige



**Gård P8**

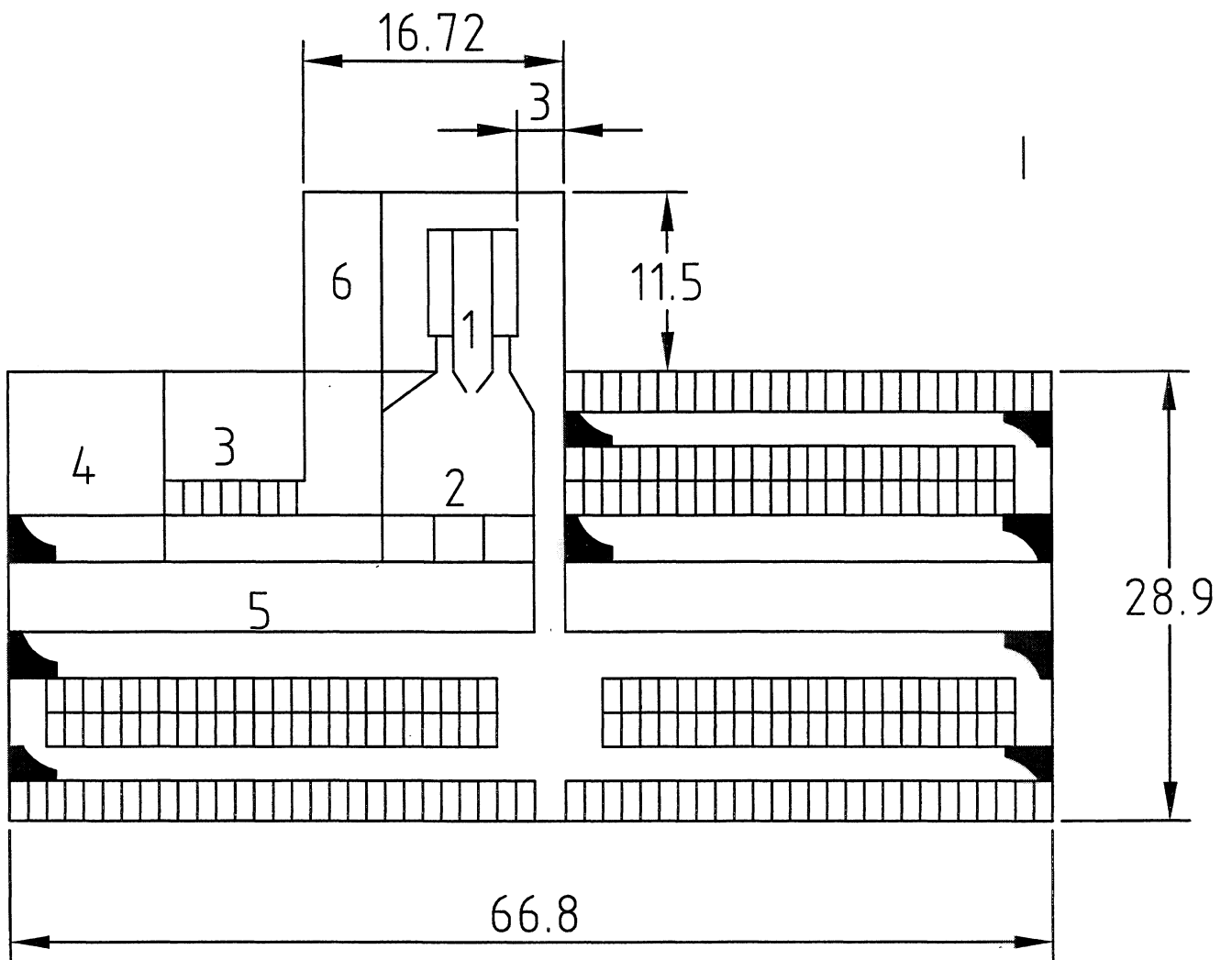
## Ritningsförklaring

1. Mjölkningsstall (2\*10 parallellstall, alpro, fast exit)
2. Samlingsfålla (påfösargrind)
3. Kalvavdelning
4. Behandlingsavdelning
5. Foderbord
6. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1996
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	185 (3 mjölkningar per dag)
Antal mjölkare under mjölkningsspasset:	1.25
Ras:	SLB
Avkastning:	11300 kg ECM
Land:	Sverige





