

**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

MJÖLKNINGSSTALLARS KAPACITET

- TEORI OCH PRAKTISKA STUDIER

THE THROUGHPUT OF MILKING PARLOURS

- THEORY AND PRACTICAL STUDIES

Bengt-Göran Mårtensson

**Institutionen för lantbruksteknik
Avdelningen för byggnadsvetenskap**

**Rapport 204
Report**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Agricultural Engineering
Building Design Section**

**Uppsala 1995
ISSN 0283-0086
ISRN SLU-LT-R--204--SE**

FÖRORD

Lantbrukarna når sällan den beräknade mjölkningskapaciteten vilket är ett dilemma för såväl lantbrukare, projektörer som leverantörer av mjölkningsutrustning. Det är många faktorer som påverkar effektiviteten och det råder ofta komplexa samband mellan dessa faktorer och kapaciteten. Beroende på syftet med en kapacitetsundersökning finns det flera olika sätt att definiera kapaciteten, vilket man måste vara medveten om då man använder och diskuterar kapacitetsbegreppet. Mjölkkarens arbetssätt styrs bl.a. av regler, värderingar, ekonomi och besättningsstorlek, och dessa varierar mellan olika länder varför jämförelser ibland kan vara svåra att göra.

Detta examensarbete har tillkommit på initiativ av Alfa Laval Agri AB för att klargöra begrepp som används, undersöka befintliga anläggningar och finna orsaker till att lantbrukarna inte når de beräknade och rekommenderade kapaciteterna. Arbetet, som består av en litteraturstudie och en försöksdel, utfördes under våren och sommaren 1995 på Institutionen för lantbruksteknik, avdelningen för byggnadsvetenskap, LT-Bygg i Uppsala. Examensarbetet som omfattar 20 poäng är ett obligatorisk moment i Agronomutbildningen.

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare docent Krister Sällvik, LT-Bygg, Anders Isaksson och Lennart Söderman från Alfa Laval Agri AB som hjälpt och väglett mig under arbetets gång samt opponert Paul Keller som bidragit med värdefulla synpunkter. Finansieringen som Alfa Laval Agri AB stod för, möjliggjorde arbetet vilket jag är ytterst tacksam för. Jag vill också tacka lantbrukarna som deltog i min undersökning och delade med sig av sina erfarenheter, samt arbetskamraterna på LT-Bygg som har hjälpt och uppmuntrat mig.

Uppsala september 1995

Bengt-Göran Mårtensson

Krister Sällvik

INNEHÅLL

FÖRORD.....	1
INNEHÅLL.....	2
SAMMANFATTNING.....	4
SUMMARY.....	7
PROBLEMSTÄLLNING.....	10
SYFTE.....	10
NOMENKLATUR.....	11
TYPER AV MJÖLKNINGSSTALLAR.....	12
ARBETSÅTGÅNG I MJÖLKPRODUKTION.....	16
UTTRYCK FÖR MJÖLKNINGSKAPACITET.....	17
MÄTMETODER FÖR ARBETSTIDSSTUDIER.....	18
MJÖLKNINGSARBETETS DELMOMENT.....	19
För- och efterarbeten.....	21
Mjolkning.....	24
Insläpp av kor.....	24
Utfodring.....	27
Förbehandling av juver.....	28
Påsättning.....	32
Eftermjolkning.....	32
Avtagning.....	33
Spendoppning/spray.....	33
Utsläpp av kor.....	33
Övrigt arbete.....	34
Ledig tid.....	34
TEORETISK KAPACITET.....	35
DJURETS OCH MÄNNISKANS INVERKAN PÅ KAPACITETEN.....	39
Djurets inverkan på kapaciteten.....	39
Människans inverkan på kapaciteten.....	44
MATERIAL OCH METOD.....	48
RESULTAT.....	49
Mjolkningsstallets kapacitet.....	49
Förarbeten inför mjolkning.....	51
Fiskbensstallar.....	51
Tandemstall.....	53
Mjolkarens kapacitet.....	54
Fiskbensstall.....	55
Tandemstall.....	60
Efterarbeten efter mjolkning.....	64
Fiskbensstallar.....	65
Tandemstall.....	67
Avbrott i mjolkningsarbetet.....	69

DISKUSSION	72
SLUTSATSER	79
REFERENSER	81
Litteratur	81
Opublicerat material	86
Personliga meddelanden	86
BILAGOR	87

SAMMANFATTNING

Mjölkningsarbetet upptar den största delen av den tid lantbrukaren spenderar i mjölkproduktionen. För att förbättra effektiviteten i mjölkningsarbetet har det utförts en hel del tids- och arbetsstudier. Med hjälp av tidsstudierna kan man finna de moment och rutiner som är nödvändiga att förändra för att nå en högre kapacitet. Det har dock visat sig att den verkliga kapaciteten som uppnås på gårdarna ofta ligger kraftigt under den från arbetsstudierna teoretiskt beräknade för olika typer av mjölkningsstall. Detta arbete syftar till att:

1. Finna orsakerna till skillnaderna mellan teoretisk och uppnådd kapacitet
2. Undersöka vilken kapacitet man uppnår och öka förståelsen för hur man kan uppnå en hög kapacitet.

Arbetet har utförts dels som litteraturstudie och dels genom tidsstudier på 17 gårdar varav 12 med fiskbensstall och 5 med tandemstall. Antalet mjölkande kor varierade mellan 29 och 133 kor.

Ett mjölkningspass består av förarbeten, mjölkning och efterarbeten. I litteraturstudier har följande definitioner av mjölkningskapacitet gjorts och följande rekommendationer lämnas för att klarlägga skillnader i olika uttryck för mjölkningskapacitet. Normalt undersöks endast **Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet (TKS)** vilken möjliggör en jämförelse mellan olika mjölkningsstallar. TKS beräknas då mjölkningen är i full gång dvs. exklusive alla avbrott. **Mjölkningsstallets praktiska kapacitet exklusive för- och efterarbeten (PKX)** inkluderar gruppbyten, avbrott samt start- och avslutningseffekter vilka alla minskar kapaciteten. Start och avslutningseffekter kan även uppstå vid gruppbyten. **Mjölkningsstallets praktiska kapacitet (PK)** inkluderar även för- och efterarbeten (figur 26, sidan 72). Man kan dessutom beräkna **Mjölkarens teoretiska kapacitet (TKM)** vilken beräknas utifrån de operationssteg som ingår i mjölkningsrutinen.

I denna undersökning var PKX, dvs. mjölkningsstallets kapacitet exklusive för- och efterarbeten, i genomsnitt 87% av TKS i både fiskbens- och tandemstallar. Mjölkningsstallets kapacitet, PK, var 68% av TKS för fiskbensstallar och 60% av TKS för tandemstallar. Dessa siffror visar att det är mycket viktigt att tydligt klargöra vilken typ av mjölkningskapacitet man talar om.

Följande kapaciteter erhöles på de besökta gårdarna:

Mjölkningsstall	Kapacitet		
	TKS kor/ timme	PKX kor/ timme (% av TKS)	PK
2*3/6 fiskben	34	31 (90)	25 (74)
2*4/8 fiskben	48	43 (90)	37 (78)
2*5/10 fiskben	40	35 (88)	30 (76)
2*6/6 fiskben	51	42 (83)	31 (61)
2*7/14 fiskben	50	40 (79)	28 (56)
2*8/16 fiskben	51	45 (88)	34 (66)
2*8/16 fiskben	55	51 (93)	43 (79)
2*8/16 fiskben	56	49 (87)	38 (67)
2*9/18 fiskben	54	48 (88)	33 (62)
2*9/18 fiskben	52	45 (87)	38 (73)
2*10/20 fiskben	54	50 (92)	33 (62)
2*10/20 fiskben	67	56 (84)	44 (66)
2*3/6 tandem	40	34 (86)	22 (56)
2*3/6 tandem	37	31 (85)	21 (58)
2*4/8 tandem	54	44 (81)	30 (55)
2*4/8 tandem	61	54 (89)	43 (70)
2*4/8 tandem	60	58 (96)	38 (63)

Förarbetet på de besökta gårdarna varierade mellan en och sju minuter. Efterarbetet varierade mellan 11 och 50 minuter. Skrapning och spolning av mjölkningsstall och samlingsfälla tog i genomsnitt 10 sekunder per kvadratmeter i fiskbensstallarna och 12 sekunder per kvadratmeter i tandemstallarna.

Studier genomfördes av följande operationssteg i mjölkningsarbetet: insläpp, utfodring, förbehandling, påsättning, avtagning, eftermjölkning, efterbehandling, utsläpp och underhåll. Dessutom tillkommer en del övriga arbetsuppgifter och ledig tid.

Tidsåtgången för de olika operationsstegen redovisas i tabellerna 22 och 23 på sidan 55 respektive 60.

In och utsläppstiden kunde reduceras om utfodring skedde i mjölkningsstallet (1 gård) eller om vallhund användes (2 gårdar). In och utsläppstiderna var betydligt kortare i automatiska tandemstall än i manuella. Tiden som mjölkaren spenderar på in- och utsläpp kan också minskas om mjölkningsstallet är tillräckligt stort för att det skall finnas arbetsuppgifter på den ena sidan medan omgångsbyte sker på andra sidan. Ett annat sätt att undvika att stå och vänta på kor som skall gå in i mjölkningsstallet är att starta förbehandlingen så snart ett par kor har ställt sig tillrätta i mjölkningsstallet. På samma

sätt har en del spensprayat ett par kor, börjat utsläppet av kor varefter man fortsätter spraya spenarna under tiden som de första korna börjar gå ut.

Spenarnas renhet spelar en viss roll för tidsåtgången för förbehandling men också placeringen av den utrustning som används vid förbehandlingen och noggrannheten vid arbetet.

Tiden för påsättningen skiljer sig inte så mycket från gård till gård.

Avtagning utfördes manuellt på 5 av de 17 gårdarna.

Tidsåtgången för eftermjolkning beror på om man eftermjolkar alla eller bara någon problemko.

Efterbehandlingen består av antingen spendoppning eller spenspray och det var endast 3 gårdar som inte utförde detta operationssteg.

Ledig tid är störst i mindre mjölkningsstallar, eftersom det finns för få mjölkningsorgan för att mjölkaren skall vara fullt sysselsatt.

För att erhålla en hög kapacitet rekommenderas i regel en kontinuerlig mjölkningsrutin, dvs. en rutin som är lika för alla kor och som fortgår kontinuerligt. På de besökta gårdarna lämnade dock mjölkaren mjölkgruppen alldeles för ofta för att kunna upprätthålla en kontinuerlig rutin. Orsaken till avbrotten var framförallt drivning av kor och drivningsarbetet kunde ta upp till 50 sekunder per ko inklusive in- och utsläpp. Medelvärdet var 25 sekunder per ko.

Mjölkningstiden för korna har stor inverkan på kapaciteten. En långsamt mjölkande ko kan fördröja arbetet för samtliga båsplatser på en sida i fiskbensstallet medan en långsamt mjölkande ko endast fördröjer arbetet i ett mjölkningsbås i tandemstallet. I denna undersökning har det inte varit möjligt att mäta de individuella mjölkningstiderna. I nya mjölkningsstallar med mjölmätare kan man dock mäta tiden för enskilda kor vilket innebär att det t.ex. är möjligt att gruppera korna efter mjölkningstiden.

SUMMARY

Milking is the task that needs most labour input in milk production. Time and motion studies are made to find work routine elements that can become more efficient. Several reports have shown that the farmers don't achieve the theoretical throughput. This paper has been initiated by Alfa Laval Agri AB to find the differences between achieved and calculated throughput and to investigate what throughput farmers reach in practise and find elements of the work routine that can be improved to achieve a higher throughput. Time and motion studies have been made on 17 farms, 12 with herringbone parlours and 5 with tandem parlours. The number of lactating cows varied from 29 to 133 cows.

The milking session includes setup, milking and cleaning up. The following definitions of throughput are recommended and found in the literature. Time and motion studies usually measure the **steady state throughput (TKS)**. This makes it possible to compare different parlours. TKS occurs when the parlour is in full operation. It does not take into account group changes, other interruptions and start and end effects. The **throughput excluding setup and cleanup (PKX)** includes group changes, interruptions and start and end effects. The start and end effects occur when stalls in the parlour are occupied or when all the clusters are idle. Group changes can also cause start and end effects. The **throughput including setup and cleanup (PK)** is the achieved throughput including all milking chores in the milking session. The milker's efficiency can be calculated from the including work routine elements during milking and is called **milker's theoretical throughput (TKM)**.

In this time and motion study PKX was 87% of TKS in both tandem and herringbone parlours. PK is 68% and 60% of TKS in herringbone and tandem parlours, respectively.

The following parlour throughputs were achieved at the farms:

Parlour	Throughput		
	TKS cows/h	PKX cows/h (% of TKS)	PK cows/h (% of TKS)
2*3/6 herringbone	34	31 (90)	25 (74)
2*4/8 herringbone	48	43 (90)	37 (78)
2*5/10 herringbone	40	35 (88)	30 (76)
2*6/6 herringbone	51	42 (83)	31 (61)
2*7/14 herringbone	50	40 (79)	28 (56)
2*8/16 herringbone	51	45 (88)	34 (66)
2*8/16 herringbone	55	51 (93)	43 (79)
2*8/16 herringbone	56	49 (87)	38 (67)
2*9/18 herringbone	54	48 (88)	33 (62)
2*9/18 herringbone	52	45 (87)	38 (73)
2*10/20 herringbone	54	50 (92)	33 (62)
2*10/20 herringbone	67	56 (84)	44 (66)
2*3/6 tandem	40	34 (86)	22 (56)
2*3/6 tandem	37	31 (85)	21 (58)
2*4/8 tandem	54	44 (81)	30 (55)
2*4/8 tandem	61	54 (89)	43 (70)
2*4/8 tandem	60	58 (96)	38 (63)

The setup time varied from 1 to 7 minutes. The cleanup time varied from 11 to 50 minutes. Scraping and washing down in the milking parlour and collecting yard took average 10 seconds per square meter in herringbone and 12 seconds per square meter in tandem parlours.

The work routine elements were entry, feeding, udder preparation, attach cluster, detach cluster, strip, post treat, exit and maintenance. Some time is also spent on other work routine elements and milker idle time. The times spent on the various work routine elements are shown in table 22 and 23 for herringbone and tandem parlours respectively.

One farm had in-parlour feeding, and this remarkably reduced the time spent on herding, entry and exit of cows. Other farms with short time spent on entry and exit used a sheep dog (two farms), had a good overall layout or a parlour big enough to allow the milker to work at one side while the cows entered or exited at the other side. By starting udder preparation as soon as a few cows entered the parlour, the throughput can be increased. It is important to attach the clusters as soon as possible after the entrance. Some farmers started to post treat cows closest to the exit gate, then opened the exit gate and

continued with the post treat. Entry and exit times were much lower in automatic tandem parlours than in manually operated tandem parlours.

Udder preparation time is effected by the cleanliness of teats, but also the placing of the equipment used and the quality of work performed.

The average attach time does not differ much between farms.

Five farms did not have automatic cluster removers and these farms had rather small parlours.

If the milker is stripping all cows or just one cow with problem now and then influence the stripping time spent per cow.

The post treatment primarily includes teat dipping or teat spraying, and it was just three farms that didn't do this.

The idle time is longer in smaller parlours because of too few clusters to keep the milker busy at all times.

A continuous milking routine is commonly recommended to achieve a high throughput. Most milkers left the parlour too frequently to get a continuous milking routine. The most common cause for the milker to leave the parlour was to herd cows and this could take up to 50 seconds per cow. The average herding time was 25 seconds per cow.

The milking time also affect the capacity. A slow milking cow can delay the working routine for all stalls on one side in herringbone parlours. A slow milking cow just delay the work routine for one stall in the tandem parlour. In this investigation it has not been possible to measure the individual milking time. In new parlours with milk recording it is possible to measure the milking time for individual cows. The advantage of this is that grouping based on milking time is possible.

PROBLEMSTÄLLNING

I många om- och nybyggnationer för mjölkproduktion har mjölkningen av korna tagit betydligt längre tid än det som varit avsikten vid projekteringen och/eller förespeglats lantbrukaren av leverantören av mjölkningsstallet. Det är många faktorer som kan påverka kapaciteten vid mjölkningen t.ex. antal mjölkningsorgan, typ av mjölkningsstall, djurtrafik, planlösning, gruppindelning och arbetsorganisation.

Man kan ange både mjölkarens och mjölkningsstallets kapacitet. De arbetsmoment som är inkluderade i arbetstiden varierar, varför det kan vara svårt att jämföra kapaciteten mellan olika anläggningar. Begreppet kompliceras ytterligare av att det finns ett flertal olika uttryck för mjölkningsskapacitet som kan användas även om det vanligaste är att man anger kapaciteten i antalet kor per mjölkare och timme.

Den tid lantbrukaren har till förfogande kan variera beroende på såväl årstid som veckodag. Lantbrukaren och anställda önskar kanske ha en kortare arbetsdag på helgen. I Europa har man enligt Grant och Quick (1978) satt gränsen för hur lång tid en mjölkning får ta till 2-2,5 timmar. Idag önskar mjölkproducenter förbättra lönsamheten, höja kvaliteten, ökar produktionen per ko samt öka koantalet och samtidigt minska arbetsåtgången för att mjölka kor. Detta är i mångt och mycket två oförenliga mål.

Vid projektering av ny- eller ombyggnad för mjölkproduktion är det därför viktigt att det finns ett tillförlitligt mått på kapaciteten för olika typer av mjölkningsstallar och dess utrustning. Det är också viktigt att projektören känner till de faktorer i byggnadsplanering, materialval, arbetsrutiner och organisation av produktionen som påverkar kapaciteten.

SYFTE

Denna studie syftar till att

klarlägga de begrepp för användandet av mjölkningsskapacitet som används, beskriva de faktorer som kan påverka kapaciteten och hur de påverkar varandra, ta reda på vilken kapacitet som uppnås idag i praktiken och förklara orsaken till olikheter i de enskilda fallen.

Den första delen är en studie av svensk och utländsk litteratur. Eftersom det råder skillnader i regler för mjölkproduktion, priser, traditioner, klimat och utbildning av mjölkare i olika länder bör detta beaktas i analyser. Den andra delen av arbetet består av en undersökning av mjölkningsarbetet på 17 svenska gårdar med fiskbensstall och tandemstall av olika storlek. Insamlade data från gårdarna analyseras och kommenteras vad gäller kapacitet, arbetsmoment, arbetsorganisation och kotrafik.

NOMENKLATUR

Vid studier av mjölkningstallars och mjölkares kapacitet stöter man på åtskilliga begrepp som lätt kan missförstås och förväxlas. För att underlätta förståelsen av denna skrift är det därför på sin plats att förklara de begrepp som används. Nomenklaturen skiljer sig till viss del åt mellan olika författare. Här används nedanstående.

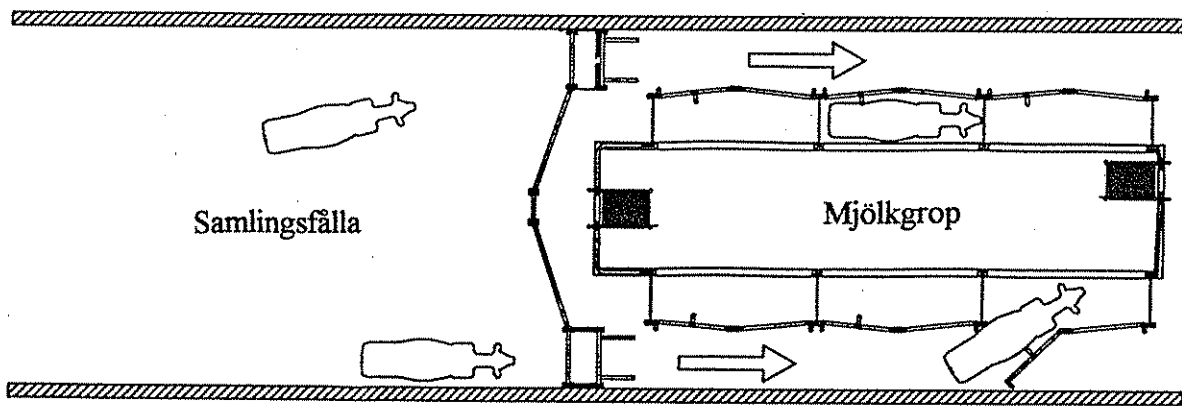
Operationssteg:	Arbetsmoment som utförs för varje ko i en mjölkningsrutin.
Operationstid:	Summan av tiderna för de i en arbetsrutin ingående operationsstegen.
Omgång:	De kor som samtidigt står på en sida om mjölkgruppen i ett fiskbensstall eller parallellstall.
Mjölkningstid:	Den tid kon behöver på sig för att bli urmjölkad.
Påsittningstid:	Den tid mjölkningsorganen sitter på kon.
Tomgångsmjölkning:	Den tid som förflyter från att kon är färdigmjölkad tills avtagning av mjölkningsorganet sker.
Ståtid:	Den tid korna står i mjölkningsbåset.
Mjölkningstallets kapacitet:	Det antal kor per timme som kan mjölkas i ett visst mjölkningstall.
Mjölkkarens kapacitet:	Den kapacitet som en mjölkare med en viss mjölkningsrutin kan upprätthålla.

I rapporten kommer storleken för, och antalet mjölkningsorgan i mjölkningstallet att betecknas som: antalet sidor * antalet båsar per sida / antalet mjölkningsorgan i mjölkningstallet. I ett 2*8/16 fiskbensstall finns det således 16 båsar och 16 mjölkningsorgan.

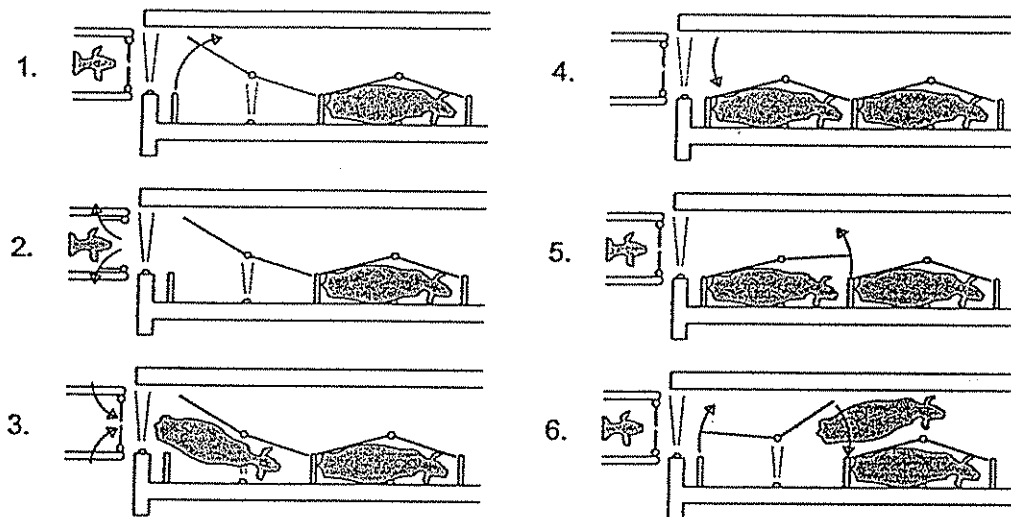
TYPER AV MJÖLKNINGSSTALLAR

Valet av mjölkningsstall styrs bl.a. av antalet kor som skall mjölkas, antal mjölkare som är tillgängliga, den önskvärda mjölkningstiden, produktionsnivån, mekaniseringsnivån, möjligheter att expandera i framtiden, investeringsutrymmet och de årliga kostnaderna (Bickert, 1983).

Mjölkningsstallarna kan delas in i olika typer efter sättet på vilket man släpper in och ut korna. Korna kan antingen släppas in och ut individuellt eller i omgångar. De vanligaste stallarna som byggs i dag är fiskbensstallet, parallellstallet, tandemstallet och roterande stall, se figur 1 till 6 (Parlour Planning Guide, 1994). Fiskbensstallet kallas ibland även snedbåsstall och tandemstallet kan kallas sidogångsstall. I fiskbensstall och parallellstall släpper man in och ut kor i omgångar, medan man i tandem- och roterande stall släpper in och ut korna individuellt. I mjölkningsstall där korna går in i och ut från stallet individuellt fördröjer inte de långsamt mjölkande korna utsläppet (och insläpp) av andra kor (Armstrong m.fl., 1994; Armstrong & Quick, 1986). I de mjölkningsstall där gruppvis in- och utsläpp sker är det den ko som tar längst tid att mjölka i gruppen som bestämmer kapaciteten (O'Shea, 1986). Det är framför allt i mjölkningsstall med ett större antal mjölkningsplatser som en långsamt mjölkande ko blir besvärande (Bickert & Armstrong, 1978; Armstrong, 1980; Bickert, 1983). Genom att gruppera korna efter mjölkningstid kan man minska problemet med långsamt mjölkande kor (O'Shea, 1986). Bickert (1983) menar att det kan vara lättare att hantera kor i grupper än en och en, vilket skulle tala för ett stall med omgångsvis in- och utsläpp. Fiskbensstallen kan antingen vara av den konventionella typen eller med "All exit" vilket innebär att bröstbommen hissas upp och möjliggör utsläpp av hela omgången samtidigt. Parallellstallet kan vara utformade på samma sätt, men det är parallellstallet med "All exit" som blivit mest populära på grund av den högre kapaciteten. Parallell- och fiskbensstallen kan vara utrustade med rörlig bröstbom. Denna bom medför att korna får en bredare gång vid in och utsläpp och att korna flyttas närmare mjölkgruppen vid mjölkning (Parlour Planning Guide, 1994). Tandemstallet kan vara utrustat med automatisk styrning av grindarna vilket beskrivs i figur 2 (Keller, 1994). En annan fördel med tandemstallet är att man kan arbeta kontinuerligt, eftersom korna kommer in individuellt (Sonck m.fl., 1991). De roterande mjölkningsstallen finns också i olika utföranden. I figur 6 visas "Turn-Style" stallet som har sitt ursprung i Nya Zeeland.

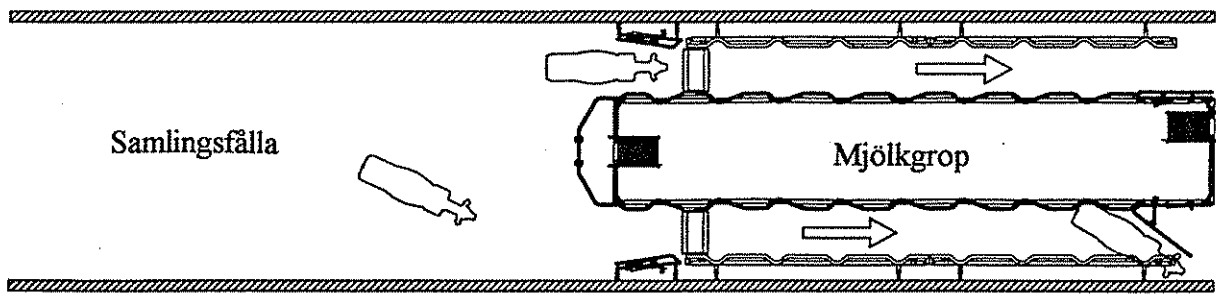


Figur 1. Tandemstall (Parlour Planning Guide, 1994).

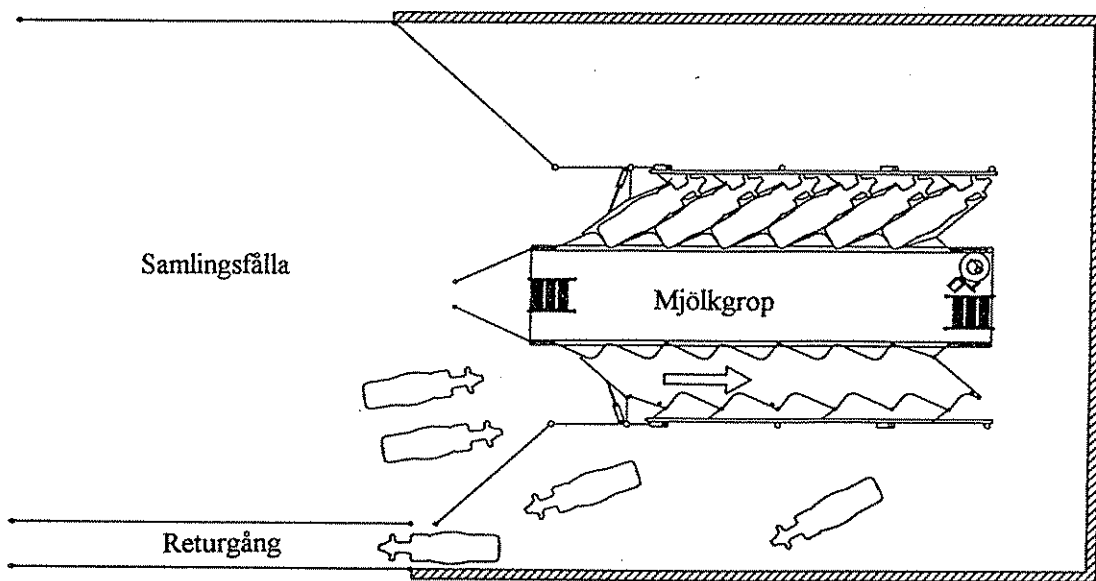


- 1-2 Ingångsgrinden till mjölkningsbåset samt ingångsgrinden till mjölkningsstallet öppnas.
- 3 En ko går in och ingångsgrinden till mjölkningsstallet stängs automatiskt.
- 4 Då ko är inne i mjölkningsbåset stängs grinden till båset automatiskt.
- 5 Då ko är färdigmjölkad öppnas mjölkningsbåsets utgångsgrind och ko går ut.
- 6 Då ko är ute ur mjölkningsbåset stängs utgångsgrinden och ingångsgrindarna till mjölkningsbåset och mjölkningsstallet öppnas igen.

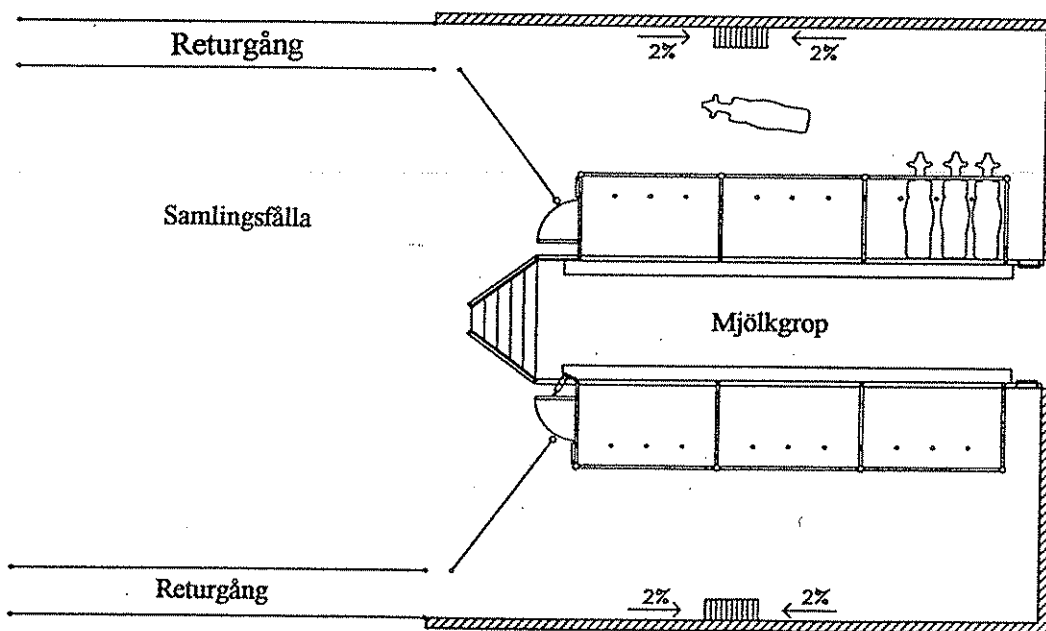
Figur 2. Funktionen i ett automatiskt tandemstall (Keller, 1994).