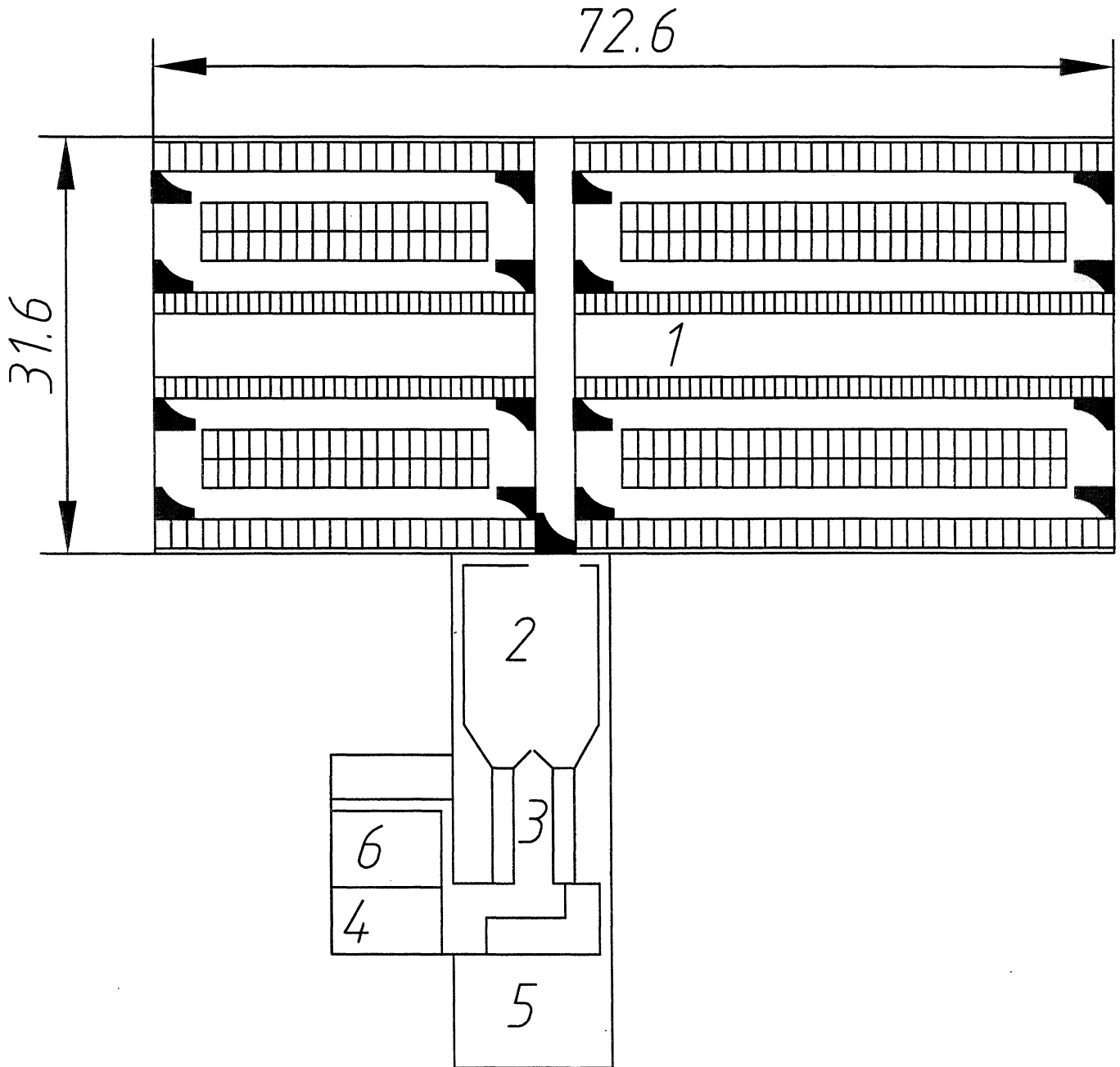
**Gård P9**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfälla
3. Mjölkningsstall (2\*12 parallellstall, fast exit)
4. Mjölkrum
5. Behandlingsavdelning/kalvningsavdelning
6. Personalutrymme

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1994
Fabrikat på mjölkningsstallet:	Fullwood
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	244 (ekologiska kor)
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.95
Ras:	SLB/SRB
Avkastning:	9000 kg ECM
Land:	Sverige



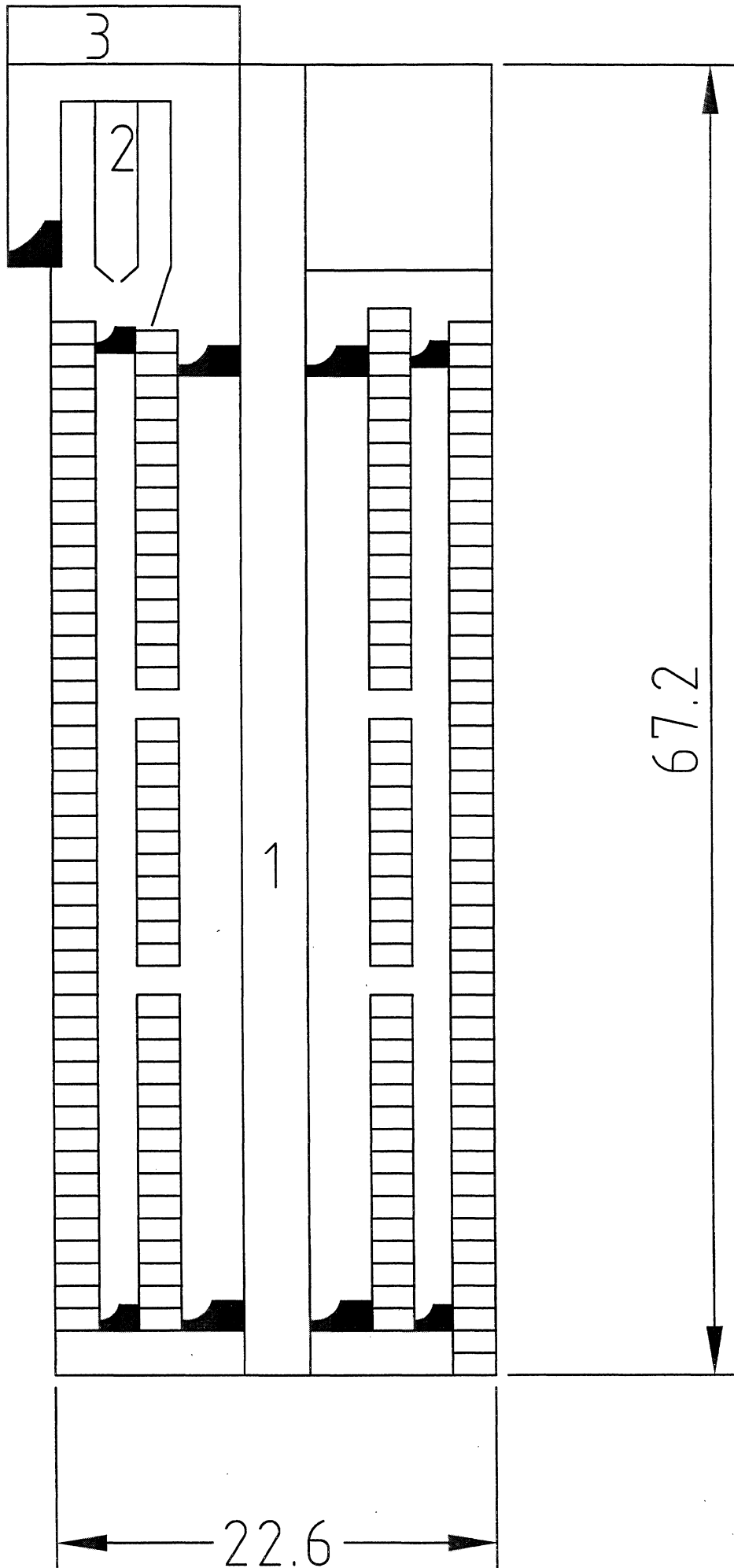
**Gård P10**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Mjölkningsstall (2\*12, parallellstall, fast exit)
3. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1973/1997
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Nej
Antal mjölkande kor:	156
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1
Ras:	SLB
Avkastning:	8000 kg ECM
Land:	Danmark