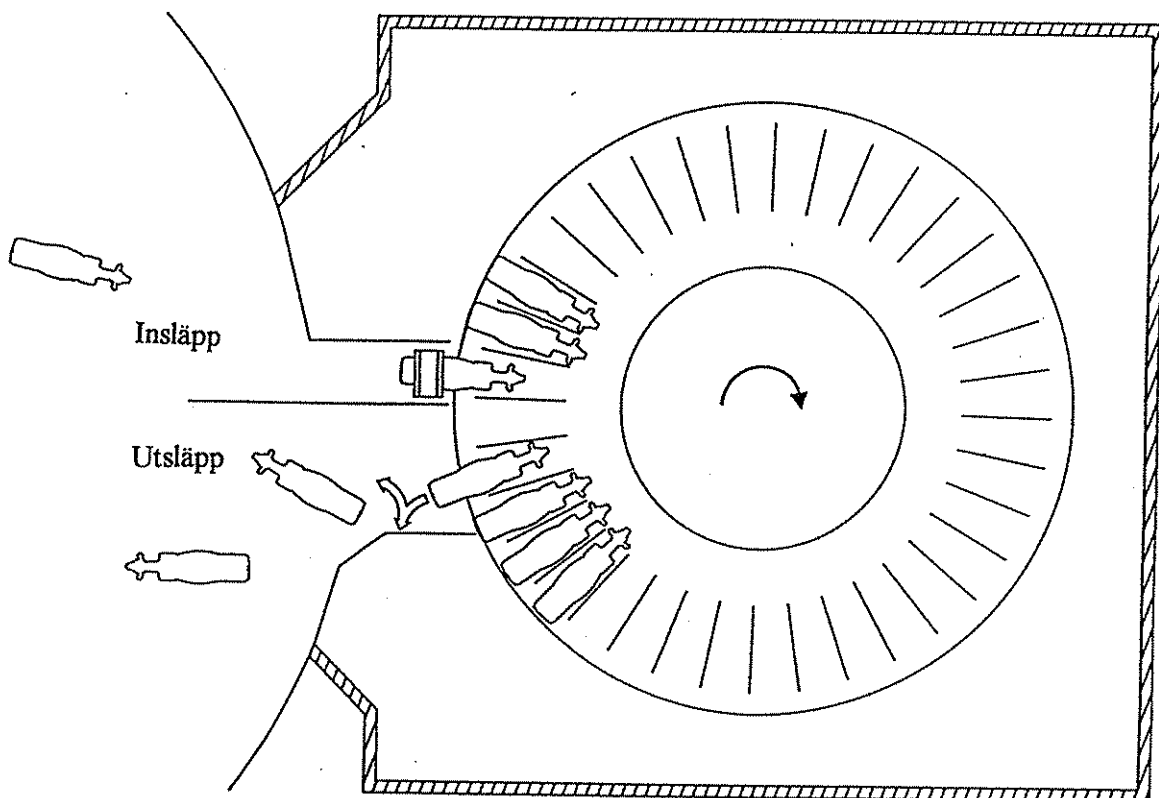
Figur 3. Fiskbensstall (Parlour Planning Guide, 1994).



Figur 4. Fiskbensstall med "All exit" (Parlour Planning Guide, 1994).



Figur 5. Parallellstall (Parlour Planning Guide, 1994).



Figur 6. Roterande stall av typen Turn-Style (Parlour Planning Guide, 1994).

Antalet mjölkningsorgan i mjölkningsstallet påverkar kapaciteten. I vissa länder är det vanligt att man har ett mjölkningsorgan per två platser i fiskbensstall, vilket innebär längre ståtid för korna. En längre ståtid kan vara positivt om korna utfodras med kraftfoder i mjölkningsstallet, eftersom de då har längre tid att äta sin ranson. I Sverige har de flesta fiskbensstall ett mjölkningsorgan per plats.

En fördel med ett mjölkningsorgan per plats är att korna vänjer sig vid en likartad rutin varje mjölkning vilket kan stimulera kon att släppa mjölken samt förenkla arbetet. Ett mjölkningsorgan per två platser medför en osäkerhet i rutinen. Det är t.ex. osäkert hur länge en ko får vänta efter det att den blivit insläppt tills dess att mjölkningsorganet sätts på (Chetwynd, 1956).

I denna undersökning kommer tandem- och fiskbensstallar att behandlas eftersom dessa är de mest förekommande i Sverige.

ARBETSÅTGÅNG I MJÖLKPRODUKTION

Minst 40% av tiden i mjölkproduktionen går åt för att mjölka kor. Detta inkluderar även arbetsuppgifter som t.ex. förberedelser, rengöring av mjölkningsutrustning m.m. (Whipp, 1992). Smith (1985) menar att man på Nya Zeeland, där korna går på bete året runt, spenderar 55% av tiden i mjölkproduktionen åt mjölkningen och rengöringen efteråt. Även Bickert & Armstrong (1978) från USA anger att ungefär 55% av arbetskraften åtgår för mjölkningsarbetet. Keller (1987) från Danmark menar att 40-60% av tiden i mjölkproduktionen går åt för mjölkningsarbetet. Att en stor del av tiden i mjölkproduktionen går åt vid mjölkningsarbetet bekräftas också av en arbetstidsstudie i kalla lösdrifter i Sverige, där mjölkningsarbetets andel varierar mellan 53 och 73% (tabell 1) (Jönsson, 1994).

Tabell 1. Tidsåtgång för olika arbetsmoment i mjölkproduktion på 16 olika gårdar (Jönsson, 1994)

Antal mjölkande kor	Mjölknings-	Foder-	Gödsling	Ströning	Övrigt	Totaltid per ko		Mjölknings-
	arbeten	hantering			arbete ¹	min/dag	h/år	arbetets andel
	min/dag							%
80	4.1	0.9	0.2	0.1	0.7	6.0	35.6	68
80	5.5	0.8	0.5	0.1	0.7	7.5	45.6	73
50	3.5	1.8	0.5	0.1	0.7	6.6	40.2	53
40	7.1	3.6	1.8	0.2	0.7	13.4	81.5	53
45	4.6	1.7	0.5	0.3	0.7	8.0	48.7	58
35	4.9	0.3	0.6	0.3	0.7	7.0	42.6	70
43	3.8	1.4	0.1	0.2	0.7	6.3	38.3	60
180	3.8	0.6	0.1	0.1	0.7	5.3	32.2	72
75	3.6	0.8	0.1	0.3	0.7	5.5	33.5	65
65	6.4	1.5	1.4	0.6	0.7	10.3	62.7	62
56	4.5	1.2	0.5	0.6	0.7	7.7	46.8	58
34	6.9	1.8	1.2	0.9	0.7	11.7	71.2	59
36	4.8	1.9	0.8	0.8	0.7	8.8	53.5	55
80	3.2	0.6	0.2	0.3	0.7	4.9	29.8	65
60	4.1	0.8	0.3	0.4	0.7	6.3	38.3	65
63	5.2	1.0	0.2	0.3	0.7	7.3	44.4	71

1) Tiden för övrigt arbete är ett genomsnitt av vad som uppmättes under undersökningen.

I Danmark har man studerat tidsåtgången för de olika arbetsmomenten i mjölkproduktionen i tre olika inhysningssystem. Det framgår av tabell 2, att det går åt något mer arbete för mjölkkningsarbetet i system med fångbås än med foderliggbås eller liggbås. Detta beror på att man i detta system måste driva upp korna i båsen och binda dem (Keller, 1980).

Tabell 2. Tidsåtgång för olika arbetsmoment i mjölkproduktion i ett 2*7/14 fiskbensstall, besättningsstorlek: 80 kor (Keller, 1980)

	Liggbåsstall	Foderliggbås	Fångbåsstall
Mjölkning	234 (54%)	234 (53%)	287 (59%)
Utfodring	72 (16%)	60 (13%)	71 (15%)
Rengöring, ströning	14 (3%)	20 (5%)	28 (6%)
Övrigt	31 (7%)	38 (9%)	41 (8%)
Inspektion	88 (20%)	88 (20%)	56 (12%)
Summa	439 (100%)	440 (100%)	483 (100%)
manmin./ko och dag	5,5	5,5	6,0

Genom att ta bort onödiga operationssteg och optimera de återstående menar Mein (1985) att det finns goda förutsättningar att öka kapaciteten i mjölkningsstallarna. Det är dock viktigt att komma ihåg att det alltid är möjligt att nå en högre kapacitet genom att arbeta extra snabbt, minska noggrannheten och andra krav på arbetet (Jonsson, 1993). Tidsstudier gjorda av Keller (1980) visar att det på de flesta gårdar går att reducera arbetsförbrukningen och samtidigt uppnå en kvalitetsmässig förbättring genom instruktioner och träning till en riktig mjölkningsrutin.

UTTRYCK FÖR MJÖLKNINGSKAPACITET

Det finns flera olika uttryck för kapaciteten. Beroende på de omständigheter som råder och vad syftet är med bestämningen av kapaciteten varierar det lämpliga måttet. Här nedan anges sex olika mått.

1. Kor/timme (Smith, 1985)
2. Kor/man och timme (O'Shea, 1986; Smith, 1985; Ginajlo, 1985; Bickert & Armstrong, 1978; Bickert, 1983)
3. Kor/mjölkkningsorgan och timme (O'Shea, 1986; Smith, 1985)
4. Mängd mjölk/timme (Smith, 1985; Appleman & Mücke, 1973)

5. Mängd mjölk/man och timme (O'Shea, 1986; Ginajlo, 1985; Bickert & Armstrong, 1978; Bickert, 1983)
6. Mängd mjölk/mjölkningsorgan och timme (O'Shea, 1986)

Då antalet mjölkningsorgan inte är begränsande är antalet kor/man och timme ett bra mått på kapaciteten. Om mjölkaren har tillgång till ett litet antal mjölkningsorgan, t.ex. om det endast finns ett mjölkningsorgan på två mjölkningsplatser, är antalet mjölkade kor/mjölkningsorgan och timme ett bra mått på kapaciteten. Om man har ett större antal mjölkningsorgan kan kapaciteten också anges i mängd mjölk/man och timme (O'Shea, 1986). Bickert (1983) menar att det är mer önskvärt med högproducerande kor med låg kapacitet i mjölkningsstallet än med lågproducerande kor med hög kapacitet vilket skulle tala för att använda mängd mjölk/man och timme som mått för kapaciteten. Fördelen är också att man även tar hänsyn till mjölkningsrutinen eftersom denna kan påverka avkastningen. Mängd mjölk/mjölkningsorgan och timme är ett bra mått på kapaciteten då man återigen har ett fåtal mjölkningsorgan men också vill ta hänsyn till avkastningen i besättningen (O'Shea, 1986).

Dessa mått tar inte hänsyn till är mjölkarens välbefinnande och mjölkkvaliteten vilket är en brist (Bickert & Armstrong, 1978). Det är vanligast att man anger kapaciteten i antal kor/man och timme (Smith, 1985).

MÄTMETODER FÖR ARBETSTIDSSTUDIER

Olika instrument kan användas för att mäta tidsåtgången för de olika operationsstegen, t.ex. stoppur, elektronisk kalkylator, bandspelare, (Armstrong & Quick, 1986) videokameror och ETM (Elektronisk TidMätning) (Ekelund, pers. medd., 1995) och dataloggrar (Jones, pers. medd., 1995).

Mätning av tidsåtgången med hjälp av stoppur har varit den vanligaste metoden. Datainsamlingen med denna metod kunde ske på två sätt, antingen genom att man nollställde klockan mellan varje operationssteg eller att man tillämpade så kallad kontinuerlig tidmätning. Metoden där man nollställde klockan innebar att man noterar tiden för varje operationssteg direkt. Den kontinuerliga tidtagningen innebar att man räknade ut tiden för varje operationssteg efter insamlingen (Armstrong & Quick, 1986).

Bandspelare och videokamera innebar att man spelade in de olika operationsstegen. Man spelade sedan upp bandet, mätte tiden för de olika arbetsmomenten och skrev ner dessa för analys. Detta var en ganska arbetskrävande metod och används numera sällan (Ekelund, pers. medd., 1995).

Den elektroniska kalkylatorn medförde att man sparade tid för att sammanställa tiderna efter avslutad mjölkning. Resultatet kunde på så sätt presenteras nästan direkt efter avslutat arbete (Armstrong & Quick, 1986).

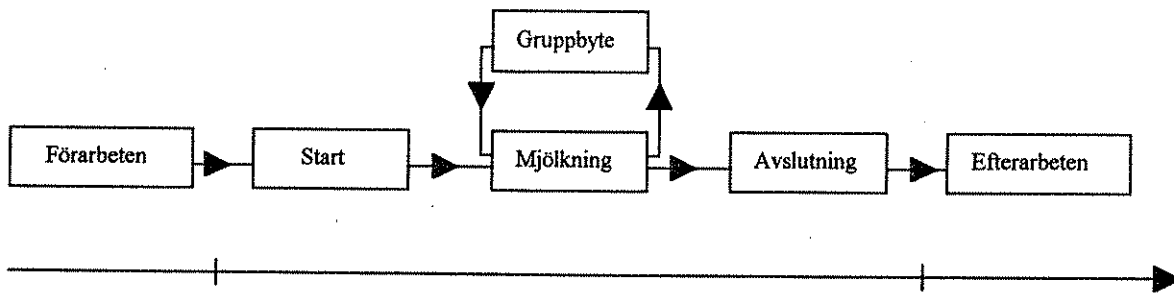
ETM var en metod som togs fram av det Svenska konsultföretaget, AB Svenska MEC. Utrustningen bestod av ett tangentbord och en bandspelare. Operationernas start matades in via tangentbordet som skickade en signal till bandspelaren. Innehållet på bandet konverterades till en hållremsa som bearbetades i en dator varefter man får ett utskrivet resultat. För att öka precisionen kombinerade man ofta denna mätutrustning med en videobandspelare (Gustafsson, 1974).

En logger innebär att man via ett tangentbord matar in de olika operationsstegen till ett minne. Då mjölkningsspasset är över kopplas loggern till en dator som sammanställer materialet. På detta sätt kan man få ett snabbt resultat (Jones, pers.medd. 1995).