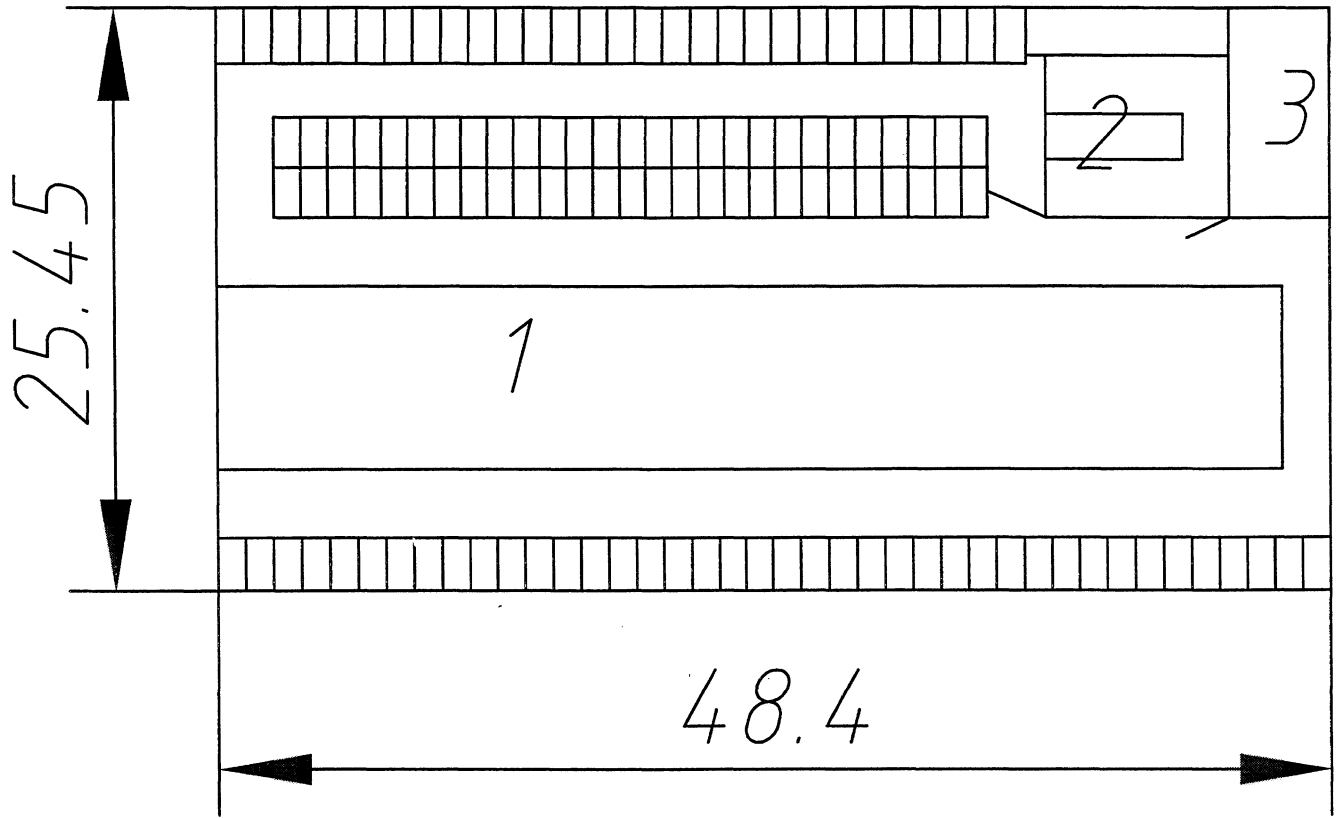
**Gård P11**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Mjölkningsstall ( 2\*9, parallellstall, alpro)
3. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1979/1998
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	111
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1
Ras:	Röd SLB
Avkastning:	7000 kg mjölk
Land:	Holland



**Gård K12**

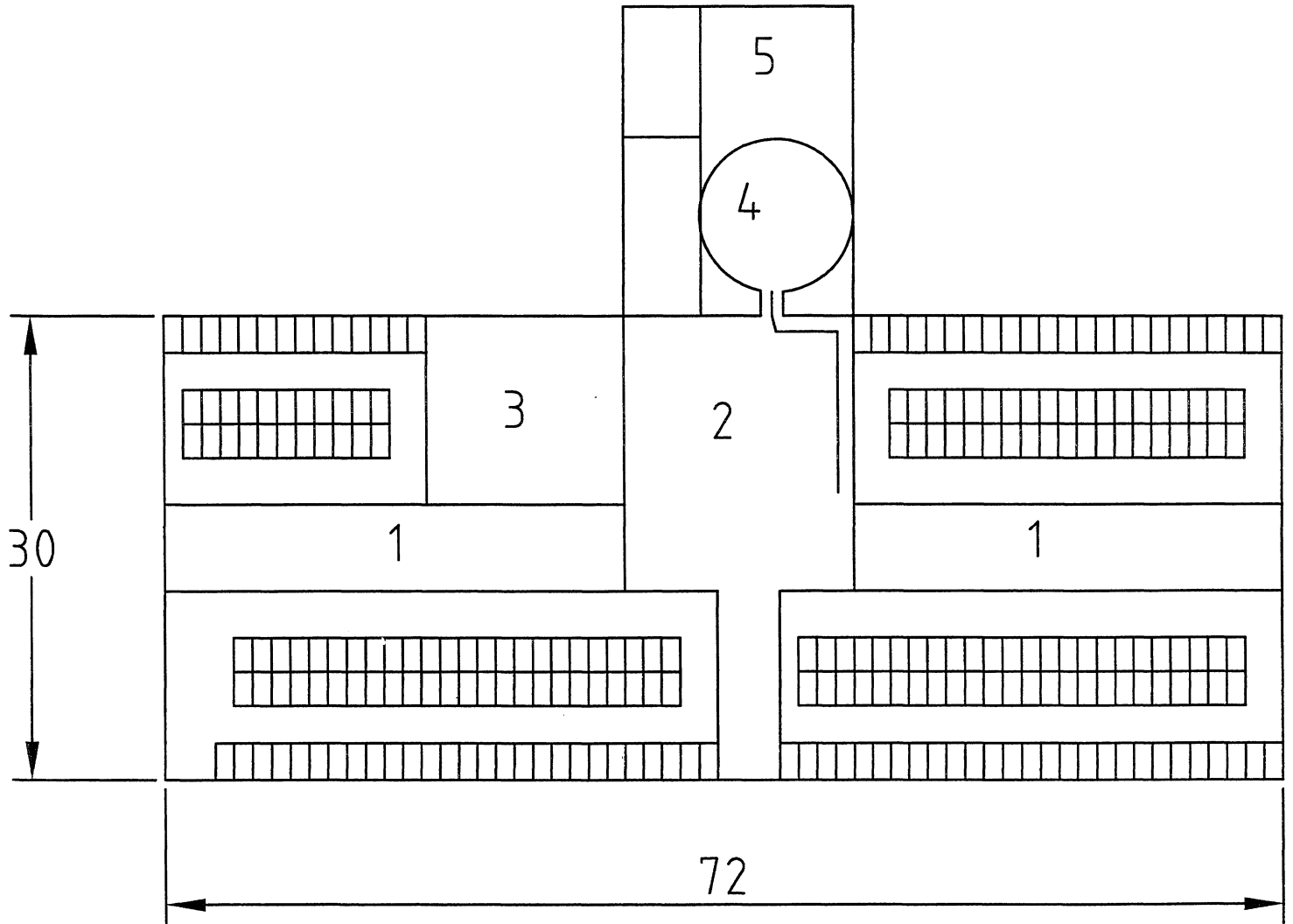
## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Behandlingsavdelning
4. Mjölkningsstall (22 karusellstall, mjölkmatning)
5. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1999
Fabrikat på mjölkningsstallet:	Westfalia
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	190
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.65
Ras:	SLB/SRB
Avkastning:	7700 kg mjölk
Land:	Sverige





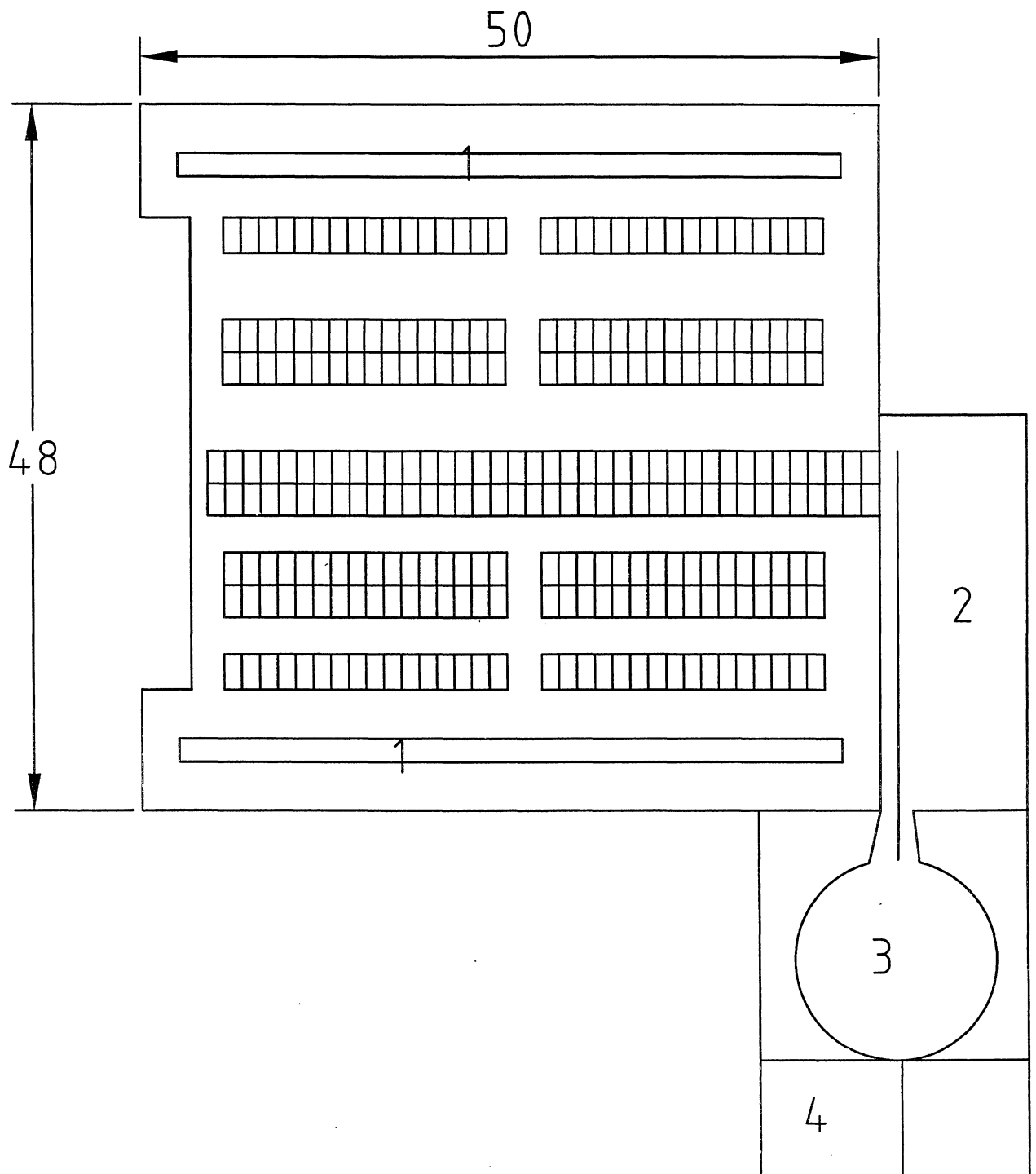
**Gård K13**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfålla
3. Mjölkningsstall (32 karusellstall, mjölmängdsmätning)
4. Mjölkrum