MJÖLKNINGSARBETETS DELMOMENT

Det har visat sig att de teoretiska värdena för kapacitet och den verkligt uppnådda kapaciteten skiljer sig kraftigt åt. Den faktiskt uppnådda kapaciteten påverkas av många faktorer som är svåra att ta hänsyn till i den teoretiska beräkningen. Den teoretiska kapaciteten är dock ett bra referensvärde för att jämföra kapaciteten på olika mjölkningsstallar. Det är viktigt att komma ihåg att det är föga värt att maximera kapaciteten i mjölkningsstallet om man inte ser till att den är en del i ett effektivt totalsystem (Sagi & Merrill 1977). Den teoretiska kapaciteten för ett mjölkningsstall är generellt högre än den verkligt erhållna kapaciteten. Appleman och Micke (1973) visar detta förhållande i ett fiskbensstall där den teoretiska kapaciteten varierat mellan 31-108 kor per man och timme medan den verkliga varierade mellan 23-80 kor per man och timme. Att kapaciteten varierar mellan 31 och 108 respektive 23 och 80 kor per man och timme beror enligt Appleman och Micke delvis på storleken av mjölkningsstall men de menar att även andra faktorer bidrar. I en litteraturstudie av Sagi & Merrill (1977) konstaterar man att den praktiskt uppnådda kapaciteten ofta ligger 20-25% lägre än den teoretiska. Läger man till för- och efterarbeten sjunker den ytterligare.

Den modell av mjölkningsarbetet som har legat till grund för min undersökningen visas i figur 7 och är bearbetad efter Barry m.fl. (1993).



Figur 7. Modell över mjölkningsarbetet som förutsätter gruppbyte utan avbrott i mjölkningsarbetet (bearbetad efter Barry m.fl., 1993).

Det man normalt studerar i arbetstidsstudier är själva mjölkningen vid full drift vilket motsvarar rutan *mjölknings* i figur 7. Problemet med detta är att man inte tar hänsyn till de perioder då mjölkningsstallet inte är fullt utnyttjat, t.ex. vid gruppbyten (Barry m.fl., 1993). Kapaciteten i mindre besättningar och i besättningar med många grupper påverkas mer av dessa avbrott, varför vinsten med ett nytt mjölkningsstall blir mindre jämfört med en större besättning (Bickert, 1983). I mjölkningen ingår en serie operationssteg som utförs för varje ko. Exempel på sådana kan vara insläpp, förbehandling, påsättning, avtagning, spendoppning och utsläpp (Ekelund, 1977). Det tillkommer dessutom en post med övriga arbetsmoment, t.ex. justera mjölkningsorgan, sätta på avsparkade mjölkningsorgan, tvätta mjölkningsorgan, tvätta golv, lämna mjölkgruppen, behandla kor, spannmjölka (Armstrong & Quick, 1986). Genomsnittlig avkastning, antal mjölkningsorgan och deras prestanda kommer dessutom att påverka kapaciteten, men Clough & Quick (1967) menar att det framför allt är tiden det tar att utföra de olika operationsstegen som bestämmer kapaciteten.

Den del som kallas *start* i figur 7 är en kapacitetssänkande effekt som uppstår då alla mjölkningsorganen är lediga vid mjölkningens start. Det är alltså inte ett arbetsmoment i sig utan är en effekt som påverkar mjölkningsarbetet. *Avslutningseffekten* medför att kapaciteten sjunker i slutet av mjölkningspasset eller då de sista korna i en grupp mjölkas. Start och avslutning medför en påtvingad ledig tid för organ och/eller mjölkare. En omgång med ovanligt lång urmjölkningstid medför en påtvingad ledig tid för mjölkaren. Långsamt mjölkande kor medför att organ och mjölkare får en påtvingad ledig tid (O'Shea, 1986).

Det totala mjölkningsarbetet omfattar inte enbart maskinmjölkningen utan också förberedelse av utrustning, ihopsamling av kor, sköljning av disk och rengöring av mjölkningsavdelningen. De flesta arbetstidsstudier bortser från dessa arbetsmoment även om de utgör en stor del av tiden (Smith, 1985; Orvinge, 1981; Bickert, 1983). Jonsson (1993) menar att den tidsbesparing som kan åstadkommas vid mjölkning i ett mjölkningsstall jämfört med blåsladugård lätt kan ätas upp av det extra arbete som normalt förekommer i ett mjölkningsstall.

I en arbetstidsstudie av Jönsson (1994) har även tider för för- och efterarbeten samt drivning av kor och rengöring av mjölkningsavdelningen presenteras. I tabell 3 redovisas resultatet från denna arbetstidsstudie.

Tabell 3. Registrerad tid för mjölkningsarbetet i lösdriftsstallar (Jönsson, 1994)

Antal mjölkande kor	För- och efterarbete	Mjölkningstid	Drivning av kor	Rengöring mjölkningsavdelning	Mjölkningens kapacitet	Typ av mjölkningsavdelning
			Min/ko och dag	ko/man och timme		
80	0.3	3.6	0.2	0.1	33	Båspall
80	0.6	3.6	1.2	0.1	33	Båspall
50	0.4	2.5	0.2	0.5	48	Snedbås 2*6
40	0.5	4.8	0.3	1.5	25	Snedbås 2*5
45	0.7	2.9	0.2	0.8	41	Snedbås 2*6
35	1.2	3.5	0.1	0.3	35	Snedbås 2*4
43	0.5	2.9	0.4	0.2	41	Snedbås 2*5
180	0.1	3.4	0.4	0.1	35	Snedbås 2*7
75	0.3	2.6	0.1	0.6	46	Snedbås 2*7
65	0.7	4.8	0.2	0.7	37	Snedbås 2*5
56	0.3	3.9	0.2	0.1	31	Båspall
34	0.8	4.8	0.9	0.4	25	Båspall
36	1.1	2.6	0.6	0.8	47	Snedbås 2*8
80	0.2	2.4	0.6	0.5	50	Snedbås 2*5
60	0.4	3.0	0.2	0.5	38	Snedbås 2*6
63	0.6	3.8	0.3	0.5	32	Snedbås 2*6

För- och efterarbeten

De arbetsuppgifter som ingår i för- och efterarbetet är:

- 1) Förberedelse av mjölkningsanläggningen
- 2) Förberedelse av hjälpmedel som t.ex. hinkar, juverdukar
- 3) Rengöring av mjölkningsanläggningen
- 4) Rengöring av mjölkningstallet
- 5) Rengöring av samlingsfällan
- 6) Rengöring av mjölkkrummet
- 7) Rengöring av mjölktanken

Tidsåtgången för för- och efterarbetet är inte proportionellt mot antalet kor (Olsen, 1978). Bickert (1983) anger att förarbetet tar ca 20 minuter, rengöringen efter

mjölknigen tar 30-45 minuter och byte av kor 15 minuter totalt för besättningar på omkring 100 kor.

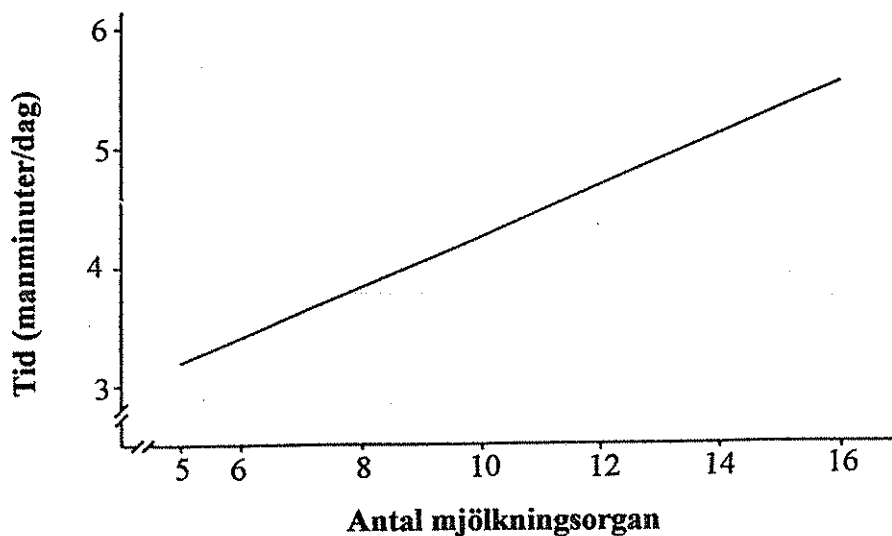
I en annan arbetstidsstudie har man kunnat se att 30 minuter per dag går åt för disk av mjölkkningsanläggningen, 24 minuter per dag för ihopsamling och byte av grupper, 34 minuter per dag för rengöring av samlingsfållan och mjölkkningsavdelningen (Jonsson, 1993).

I Kellers (1980) försök varierade tiden för för- och efterarbete mellan 46 och 82 minuter. Försöket utfördes i besättningar med 60 till 120 kor. I tabell 4 specificeras de olika arbetsmomenten.

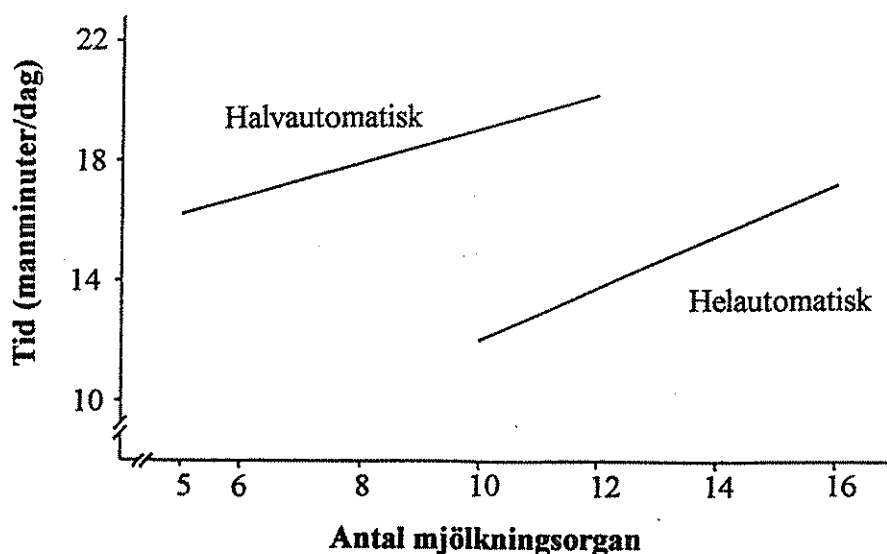
Tabell 4. Tidsåtgång för för- och efterarbeten (Keller, 1980)

	Minuter
Förberedelse av anläggningen	13
Rengöring av anläggningen	19
Rengöring av mjölkkningsstall	26
Rengöring av uppsamlingsfälla och gångar	13

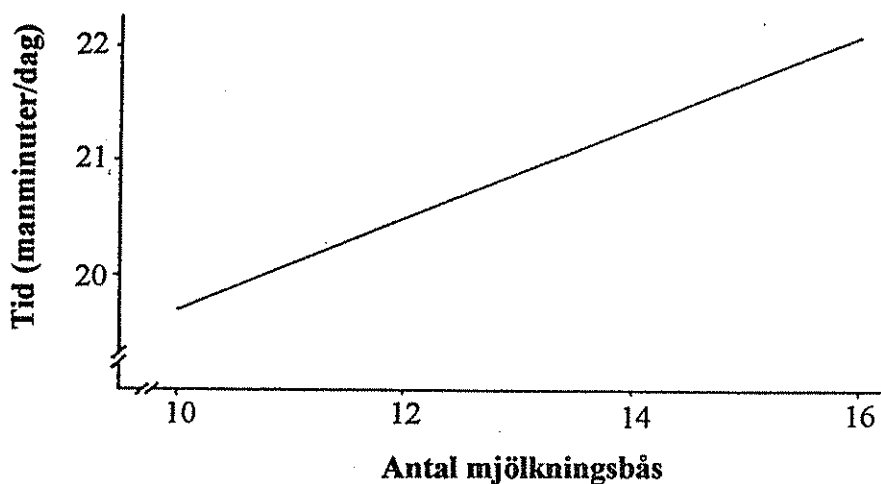
Olsen (1978) har funnit ett samband mellan tidsåtgången för för- och efterarbeten och storleken på mjölkkningsstallet vilka redovisas i figur 8 till 10.



Figur 8. Tidsåtgång för förberedelse av mjölkkningsanläggning som funktion av antalet mjölkkningsorgan i fiskbenstall (Olsen, 1978).



Figur 9. Tidsåtgång för rengöring av mjölkningsanläggning som funktion av antalet mjölkningsorgan i fiskbensstall. Halvautomatisk och helautomatisk anger typen av diskautomat (Olsen, 1978).



Figur 10. Tidsåtgång för rengöring av mjölkningsstall som funktion av antal mjölkningsbås i fiskbensstall (Olsen, 1978).

Man har däremot inte funnit något samband mellan arbetsbehovet för rengöring av mjölkningsstallet och trycket på spolvattnet.

Vid rengöring av mjölkningsstallet, samlingsfällan och gångarna skrapas oftast gödseln bort varefter spolningen påbörjas. För att underlätta spolningen kan man koppla till en pump som ökar trycket och höjer vattenflödet (Olsen, 1978).

Problem med gödsel som torkar in på golv och väggar och sedan är svår att avlägsna kan motverkas genom att man blötlägger dessa ytor innan mjölkningen påbörjas. För att tvätta väggar och inredning rekommenderas högt tryck och lågt flöde.

För lågt tryck innebär dålig tvättning. För högt tryck innebär stänk och dimma samt kan dessutom skada byggnadsmaterialens ytor.

Man rekommenderar fast monterade ledningar med snabbkopplingar för slangen. En kort slang (ca 10 m) som man flyttar anses lättare att arbeta med än en lång slang eller en högtryckstvätt som man flyttar med sig.

Om högtryckstvätt inte används i den dagliga rutinen rekommenderas man att använda den med regelbundna intervall för avlägsning av hårt sittande smuts (ADAS, 1981).

Mjölkning

De operationssteg som ingår i mjölkningsrutinen varierar både inom ett land och mellan olika länder. Detta innebär att det inte alltid går att jämföra mjölkningsstallars kapacitet utan att ta hänsyn till rådande förhållanden (O'Shea, 1986).

För att öka kapaciteten i ett mjölkningsstall måste man hitta de delar som är mest lönsamma att effektivisera. Ett sätt att finna dessa är att dela upp mjölkningsrutinen i olika så kallade operationssteg (Barry m.fl., 1993; Armstrong & Quick, 1986).

I följande avsnitt (sidan 24-34) redovisas hur de olika operationsstegen påverkas och påverkar varandra.

Insläpp av kor

Olsen (1978) menar att en lugn och konsekvent behandling av djuren har den största betydelsen för hur lätt korna går in och ut ur mjölkningsstallet. Djuren skall både ha respekt och tillit till mjölkaren. Även Mein (1985) rapporterar att det är viktigt att relationen mellan kor och mjölkare fungerar.

Mjölkningsstallets utformning påverkar tidsåtgången för insläpp av kor. Exempel på detaljer i utformningen är ingångsbredd, kornas gångsträcka, golvutformning, automatisering av grindar, ljus mellan samlingsfälla och mjölkningsstall, samlingsfällans placering i förhållande till mjölkningsstallet och förekomsten av pådrivningsgrind (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1990).

Man har i undersökningar konstaterat att det inte bör finnas någon avskiljning mellan mjölkningsstallet och uppsamlingsfällan. Väggar med dörrar och långa smala gångar till

och från mjölkningsstallet verkade alla hämmande på kotrafiken (Bickert & Armstrong, 1978; Olsen, 1978).

Det är inga problem för korna att gå upp för trappor men det är svårare för dem att gå ner (Olsen 1978). Enligt O'Shea (1986) bör man undvika både ramper och trappsteg vid ingången. Det är viktigt att golvmaterialet inte är halt, eftersom korna då får svårt att gå och stå på det. Plana plattor, t.ex. klinker har visat sig vara hala (Olsen, 1976).

Manöverknappar för öppning och stängning av grindar placerade i båda ändarna av mjölkningsstallet kan öka mjölkarens effektivitet på grund av att mjölkaren får kortare gångsträcka (Armstrong m.fl., 1994; Bickert, 1983).