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1993
Fabrikat på mjölkningsstallet:	Westfalia
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	218
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1
Ras:	SLB/SRB
Avkastning:	7200 kg ECM
Land:	Sverige



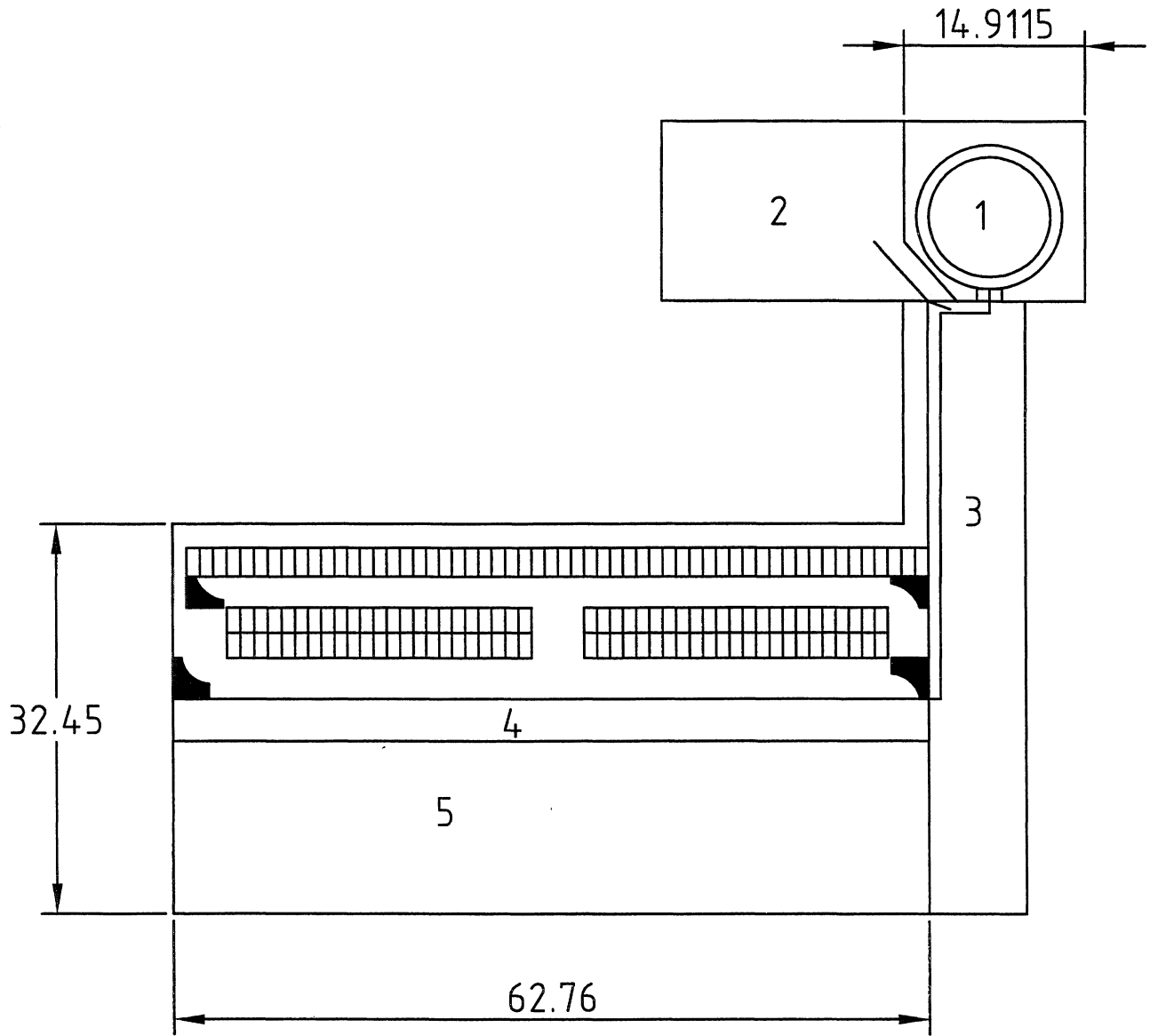
**Gård K14**

## Ritningsförklaring

1. Mjölkningsstall ( 24 karusellstall, alpro)
2. Behandlingsavdelning
3. Samlingsfålla
4. Foderbord
5. Utrymme för utökning av besättningen

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1998
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	155
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.2
Ras:	SLB
Avkastning:	10200 kg ECM
Land:	Danmark



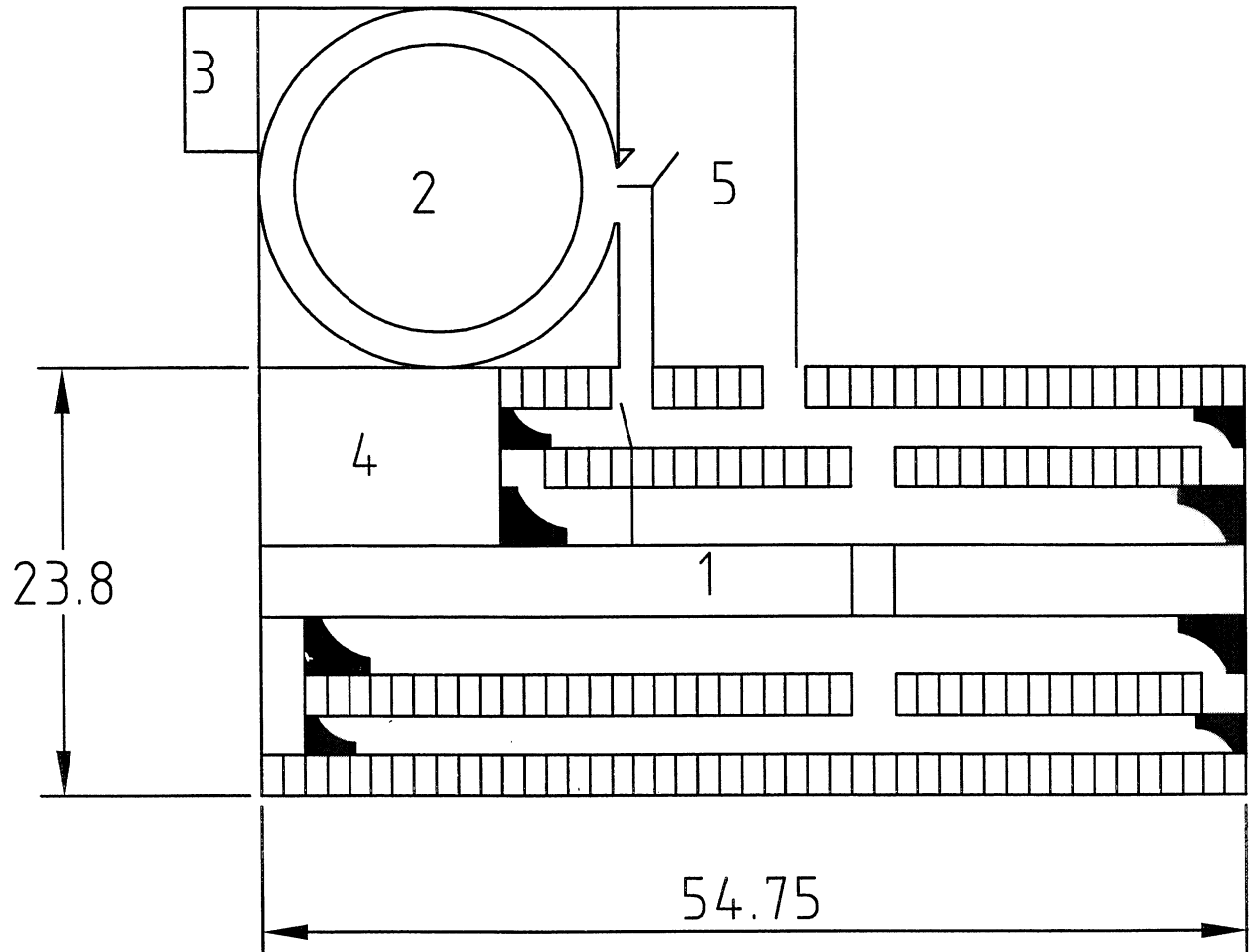
**Gård K15**

## Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Mjölkningsstall (24 karusellstall, alpro)
3. Mjölkrum
4. Behandlingsavdelning
5. Samlingsfålla

## Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1997
Fabrikat på mjölkningsstallet:	DeLaval
Utfodring i mjölkningsstallet:	Ja
Antal mjölkande kor:	160
Antal mjölkare under mjölkningspasset:	1.2
Ras:	SLB
Avkastning:	8000 kg mjölk
Land:	Holland