Om mjölkaren tvingas lämna mjölkningsgropen på grund av långsam kotrafik påverkas inte bara operationssteget insläpp av kor, utan medverkar även till att arbetsrutinen bryts. Kor tycks snabbt vänja sig vid att en person driver dem varför de snart alltid inväntar mjölkarens deltagande (Bickert & Armstrong, 1978; Mein, 1985). Därför bör man försöka lära korna att själva gå in i mjölkningsstallen istället för att hela tiden hämta dem i samlingsfällan (Mein, 1985).

Några författare har visat att insläppet av kor går fortare i parallell- än i fiskbensstallar, vilket skulle bero på att avståndet mellan bröstbom och svansbom är längre i parallellstall samt att sträckan som korna måste gå är kortare (O'Shea, 1986; Armstrong m.fl., 1994).

Genom att minska på gödselgallrets bredd eller att inte ha någon gödselränna alls i mjölkningsstallet får korna ett bättre underlag att gå på vilket också kan medföra snabbare kotrafik (Armstrong m.fl., 1994).

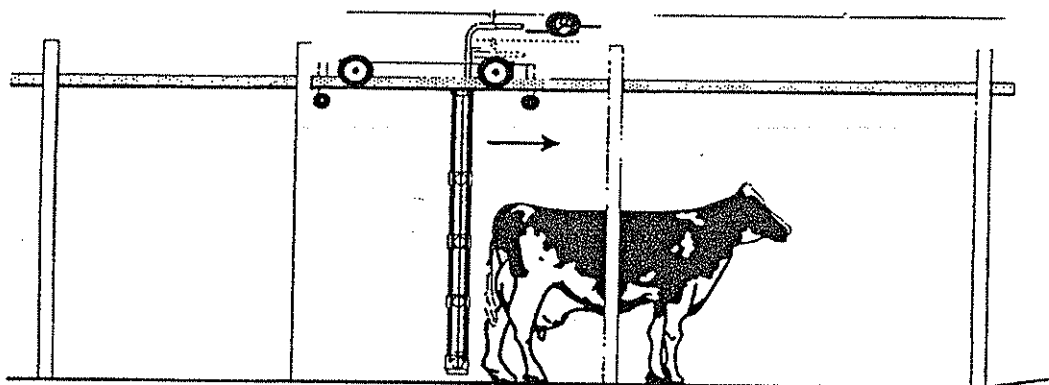
För att locka korna in i mjölkningsstallet har man på en del gårdar en utfodringsstrategi som innebär att fodret fungerar som lockmedel efter mjölkningen. Man låter korna vara hungriga innan mjölkningen och låter dem få mat då de lämnat mjölkningsstallet (Olsen, 1978). Utfodring av korna i mjölkgruppen kan såväl öka kapaciteten som minska den. Det räcker med att en eller två kor stannar för att äta rester från föregående grupp för att förlora den tid man förväntas vinna med utfodringen (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1990; Armstrong m.fl., 1994). Det finns dock grindar att installera som hindrar korna från att nå några foderrester vid kobyte. Då en ny grupp av kor släpps in är endast den borte grinden öppen, då kon kommer fram till denna plats öppnas nästa grind och så vidare. Då korna släpps ut är alla grindar stängda. I tabell 5 visas hur tiden för utsläpp och hur kapaciteten kan påverkas av dessa grindar (Bickert & Armstrong, 1978; Wiersma & Armstrong, 1991).

Tabell 5. Tidsåtgång för utsläpp av kor samt kapaciteten i mjölkningstall med eller utan grindar över fodertrågen (Bickert & Armstrong, 1978)

fodertrågets utrustning	tidsåtgång för utsläpp av 10 kor (s)	kapacitet (kor/man och timme)
inga grindar	52	41.9
med grindar	37	48.8

Även Persson (1994) har i tidsstudier kunnat konstatera att kotrafiken fungerade bättre då foder tilldelades i mjölkningsavdelningen.

Samlingsfållan bör vara belägen så att ett rakt insläpp i mjölkningsstallet kan ske. Oftast blir man tvungen att välja mellan vinklat insläpp eller vinklat utsläpp och då bör man välja det vinklade utsläppet. Är det möjligt skall givetvis både rakt in- och utsläpp väljas (Ginajlo, 1985; Armstrong m.fl., 1994). Om korna tvingas svänga vid insläppet kommer detta att resultera i längre insläppstid och fler avbrott i mjölkningsrutinen. Mjölkningstallar där grupper av kor släpps in samtidigt påverkas mer av vinklat insläpp än mjölkningstallar där korna släpps in en och en (t.ex. tandemstallet och roterande mjölkningstall) (Bickert & Armstrong, 1978). Pådrivningsgrind (figur 11) är ett sätt att ytterligare minska på insläppstiden (Ginajlo, 1985; Armstrong m.fl., 1994; O'Shea, 1986).



Figur 11. Pådrivningsgrind (Parlour Planning Guide, 1994).

Tabell 6 visar hur kapaciteten påverkas i ett tandem- respektive fiskbensstall beroende på om och hur pådrivning av korna sker. Observera att om en person sköter pådrivningen av korna är kapaciteten (kor/man och timme) lägre än utan någon pådrivning alls (Bickert & Armstrong, 1978).

Tabell 6. Inverkan på mjölkningsskapaciteten vid olika typer av pådrivning av kor och dess betydelse för (Bickert & Armstrong, 1978)

Mjölkningsstall	Typ av pådrivning	Kapacitet (kor/man och timme)
Tandemstall	ingen	43
	person	49(41*)
	pådrivningsgrind	53
Fiskbensstall 2*10	ingen	45
	person	48(31*)
	pådrivningsgrind	49

* kor/man och timme inklusive personen som utför pådrivningen.

Appleman & Micke (1973) visade att man med hjälp av en pådrivningsgrind kunde minska tiden i samlingsfällan för att driva kor med 85%. Man kunde dessutom minska tiden för insläpp och utsläpp då mjölkare befann sig i gropan med 57%.

Mjölkningsslallets riktning bör vara sådan att korna går mot ligghall och foderavdelningen då de går in i och ut ur mjölkningsslallet (Ekelund, pers. medd., 1995).

Utfodring

Åsikterna om huruvida man bör utfodra korna i mjölkningsslallet varierar. O'Shea (1986) menar t.ex. att kraftfoder inte bör ges i mjölkningsslallet. Han motiverar detta med att korna blir rastlösa, ökad dammhalt och stort foderspill.

Även Jonsson (1993) menar att man idag klarar sig bra utan utfodring i mjölkningsslallet men påpekar att kraftfoder efter mjölkningen kan locka korna genom mjölkningsslallet.

Försök (Svennersten & Samuelsson, 1993) har visat att en fodergiva vid mjölkningen höjer mjölkavkastningen och mjölkflödet, förkortar mjölkningstiden och förbättrar juvertömningen. Resultatet visas i tabell 7.

Tabell 7. Effekt av fodergiva, isamband med mjölkning, på avkastning, juvertömning och mjölkningsparametrar (Svennersten & Samuelsson, 1993)

	Behandling		
	kontroll	kontroll + kraftfoder	kontroll + grovfoder
Avkastning:			
Mjölmängd (kg)	16.07	16.77***	16.87***
Fetthalt %	3.62	3.69	3.61
Juvertömning:			
Fetthalt i slutmjölk %	10.57	11.62***	11.29***
Andel residualmjölk %	13.60	11.20	12.80
Mjölkningsparametrar:			
Mjölkningstid (min)	8.82	8.42*	8.96
Max. mjölkflöde (kg/min)	3.38	3.62***	3.60***
Medel mjölkflöde (kg/min)	1.90	2.10***	1.98

Signifikant skillnad jämfört med behandling I. *= $p < 0.05$, ***= $p < 0.001$.

Om utfodringen sker helt automatiskt går det inte åt någon tid för detta operationssteg (O'Shea, 1986; Sagi & Merrill, 1977). I en del mjölkningsstallar önskar man utfodring som ett sätt att locka in korna (Sagi & Merrill, 1977). Appleman & Micke (1973) hävdar att den enda rimliga anledningen för utfodring i mjölkningsstallet är att locka in korna i mjölkningsstallet och menar vidare att en pådrivningsgrind eliminerar denna fördel. Man sparar dessutom pengar och tid för underhåll och renhållning om man inte har utfodring i mjölkningsstallet.

Förbehandling av juver

Förbehandlingen utförs för att rengöra smutsiga spenar och juver, kontrollera att mjölken är normal och stimulera kon till mjölknedsläpp.

Rasmussen m.fl. (1990) menar att tiden för förbehandling har minskat i och med att man önskar mjölka fler kor per timme. Av litteraturstudien framgår att tvättning av juver och spenar utan tillräcklig rengöring och torkning ökar bakterietalet i mjölken. Spendopning före mjölkningen reducerar totala bakterietalet i mjölken (Horvath & Møller-Madsen, 1984; Galton m.fl., 1984; Galton m.fl., 1986). Manuell torkning av spenarna med pappersduk reducerar bakterietalet ytterligare. Hur länge torkning pågår eller typen av

papper påverkar inte bakterietalet. De juverprepareringar som medförde det lägsta bakterietalet var vattenslang, blöt duk eller spendoppning med desinficeringsmedel följt av manuell torkning med pappersduk (Galton m.fl., 1984; Galton m.fl., 1986).

Juvret ovanför spenarna bör vara torrt men inte nödvändigtvis rent vid påsättning av mjölkkningsorganet för att få ett lågt bakterieinnehåll i mjölken. Om spendoppning med 1% jodlösning utförs är efterföljande torkning nödvändig för att minska mängden jodrester i mjölken. Både för och efterdoppning med 1% jodlösning orsakade mer rester av jod i mjölken än fördoppning med efterföljande torkning (Galton m.fl., 1984).

Det kan vara flera faktorer som gör att juvren är smutsiga men den vanligaste är troligen utformningen och skötseln av liggplatsen (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994). Smutsiga juver ökar förbehandlings tiden med i genomsnitt 16 sekunder per ko (Armstrong m.fl., 1994). Det finns olika åsikter om huruvida man alltid bör rengöra spenarna oavsett om de är smutsiga eller inte. Hubble och Mein (1985) från Nya Zeeland studerade skillnaden i mjölkens bakterieinnehåll då man alltid tvättar spenarna med vatten eller endast tvättar smutsiga spenar. Om man tvättade spenarna och sedan torkade dem med en torr duk sjönk bakterieinnehållet något. Tvätt utan efterföljande torkning resulterade inte i någon signifikant skillnad jämfört med att endast tvätta smutsiga spenar. En rutin där man endast tvättar smutsiga spenar kan sänka tidsåtgången per ko med mellan 5 och 20 sekunder. Rengöring av juvret tog i en undersökning av Zipper (1988) 7,2 s/ko. Tiden varierade mellan 4,2 och 19,8 s/ko beroende på hur smutsiga juvren var (Zipper, 1988). Klippning av håret på juvret kan vara effektivt för att få renare juver (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994).

Det finns möjligheter att automatisera juvertvätt och stimulering (Sagi & Merrill, 1977; Bickert & Armstrong, 1978; Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994). En del av samlingsfällan kan vara försedd med juvertvätt, tvättningen kan ske i ett speciellt bås eller speciella tvättmunstycken kan vara placerade i mjölkkningsbåset. Den senare typen är framförallt till för juverstimulering men har även en viss tvätteffekt. Bickert & Armstrong (1978) uppger att få sådana installationer finns i länder med kallare klimat eftersom stora mängder vatten måste tas omhand och det kan bli problem med våta kor som kommer tillbaka till kalla avdelningar efter mjölkningen. Det största problemet med tvätt i samlingsfällan är att korna kommer blöta in i mjölkkningsstallet och även om juvret är rent tvättas det (Bickert & Armstrong, 1978). Armstrong (1985) har ej funnit något, ur hygienisk synpunkt, tillfredsställande system att torka juvret innan påsättning. I länder med varmt klimat kan juvren, genom att man delat upp samlingsfällan i en tvätt och en torkningsdel, torka innan de kommer in i mjölkkningsstallet (Isaksson, 1995). Appleman & Micke (1973) anger att man kan spara 52% av tiden för att tvätta, torka och kontrollera juver genom att ha ett grupptvättningssystem.

Förmjölknigen utförs för att upptäcka onormal mjölk (Sagi & Merrill, 1977). En del hävdar dock att man sprider mer bakterier från spene till spene än förmjölknigen gör nytta (Mein, 1985). För att slippa förmjölka menar en del att man kan utnyttja ett så kallat "in-line" filter eller konduktivitetselektroder. Om man väljer att förmjölka tar detta cirka 6 sekunder/ko (O'Shea, 1986).

Tidsåtgången för förmjölkningsprov beror på antalet strålar man drar ur, se tabell 8. Genomsnittet från denna omfattande undersökning var 7,2 s/ko, dvs. 2 strålar från varje spene (Zipper, 1988).

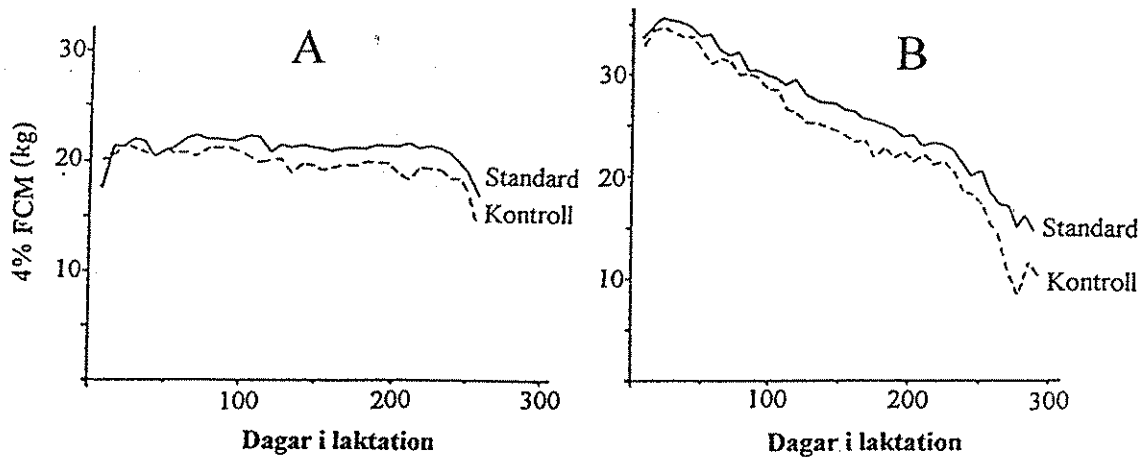
Tabell 8. Tidsåtgång för förmjölkning beroende på antalet strålar/urmjölkningsstrålar vid förmjölknigen (Zipper, 1988)

Antal strålar	Tidsåtgång i sekunder
1-4	4,8
5-7	6,0
8	7,2
9-11	9,0
12	11,4
>13	12,0

Metoden att förbehandla har också visat sig påverka arbetstiden. Det tar t. ex. längre tid att torka och dra ur i kärl eller på papper än att torka och dra ur på golvet som i sin tur tar längre tid än torkning och ingen urdragning (Ekelund, 1977). Genom att börja förbehandlingen redan då ett fåtal kor har kommit in i mjölkningsstallet kan man spara tid (Armstrong m.fl., 1994). Barry m.fl. (1993) har i en undersökning kunnat visa att prepareringstiden per ko är högre i besättningar med små mjölkningsstallar än med stora.