**Operationssteg:**

Förberedelse in för mjölkning Definition: Mjolkaren gör förberedelser inför mjölkning (i iordningställande av organ och övrig mjölkningsutrustning)	<b>Setup</b>
Insläpp – mjölkningsanläggning Definition: Mjolkaren öppnar grinden och driver in kor men befinner sig i gropen.	<b>Entry</b>
Avtorkning/stimulering Definition: Tvättning av spenar, avtorkning, urdragning i kontrollkärl och kontroll av förmjolk.	<b>Udder prep</b>
Påsättning – mjölkningsorgan Definition: Aktiviteten börjar när mjolkaren tar i organet.	<b>Attach</b>
Återpåsettning - Definition: Återpåsettning efter avsparkning eller vid automatiskavtagning	<b>Reattach</b>
Eftermjölkning & massage Definition: masserar juvret före avtagning	<b>Strip</b>
Avtagning – mjölkningsorgan	<b>Detach</b>
Spendopp/spenspray Definition: Hämtar desinfektionsmedlet och behandlar juvret	<b>Post treat</b>
Övervakning Definition: överksam, klappar djur och väntar på arbetsuppgift	<b>Idle</b>
Utsläpp – mjölkningsanläggning Definition: Öppnar grinden och driver ut korna men mjolkaren är kvar i gropen	<b>Exit</b>
Lämnar gropen Definition: Syns inte, utför arbete som inte tillhör mjölkningsproceduren	<b>Leave parlour</b>
Efter mjölkningsstädning Definition: Tvättning av mjölkningsstall och start av diskmaskin	<b>Clean up</b>
Ofylldsida Definition: antal kor per sida om sidan inte är fullt utnyttjad	<b>Unfilled side</b>
Pådrivning Definition: Mjolkaren lämnar gropen och hämtar kor i samlingsfällan	<b>Side misc.event1</b>



Hämtar avtorkningsutrustning	<b>Misc. event 1</b>
Definition: Hämtar torkutrustning vid tork utrustningsenhet i gropen	
Justering –	<b>Misc.event2</b>
Definition: Justering av organ vid luftläckage	
Rengöring - mjölkkningsorgan	<b>Misc. event4</b>
Definition: Spolar rent mjölkorganen	
Rengöring under mjölkning - mjölkgrup	<b>Misc.event5</b>
Definition: Samlar upp avtorkningsutrustning, skrapar gödsel, spolar ko gångtytor under mjölkning och diskar hjälputrustning (hinkar, kontrollkärl)	
Reparation – mjölkkningsanläggningen	<b>Misc. event6</b>
Definition: Enklare reparationer under mjölkpasset	
Behandling - "sjuka" kor	<b>Misc. event7</b>
Definition: Insmörjning med salva, febermätning och medicinering	
Spannmjölkning	<b>Misc. event 8</b>
Definition: Hämtar spannmjölkkningsmaskinen och montering	
Tvätta händer/stövlar - mjölkaren	<b>Misc. event 9</b>
Definition: personlig rengöring under mjölkning	

**Definition av tredje mans arbetsuppgifter under mjölkningsspasset**

- a) **"Idle time"** = vilotid, 3:e man utför inget arbete, väntar på nästa arbetsuppgift
- b) **Hämta kor** = 3:e man hämtar kor i lösdriften/betet och driver dem till mjölkstallet/ uppsamlingsplats, hämtar kor från uppsamlingsplats och driver dem i mjölkgruppen.  
**OBS!** Liggbåsen i lösdriften rengjordes på samtliga gårdar (vissa mera noggranna än andra!) samtidigt som korna hämtades. Om endast liggbåsen rengjordes och kor inte hämtades till uppsamlingsfålla, är rengöringstiden redovisad som utgödsling kor!!
- c) **Transport** = 3:e man går/kör från en arbetsuppgift till en annan (dvs. utan att annat arbete utförs samtidigt)
- d) **Mjölkning** = 3:e man mjölkar i mjölkgruppen
- e) **Rengöring** = tvättar mjölkgrup, gångytor, tank, spannar, dukar m.m. i samband med mjölkning, rengör kalvhinkar, tråg, foderbord, kvastar ytor, tvättar händer och stövlar m.m.
- f) **Övriga arbetsuppgifter** = utfodring av mjölkkor, kalvar, ungdjur; utgödsling hos mjölkkor (liggbås och gångytor i lösdriften), kalvningsboxar; Ströning hos mjölkkor (liggbås), kalvar och ungdjur; Behandling av mjölkkor och kalvar; Klövverkning; Grovfoder - och kraftfoderhantering (blandning av foder); Reparation av stallinventarier och mjölkningsanläggning; Pratar telefon; Arbete utanför stallet; Inte börjat arbeta/för sent på arbete; Veterinärbesök.