I en arbetstidstudie som utfördes av SLA (1970) kunde man inte se något samband mellan juverhälsostörningar och arbetsrutinerna. En standardiserad mjölkning innebär att mjölkningsteknik och mjölkningstid är den samma för alla kor eller grupper av kor, och att mjölkaren har en kontinuerlig arbetsrutin. I ett försök (Nielsen m.fl., 1983) med standardiserad förbehandling kunde man se att juverhälsan påverkades positivt och att avkastningen sjönk med 7,7%. Avkastningen låg runt 5500 kg per ko och år och mjölkningstiden var 5,5 minuter. Kombinerar man den standardiserade förbehandlingen och intervallet till påsättning med en individuell mjölkningstid skulle detta betyda högre avkastning, bättre juverhälsa, en behaglig arbetsrytm och hög kapacitet. Rasmussen m.fl. (1990) kunde konstatera att en standardiserad rutin, vilket innebär att korna fick samma förbehandling och tid till påsättning, medförde en högre avkastning för kor både i första laktationen och senare laktationer, bättre mjölkvalitet samt jämn och lugn arbetstakt för

mjölkaren. Man kunde inte finna en bättre juverhälsa. Det är lättare att introducera en ny mjölkare då standardiserade rutiner tillämpas. I figur 12 redovisas resultatet. Standard står för standardrutinen.



Figur 12. Effekt av inarbetad standard rutin respektive mer slumpmässig (kontroll) rutin på daglig mjölkavkastning i 4% FCM för kor i första laktationen (A) respektive senare laktationer (B) (Rasmussen m.fl., 1990).

O'Shea (1986) menar att en juverstimulering skulle ta ytterligare 30 till 60 sekunder per ko och att detta är alldeles för lång tid i förhållande till vad man får ut av det. Förbehandling som försäkrar rena, torra spenar vid påsättning av mjölkningsorgan är tillräckligt och effektivt som stimulering av juvret (Galton, 1984). Försök har visat att 5-10 sekunders spentvätt inte ger lägre avkastning än 45 sekunders manuell stimulering (Mein, 1985). Andra forskare menar att om mjölkaren utför en god stimulering kommer mjölkningstiden att minska. Stimuleringen är också viktigt för juverhälsan och mjölkproduktionen. Man bör tvätta juvret med varmt vatten och massera juvret i minst 30 sekunder och sedan vänta i 30-90 sekunder innan mjölkningsorganen sätts på (Bickert & Armstrong, 1978; Bickert, 1983). Appleman & Micke (1973) konstaterar i en litteraturstudie att oxytocinet är effektivt i en till tio minuter med en topp vid en till fem minuter och en snabb minskning efter åtta minuter. Maximal koncentration oxytocin minskar under laktationens gång (Gorewit m.fl., 1983). Forskare har kunnat visa att påsättning efter en till tre minuters förbehandling ökar mjölkflödet och avkastningen samt minskar mjölkningstiden (Appleman & Micke, 1973).

Rasmussen m.fl. (1992) redovisar ett experiment där man förbehandlade juvret i 10-30 s och väntade med påsättningen i 0,5-3,0 minuter för olika raser. Längre prepareringstider ökade avkastningen hos Dansk Jersey men inte hos Amerikansk och Dansk Holstein. Man kunde också se att äldre Danska Jersey-kor påverkades mer av förbehandlingen än

kor i första laktationen. En fördröjning på 1,3 minuter rekommenderades. Man kunde se att en fördröjning på 3 minuter minskade avkastningen hos Dansk Jersey och tenderade att göra det hos Amerikansk Holstein. Stimulering ger inte ökad mjölkavkastning i kortförsök men ger kortare maskintider och högre genomsnittligt mjölkflöde (Gorewit m.fl., 1983).

I ett försök av Sagi m.fl. (1980) jämfördes fyra olika stimuleringsrutiner:

- 1) Ingen stimulering
- 2) Manuell stimulering
- 3) Manuell stimulering med fördröjd påsättning
- 4) Injektion med oxytocin

Avkastning, fetthalt och proteininnehåll i mjölken påverkades inte. Mjölkningsstiden var kortare och maximala och genomsnittliga flödet var högre vid manuell stimulering och vid injektion av oxytocin. Tidpunkten för oxytocinfrisläppningen tycks vara viktigare än maximal koncentration. Påsättningstiden var 1 minut kortare vid manuell stimulering än vid ingen stimulering men adderar man 60 s för stimuleringen så är skillnaden eliminerad (Sagi m.fl., 1980).

Påsättning

Påsättningen tar cirka 6 sekunder (O'Shea, 1986). För att få en kort tidsåtgång krävs det att mjölkningsorganen är placerade på rätt ställe i mjölkgruppen (Ginajlo, 1985). Mjölkningsorganets påsättningstid har visat sig vara längre i mindre mjölkningsstallar än i större. Detta skulle bero på att mjölkaren arbetar långsammare i mindre mjölkningsstall (Barry m.fl., 1993).

Eftermjölkning

Det är omtvistat om det är lönsamt att utföra en eftermjölkning eller ej. Det viktiga är att man är konsekvent. Antingen vänjer man korna att bli eftermjölkade eller också eftermjölkar man bara någon problemko (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994). Tiden man har uppmätt för denna operation ligger mellan 14,4 och 127,8 s/ko. Tiden beror framförallt på typen av spengummi. Det har också visat sig att det är de spengummin som lämnar kvar minst residualmjölk som har de kortaste eftermjölkningstiderna (O'Shea, 1986). Appleman & Micke (1973) anger i sin litteraturstudie att residualmjölken uppgår till mellan 5 och 30 % av totala avkastningen. Andra orsaker att maskineftermjölka är att öka fetthalten och avkastningen och minska frekvensen av mastiter. Avkastningen minskar med 3% om man inte eftermjölkar medan man kan mjölka 40% fler kor.

Avtagning

Zipper (1988) anger en genomsnittlig tid för avtagning på 4,8 s/ko. O'Shea (1986) däremot anger en tidsåtgång på endast 1,8 sekunder och en del hävdar därför att det tar ungefär lika lång tid att aktivera avtagaren. Trots ungefär lika lång tid kan effektiviteten öka eftersom tiden det tar för kon att bli färdigmjölkad varierar och mjölkaren kan koncentrera sig på andra arbetsuppgifter än att passa på enskilda kor för att undvika tomgångsmjolkning (Bickert & Armstrong 1978; Olney, 1984, Wiersma & Armstrong 1991). Armstrong m.fl. (1994) och Olney (1984) menar att om man kan reducera antalet mjölkare i en befintlig anläggning genom att installera avtagare kan man effektivisera mjolkningen. Kan man inte reducera antalet mjölkare så är vinsten med automatiska avtagare inte så stor. Även Ginajlo (1985) menar att automatiska avtagare minskar operationstiden. Grant & Quick (1978) menar att automatiska avtagare har medfört att man hinner med betydligt fler mjölkningsorgan per person. Bickert (1983) menar att automatiska avtagare med dess möjligheter att minska arbetsåtgången skall ses som standardutrustning i nya mjölkningsstallar, speciellt i större mjölkningsstallar.

Även Olney (1984) hävdar att den största besparingen av arbetskraft vid installation av automatiska avtagare erhålls då det finns många mjölkningsorgan per mjölkare. Vinsten med avtagare är troligen inte så stor då man har ett mjölkningsorgan per två platser eftersom avtagning och påsättning av nästa ko sker i samma arbetsmoment (Olney, 1984).

Spendoppning/spray

Desinficering av spenarna efter mjölkning kan automatiseras i olika grad (Sagi & Merrill, 1977). O'Shea (1986) uppger att detta arbetsmoment tar 2,4 sekunder oavsett metod, medan Mein (1985) menar att det tar 6 sekunder. Zipper (1988) har uppmätt att kontroll och desinficering tar i genomsnitt 9 sekunder per ko och utan desinficering 6 sekunder per ko. Det finns system för automatisk spenspray vilka placeras i returgången. Spraymunstyckena hålls rena med en vattenstråle (McVeagh, 1982).

Utsläpp av kor

Precis som vid insläpp av kor påverkas tidsåtgången för utsläpp av mjölkningsstallets design. "All-exit", där man kan släppa ut alla korna samtidigt, kan minska utsläppstiden. Det bör vara ljust i returgången eftersom kontraster kan få korna att tveka. Returgången bör vidare vara åtskild från samlingsfällan med en vägg eller skiva eftersom kor är oerhört sociala djur (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994). Den täta skiljeväggen bör minst sträcka sig från 50 till 150 centimeter över golvet. Fotbad vid utsläppet medför att korna blir osäkra och ofta stannar upp innan de fortsätter att gå (Olsen, 1976). Längden

på mjölkningsstallet påverkar också hur lång tid det tar för djuren att lämna det (Armstrong & Quick, 1986; Armstrong m.fl., 1994). Man bör också se till att det finns tillräckligt med utrymme utanför utsläppsgrinden (O'Shea, 1986; Ginajlo, 1985). Liksom för insläppet av kor så föredrar man ett rakt utsläpp (Bickert & Armstrong, 1978). Vinklat utsläpp föredras dock framför vinklat insläpp (Ekelund, 1977). Tiden för utsläpp reduceras väsentligt om spendoppningen påbörjas efter det att utsläppet påbörjats. dvs. man spendoppar kon närmast utgången, öppnar utgångsgrinden och fortsätter sedan spendoppningen av resterande kor. Ett försök visade att detta arbetssätt reducerade tiden för utsläpp med 60% (Clough & Quick, 1967).

Övrigt arbete

Operationssteget *övrigt* innehåller t.ex: justera av mjölkningsorgan, sätta på avsparkade mjölkningsorgan, tvätta av mjölkningsutrustning, tvätta golv, tvätta stövlar, tvätta händer och fylla på material (Armstrong & Quick, 1986; Armstrong m.fl., 1994). I parallellstallar där man har mjölk och vakuumslangarna mellan bakbenen på kon, blir det svårare för kon att trampa av sig mjölkningsorganet, vilket resulterar i mindre tidsåtgång för justering och påsättning av avsparkade organ (Gamroth, 1992; Armstrong m.fl., 1994). Antalet mjölkningsorgan som faller av beror också på mjölkningsmaskinens prestanda (O'Shea, 1986). Barry m.fl. (1993) anger att det uppstår mer tid för övriga arbetsuppgifter i mindre mjölkningsstallar med två mjölkare. Övrigt får ta ca 6-7% av den totala operationstiden (Clough & Quick, 1967).

Ledig tid

Ledig tid uppstår då man väntar på att kor skall mjölkas färdigt (Armstrong & Quick, 1986). Den lediga tiden för mjölkaren visade sig vara längre i mjölkningsstallar med två mjölkare än med en (Barry m.fl., 1993). För att minska ledig tid kan man lägga till mjölkningsplatser (Armstrong m.fl. 1994). Om man installerar mer utrustning för att spara tid, måste man samtidigt se till att fler kor mjölkas per tidsenhet för att den insparade tiden inte skall bli ledig tid och för att utnyttja den installerade utrustningen effektivt (Bickert & Armstrong, 1978).

TEORETISK KAPACITET

Den tid det tar att mjölka en ko plus mjölkningsorganets lediga tid, här kallat mjölkningsorganets upptagna tid (*UT*), samt antalet mjölkningsorgan bestämmer hur många kor som maximalt kan mjölkas per timme i ett mjölkningsstall (Whipp, 1992).

$$TKS = \frac{3600}{UT} * n \quad (1)$$

TKS = teoretisk kapacitet för mjölkningsstallet (kor/manh)
UT = mjölkningsorganets upptagna tid (s/ko)
n = antalet mjölkningsorgan (st)

De operationssteg som ingår i arbetsrutinen bestämmer hur lång tid det tar för mjölkaren att mjölka en ko, dvs. den tid mjölkaren lägger ner på varje ko. Denna tid bestämmer i sin tur hur många kor mjölkaren hinner med på en timme (Whipp, 1992).

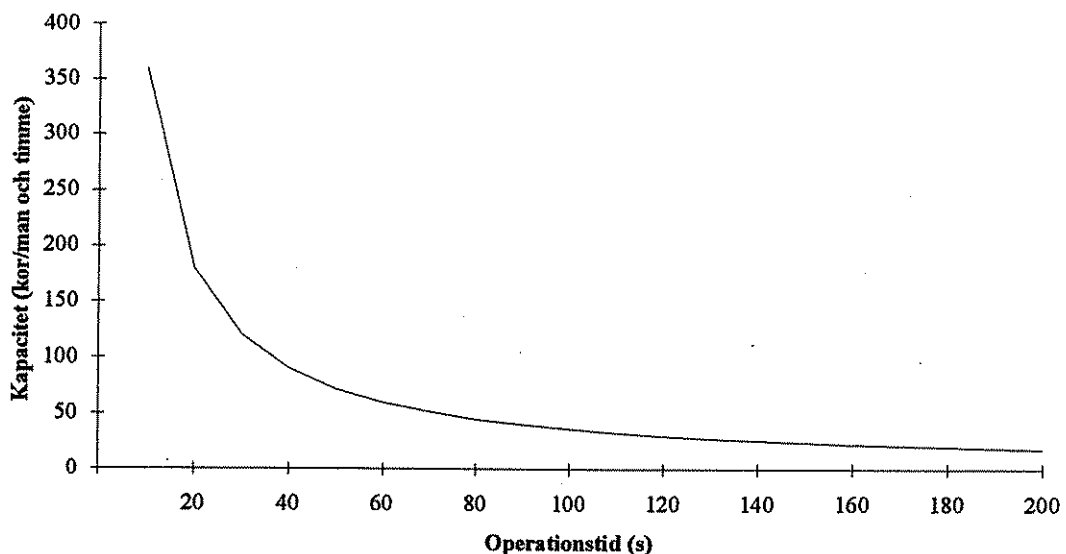
Operationstiden (*OPT*) definieras som summan av tiden för de operationssteg som mjölkaren utför för varje ko och varje mjölkning. Operationstiden bestäms av typ och prestanda på använd utrustning, mjölkarens förmåga, de ingående mjölkningsaktiviteternas längd och antal (Armstrong & Quick, 1986; O'Shea, 1986; Sagi & Merrill, 1977). Som framgår av ekvation (2) nedan medför en ökning av operationstiden en sänkning av kapaciteten (Whipp, 1992).

$$TKM = \frac{3600}{OPT} \quad (2)$$

TKM = teoretiska kapaciteten för mjölkaren (kor/manh)
OPT = operationstid (s)

Kons mjölkningstid ingår alltså inte i denna tid. Kornas individuella mjölkningstid påverkar dock den tid som mjölkaren är ledig. Om mjölkningstiden för korna är längre än den tiden som behövs för att utföra alla operationsstegen i mjölkningsstallet kommer det att uppstå en ledig tid (Thomas m.fl., 1993).

Figur 13 visar sambandet från ekvation (2). En sänkning av operationstiden har större betydelse vid låga värden på kapaciteten än vid höga, dvs. kapacitetsökningen blir större om operationstiden sänks 0,1 s vid ett operationstid på 30 s jämfört med en operationstid på 90 s (Sagi & Merrill, 1977; Ekelund, 1977).



Figur 13. Kapaciteten som funktion av operationstiden (Sagi & Merrill, 1977; Ekelund, 1977).

Det lägsta värde på kapaciteten från dessa två beräkningar, dvs. resultatet från ekvation (1) och (2), begränsar mjölkningsstallets kapacitet (O'Shea, 1986).

För att nå maximal kapacitet är det alltså viktigt att ha tillräckligt många mjölkningsorgan så att mjölkaren inte behöver vänta på att kor skall bli färdigmjölade (Sagi & Merrill, 1977). Det optimala antalet mjölkningsorgan kan illustreras med ett exempel från ett fiskbensstall. Antag att mjölkningstiden för en ko är 9 minuter (540 sekunder). Antag vidare att följande operationssteg ingår i mjölkningsrutinen: insläpp, förbehandling, påsättning, utsläpp. Operationstiden för denna rutin sätts till 67 sekunder. Mjölkarens kapacitet blir då:

$$TKM = \frac{3600}{67} = 54 \text{ kor / timme}$$

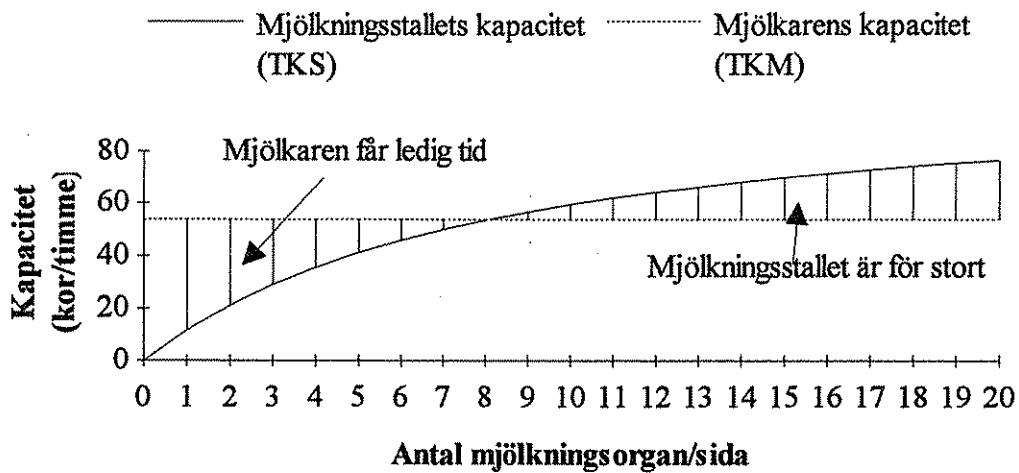
Mjölkningsstallets kapacitet beror på antalet använda mjölkningsorgan och fås ur ekvation (1):

$$UT = (n/2) * OPT + MT \text{ (s/ko)}$$

$$MT = \text{mjölkningstid (s)}$$

$$TKS = \frac{3600 * n}{(n/2) * 67 + 540} \text{ kor/timme}$$

Sambanden visas i figur 14.



Figur 14. Optimalt antal mjölkningsorgan per sida vid en operationstid på 67 sekunder och en mjölkningstid på 9 minuter.

Det optimala antalet mjölkningsorgan var i detta fallet ungefär 8 stycken per sida.

Optimalt antal mjölkningsorgan beräknas enligt O'Shea (1986) ur ekvation (3). Tiden från det att mjölkaren har satt på ett mjölkningsorgan tills han/hon måste vara tillbaka hos samma ko för ett nytt arbetsmoment avgör hur många mjölkningsorgan en mjölkare hinner med.

$$n = \frac{UT}{OPT} \quad (3)$$

- n = antal mjölkningsorgan en mjölkare hinner med
 UT = mjölkningsorganets upptagna tid/ko (s)
 OPT = operationstid (s)

Keller (1987 och 1994) har tagit fram ett annat sätt att åskådliggöra kapacitetens beroende av operationstiden, mjölkningsorganets upptagna tid och antalet mjölkningsorgan.

För ett tandemstall beräknas den teoretiska kapaciteten enligt följande (Keller, 1994):

$$B = \frac{M_t - P}{n - 1} \quad (4)$$

- B = Teoretiska arbetsbehovet per ko (s)
 n = antal mjölkningsorgan
 M_t = mjölkningstid +60*) (s)
 *) Sammantagen tid för kobyte
 P = förbehandling av juver + påsättning (s)
 OPT = Summan av operationsstegen (s)

Om total tid för operationsstegen anges med OPT finns två möjliga utfall av ekvation (4):

$$B \geq OPT$$

eller

$$B < OPT$$

Om B = OPT har det varit total harmoni i arbetet. Mjölkkarens arbetsrutin ligger precis inom ramen för mjölkningstiden. Är B > OPT är skillnaden ett uttryck för att mjölkkaren har haft väntetid under mjölkningen.

Om B < OPT är det ett uttryck för att mjölkkaren inte hunnit utföra arbetet inom de gränser som mjölkningstiden sätter.

Med hjälp av ekvation (4) och ovan kan kapaciteten för ett tandemstall redovisas enligt tabell 9 nedan (Keller, pers.medd., 1995).

Tabell 9. Kapaciteten i tandemstall vid olika mjölkningstider och då hänsyn är tagen till arbetsrutinen och antalet mjölkningsorgan (Keller, pers.medd., 1995)

Mjölkningstid, M _t (minuter)	Kapacitet (kor/h)				
	5	6	7	8	9
2*3/6	60	50	42	37	33
2*4/8	67*	67*	60	52	47
2*5/10	67*	67*	67*	67*	60

* vid dessa kombinationer av M_t och antal mjölkningsorgan är det mjölkningstiden som bestämmer den nedre gränsen för arbetsbehovet, nämligen 54 s/ko

Om mjölkningstiden är 6 minuter får man den högsta kapaciteten i ett 2*4/8 tandemstall. Man får inte högre kapacitet då man installerar ett 2*5/10 tandemstall.

DJURETS OCH MÄNNISKANS INVERKAN PÅ KAPACITETEN

Morris och Boyd skrev 1955 att de flesta undersökningar där man söker samband mellan planlösning och tidsåtgång misslyckas på grund av skillnaderna mellan olika mjölkare och olika kor. I de följande två avsnitten går därför av djurets och människans inverkan på kapaciteten igenom.

Djurets inverkan på kapaciteten

Variationer i mjölkningstid kan bero på olika mjölkningstidpunkter, säsong, kalvningsintervall och förändringar i mjölkningsintervallet (Sagi m.fl., 1977). Man rekommenderar att tidsstudier utförs både vid morgon- och kvällsmjölkning på grund av skillnaderna i mjölkproduktion per ko vid olika mjölkningsintervall (Armstrong & Quick, 1986).

Blake & McDaniel (1978) anger att följande tre faktorer påverkar mjölkflödet och mjölkningstiden:

- Fysikaliska
- Anatomiska
- Patologiska

De fysikaliska faktorerna är vakuumnivå, pulseringsfrekvens, mjölkning - massage förhållande, hur juverstimuleringen utförs och typ av spengummi (Blake & McDaniel, 1978). De kor som framförallt påverkas av mjölkningsmaskinens egenskaper är de långsamt mjölkande korna (Armstrong m.fl., 1994). I ett försök, av Thomas m.fl. (1993), i en besättning på 1350 kor konstaterades att ett pulseringsförhållande på 70:30 gav högre kapacitet och ingen skillnad i produktion och juverhälsa, jämfört med ett pulseringsförhållande på 50:50. De anger att även andra försök med ökat pulseringsförhållande, dvs. då mjölkningsfasen blir längre i förhållande till massagefasen, har gett samma resultat. Mjölksproducenterna söker ofta ny teknologi i form av automatisk spentvätt och automatiska avtagare för att öka kapaciteten men glömmer ofta bort mjölkningsanläggningens prestanda. Ordolff (1981) har i försök visat att typen av spenkoppcentral påverkar bl.a. mjölkflödet.

Bland anatomiska faktorer i Blake och McDaniels litteraturstudie (1978) finns angivet att äldre kor har både längre och mer tånjbara spenkanaler än förstakalvare vilket påverkar mjölkningstiden. Mjölkningstiden beror även av ras och avel (Armstrong m.fl., 1994). Även Ekelund (1977) menar att kornas juver och spenform påverkar vissa operationssteg. Att avla på kor som har högt mjölkflöde är ett sätt att på sikt minska mjölkningstiden. Vissa undersökningar visar dock att frekvensen juversjukdomar kan öka då korna har högt mjölkflöde (Blake & McDaniel, 1978). Gundell m.fl. (1991) har i en samman-

ställning redovisat avelns framsteg vad gäller mjölkningstid. Mjolkflödena från en undersökning 1967 med 96 kor visas i tabell 10.

Tabell 10. Mjolkflöde för lättmjölkade, normal och svärmjölkade kor (Gundell m.fl., 1991)

	Antal kor	flöde (kg/min)
lättmjölkade	26	1,70
normal	46	1,51
svärmjölkade	17	1,20

Gundell m.fl. menar vidare att mjolkflödet 1991 låg på omkring 3,0 kg per minut.

Mjolkflödet hos 23 SLB och 46 SRB kor studerades 1988 och man fann att genomsnittliga flödet på morgonen var 4,0 kg per minut och på kvällen 3,7 kg per minut. Av tabell 11 framgår att man också fann en tendens till olika mjolkflöde hos SRB kor mellan morgon och kväll, medan det var lika stort hos SLB kor (Lind, 1988).

Tabell 11. Mjolkflöde för SRB respektive SLB kor vid morgon respektive kvällsmjolkning (Lind, 1988)

Ras	antal kor	Mjolkflöde	Mjolkflöde
		(kg/min) morgon	(kg/min) kväll
SRB	46	3,93	3,60
SLB	23	3,90	3,83

I Svennersten & Samuelssons (1993) undersökning, som redovisas på sidan 27, ligger flödet på omkring 2,0 kg per minut. Enligt Armstrongs och Quicks (1986) litteraturstudie finns det ett nära samband mellan mjolkningstid och mjolkproduktion. Sambandet mellan mjolkningstid och mjolkavkastning beskrivs i O'Sheas (1986) litteraturstudie som:

$$MT = 165 + 12.42 * m \quad (4)$$

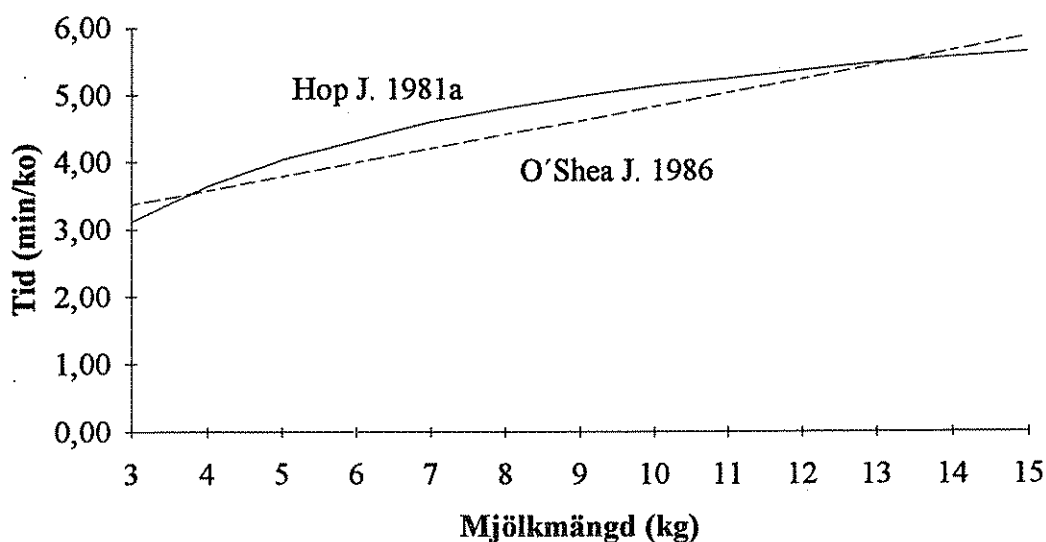
m = mjolkavkastning (kg)

MT = Mjolkningstid (s)

Sambandet redovisas även i figur 15.

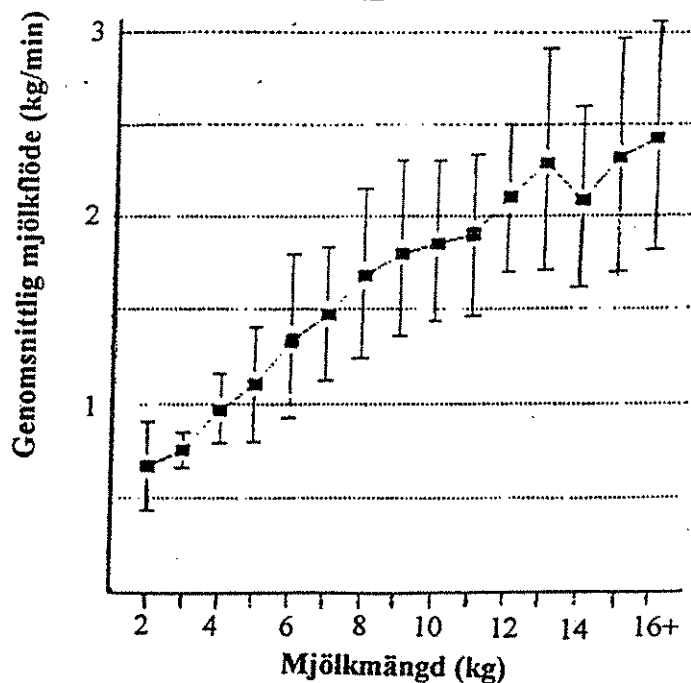
Blake & McDaniel (1978) redovisar i sin litteraturstudie vilka samband olika författare har angett mellan mjölkningstiden och andra faktorer. Författare har t.ex. angett tiden som funktion av maximala flödet, starten och varaktigheten av det maximala flödet. Andra har angett att tiden beskrivs av avkastning, maximala mjölkflödet och eftermjölkningsmängd tillräckligt noggrant. Man har också i en del försök kunnat se att mjölkningstiden och tiden till maximala mjölkflödet minskar senare i laktationen. Vidare har man sett att kor med hög avkastning tenderar att vara snabbmjölkade. En annan forskare har konstaterat att maximala flödet ökar med stigande ålder, detta kompenserar dock inte den ökade avkastningen. Sammanfattningsvis skriver Blake & McDaniel (1978) att man i undersökningarna sett att mjölkflödet, mjölkningstiderna och mjölkavkastningen beror av varandra.

Hop (1981a) har också visat att det finns ett samband mellan mjölkningstiden och avkastningen. Se figur 15 nedan.



Figur 15. Mjölknings-tid som funktion av mjölkavkastning (Hop, 1981a; O'Shea, 1986).

I figur 16 ser vi att Sonck m.fl. (1991) har funnit ett samband mellan mjölkflödet och mjölmängden.



Figur 16. Mjölklöde vid olika mjölk mängd per mjölkningstillfälle (Sonck m.fl., 1991).

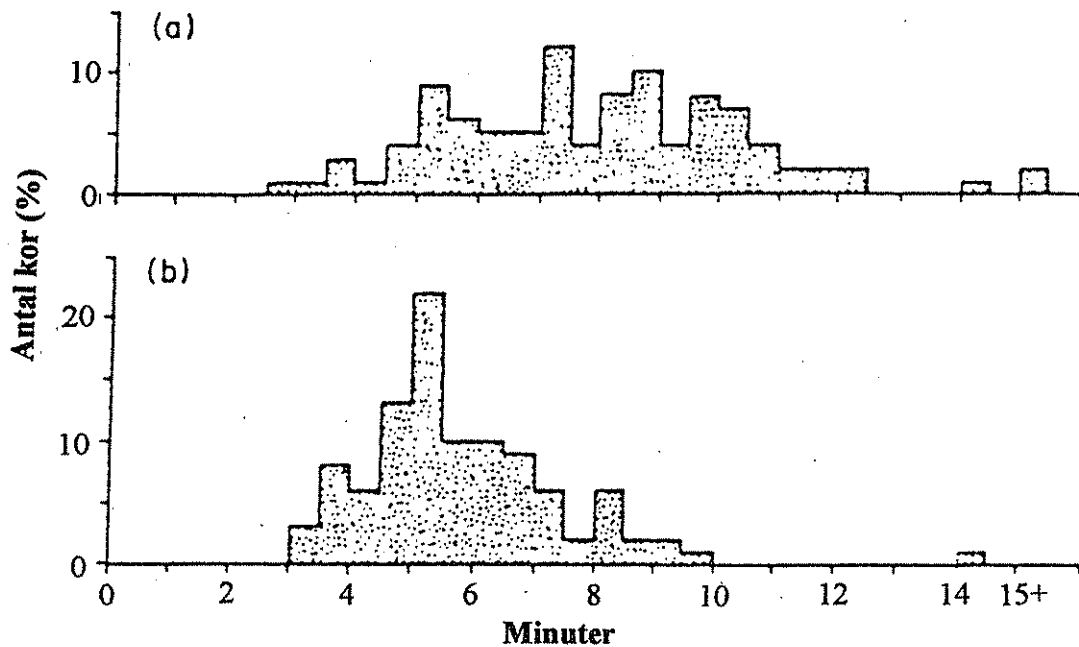
Armstrong & Quick (1986) menar att det är viktigt att känna till avkastningsnivån per ko då man analyserar arbetstidsdata. Eftersom mjölkningen är säsongberoende kommer kapacitet att variera under året och mellan olika grupper. I tabell 12 visas ett exempel på hur kapaciteten i en besättning varierade mellan sommar och vinter. Alla operationssteg utom ledig tid var nästan oförändrade. Detta innebär att mjölkaren skulle klara av fler mjölkningsorgan under perioden med hög mjölkproduktion.

Tabell 12. Produktionsnivåns inverkan på kapaciteten i ett 2*8 fiskbenstall med automatiska avtagare, pådrivningsgrind och en mjölkare (Armstrong & Quick, 1986)

Operationssteg (s/ko)	mjölk/ko	
	15.9 kg	27.7 kg
Insläpp + utfodring	5.4	5.5
Förbehandling	10.1	12.1
Påsättning	8.9	8.9
Spendoppning	7.9	8.1
Utsläpp	4.0	3.9
Ledig tid	0.9	9.2*
Justering och påsättning av avsparkade organ	3.1	3.7
Golvttvätt	1.0	1.1
Mjölkaren ur gropen	1.4	1.6
Operationstid (s/ko)	42.7	54.1
Kapacitet (kor/manh)	84	67

* Operationssteg med mer än 20% skillnad

Spridningen i mjölkningstid i en besättning kan vara ganska stor vilket framgår av figur 17. Figuren beskriver också hur mjölkningstiden förändras i en besättning beroende på var i laktationen korna befinner sig (Copeman, 1985).



Figur 17. Mjölkningstider i en besättning med 113 kor vid 7 veckor (a) och 25 veckor (b) efter kalvning (Copeman, 1985).

I en etologistudie konstaterar Rathore (1982) att kor med hög mjölkproduktion går tidigare in i mjölkningsstallet än kor med lägre produktion. Man kunde också konstatera att kor med subklinisk mastit gick in senare i mjölkningsstallet än de friska djuren. Kor med klinisk mastit mjölkades separat.

Patologiska faktorer, t.ex. mastiter, påverkar mjölkflödet negativt. Kor med hög frekvens av mastiter och ett högt mjölkflöde kan bero på en slappare spenkanal. Tomgångsmjölkning har angetts som en bidragande orsak för ökning av mastiter och har därför en indirekt negativ effekt på mjölkflödet (Blake & McDaniel, 1978).

I ett försök avsett att finna ett säkert sätt att upptäcka brunstiga kor kunde man se att brunstiga kor kan påverka beteendet vid insläpp i mjölkningsstall samt att deras avkastning flukturerar (Horrell m.fl., 1984).

Svennersten & Samuelsson (1993) har genom försök kunnat visa att en fodergiva i samband med mjölkningen kan förkorta mjölkningstiden. Se vidare under rubriken utfodring sidan 27.

Människans inverkan på kapaciteten

Ägarens förmåga att fatta beslut och organisera arbetet samt mjölkarens skicklighet bidrar till de olikheter som finns mellan olika gårdar (Blake & McDaniels, 1978).

Reisgies (1991) menar att det bästa sättet att öka kapaciteten är att öka antalet kor eftersom det är då man börjar tänka efter vad som kan förändras i arbetet för att hinna mjölka korna på den tillgängliga tiden.

Ett jämnt intervall mellan mjölkningarna är att föredra eftersom detta gynnar avkastningen. Det är framförallt kor med hög avkastning som gynnas av jämna intervall varför man brukar rekommendera att mjölka de höglakterande korna först på morgonen och sist på kvällen (Hop, 1981b).

Armstrong m.fl. (1994) menar att antalet mjölkningar per dag också påverkar mjölkningstiden och därmed kapaciteten. Mjölkning tre gånger per dag istället för två kan medföra att kapaciteten ökar med 8-10%, dvs. tiden för varje mjölkning blir kortare.

Armstrong (1980) redovisar kapaciteten för tre olika mjölkningsstallar då korna grupperas efter mjölkningstid. Före grupperingen var kapaciteten för mjölkningsstallarna lägre än normalt. Efter en gruppering, där alla kor som tog längre tid än 12 minuter att mjölka fick bilda en grupp, ökade kapaciteten väsentligt. Resultatet redovisas i tabell 13. Har man redan grupperat korna efter avkastningsnivå blir inte tidsvinsten lika stor.

Tabell 13. Kapaciteten före och efter gruppering med hänsyn till mjölkningstid (Armstrong, 1980)

Typ av mjölkningsstall	Kapacitet före omgruppering (kor/manh)	Kapacitet efter omgruppering. Kor med längre mjölkningstid än 12 minuter tillhör en grupp. (kor/manh)
Fiskbensstall 2*8	61	75
Polygonstall - 24	115	146
Fiskbensstall 2*10	63	78

Arbetsrutinen kan vara svår att följa om mjölkningstiden för korna skilljer sig markant åt. För att få en bättre arbetsorganisation kan man istället dela in grupperna i t.ex. produktionsgrupper. På längre sikt kan även den breda spridningen i mjölkningstid avlas bort (Sonck m.fl., 1991).

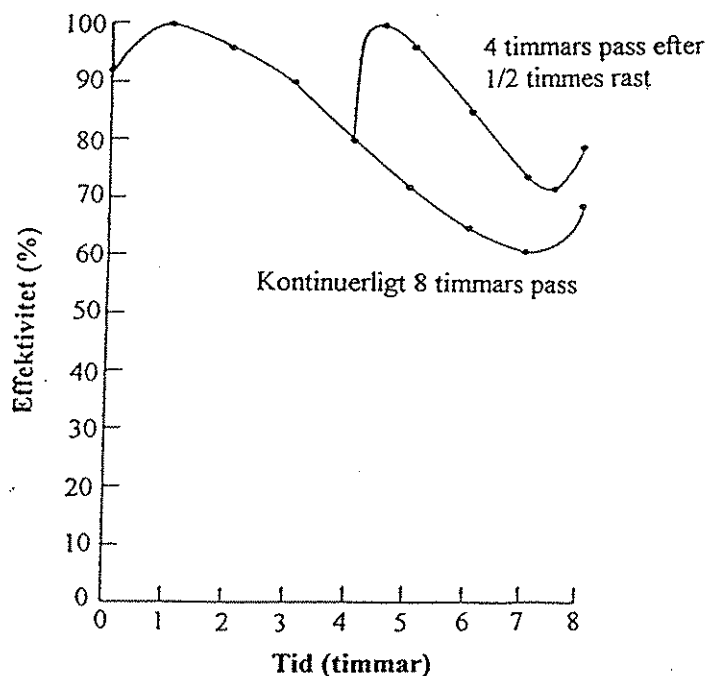
Eftersom mjölkningen är säsongbetonad kommer kapaciteten att variera under året. (Armstrong & Quick, 1986). Grant & Quick (1978) har kunnat se att kapaciteten beror

på om det är en hög- eller en lågmjolkargrupp. Lågmjolkargruppen medför högre kapacitet (kor/man och timme).

Antalet kor i de olika grupperna bör vara en multipel av antalet platser i mjölkningsstallet för att det ska finnas så få tomma mjölkningsplatser som möjligt då sista omgången i varje grupp mjölkas (Armstrong m.fl., 1994).

I en undersökning av fiskbensstallar med likartad design fann man att olika mjölkare behöver olika lång tid för att utföra de olika deloperationerna. Detta förklaras genom att mjölkarna utför arbetet olika fort och noggrant. Man kom dock fram till att arbets-kvaliteten varierar oberoende av kapaciteten (SLA, 1970).

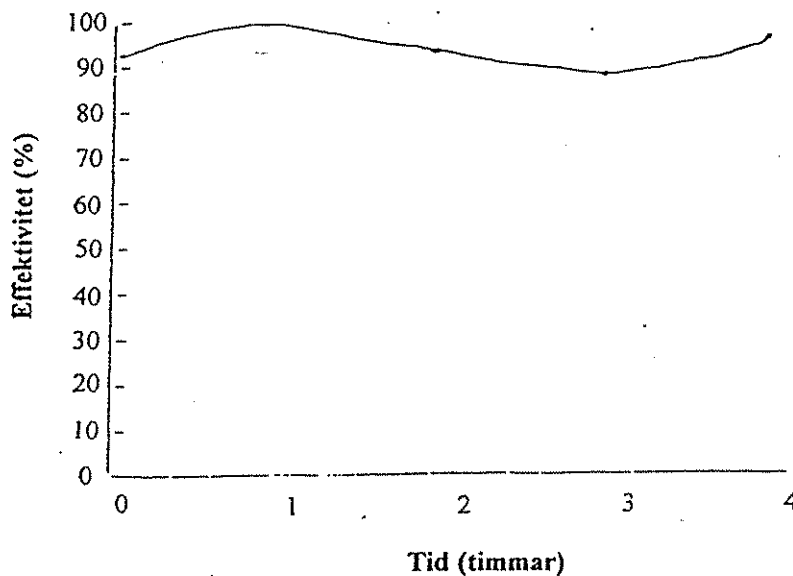
Det är framför allt mjölkarens skicklighet, erfarenhet och motivation som påverkar tidsåtgången för de olika operationsstegen (Appleman & Micke, 1973; Armstrong & Wiersma, 1991). Enligt O'Shea (1992) har det forskats ytterst lite på hur mjölkarens effektivitet beror på mjölkningsspassets längd. Man har dock konstaterat att om mjölkningsspasset är tio timmar så tjänar man lätt in en paus i mitten av mjölkningsspasset på 15-30 minuter. Även Bickert & Armstrong (1978) har i försök kunnat visa att en paus på en halvtimme lätt tjänas in vid ett åtta timmars mjölkningsspass, (figur 18).



Figur 18. Mjölkarens effektivitet i förhållande till mjölkningsskiftets längd med eller utan paus (Bickert & Armstrong 1978).

Appleman & Mücke (1973) har i sin studie funnit att motivationen eller bristen på motivation kan påverka tiden för mjölkning med upp till 1/3 av mjölkningsspassets längd.

Ett mjölkningsspass på fyra timmar innebär inte samma drastiska sänkning i kapaciteten mot slutet. Av figur 19 framgår att mjölkaren når högsta kapaciteten inom 30 minuter och att den sedan långsamt sjunker för att öka igen mot slutet av passet (Armstrong, 1980). Grant & Quick (1978) har inte heller kunnat se någon ökning i operationstid under mjölkningens gång vid mjölkningsspass som är upp till 5,5 h långa.



Figur 19. Mjölkarens effektivitet under ett fyra timmars mjölkningsspass (Armstrong, 1980).

I tabell 14 redovisas operationstid och kapacitet för en snabb och en långsam mjölkare. Resultatet bygger på data från över 500 mjölkningsstallar (Armstrong & Wiersma, 1991). Även Smith (1985) menar att det framförallt är mjölkarens förmåga att arbeta som avgör kapaciteten. Jonsson (1993) menar att det är otillräckligt att använda sig av kapaciteten (kor/man och timme) då man vill värdera ett visst mjölkningssystem. Kapaciteten beror nämligen till stor del på noggrannhet och krav på arbetets kvalitet.

Tabell 14. Tidsåtgång (s) för operationsstegen i besättningar med snabb- respektive långsammjolkare (Armstrong & Wiersma, 1991)

	Snabb	Långsam
Släppa in kor	2	12
Utfodra kor	2	4
Juvertvätt	5	15
Juvertorkning	5	15
Påsättning	8	12
Eftermjölkning	2	30
Avtagning	6	8
Spendoppning/spray	4	6
Släppa ut kor	2	12
Övrigt	<u>2</u>	<u>20</u>
OPT	38	134
Kapacitet (kor/man och timme)	95	27

Antalet mjölkare som samtidigt arbetar i mjölkningsstallet har i undersökningar visat sig påverka hur många kor per man och timme som mjölkas. Ju fler mjölkare desto färre kor mjölkas per man och timme. Ett sådant exempel visas i tabell 15 (Armstrong m.fl., 1994).

Tabell 15. Kapacitetens 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

I en undersökning av 31 fiskbensstall och 2 tandemstall kom man fram till att variationen mellan mjölkare var större än variationerna mellan mjölkningsstallar och utrustning. Man drog slutsatsen att mjölkningstekniken har ett stort inflytande (Appleman & Micke, 1973). Armstrong m.fl. (1994) menar även att mjölkarna mjölkar så snabbt som de behöver. Kravet att mjölka snabbt är inte lika stort om man har ett mjölkningsspass på två timmar jämfört med att mjölka i åtta timmar som följs av ett nytt skift. Precis som i alla andra jobb menar Armstrong m.fl. (1994) att det tar cirka en timme innan mjölkaren har uppnått den högsta kapaciteten. För att en mjölkare skall kunna utföra sitt arbete på ett riktigt och effektivt sätt även under längre arbetspass är det viktigt att arbetsmiljön är bra (Grant & Quick, 1978).

MATERIAL OCH METOD

Materialet till undersökningen har insamlats på elva gårdar i Skåne, fyra i Uppland och två i Östergötland under våren 1995. Alla gårdsbesök utfördes av mig personligen. Urvalet av gårdar har utförts av Alfa Laval Agri AB. Mjölkningsstallarna på de besökta gårdarna är levererade av Alfa Laval Agri AB. Endast gårdar med fiskbensstall eller tandemstall har besökts. Tolv av gårdarna hade fiskbensstall och fem hade tandemstall. Endast arbetsmoment i samband med mjölkning har registrerats. Har för- eller efterarbetet utförts på annan tid än i samband med mjölkning har detta inte registrerats.

Gårdsbesöken inleddes med att stallets planlösning studerades och mättes upp. Lantbrukaren eller mjölkaren intervjuades efter ett frågeformulär som redovisas i bilaga 1. De frågor som ställdes till lantbrukaren var utrustnings-, funktions- och produktionsrelaterade. Ritningarna renritades i AutoCAD vilka presenteras i bilaga 2 tillsammans med driftsförhållanden. Insamlingen av tidsdata har skett med en datalogger, bandspelare och frågeformulär.

Den datalogger och programvara som användes för att samla in och sammanställa arbetstidsdata kallas PASS (Parlour Analysis Simulation System). Metoden är framtagen av L. Jones från Cornell universitetet i USA. De olika operationsstegen registreras genom att man trycker på en knappats där det dels finns fördefinierade knappar och dels knappar som kan definieras under mjölkningspasset. Efter ett mjölkningspass kopplas loggern till en dator som läser in mjölkningspassets data. Programvaran summerar de olika operationsstegen och producerar sammanställningar. Det finns för tillfället sex dataloggrar av denna typ i världen, tre i USA och tre i Europa. Metoden har snabbt vunnit stor popularitet och är ett erkänt sätt att samla in data. Det faktum att det finns flera användare av samma metod innebär att en jämförelse mellan olika länder är lättare att göra. För att använda metoden krävs att man tränar på ett antal gårdar tills man blir välbekant med systemet. Träningen utfördes med hjälp av videofilmer av mjölkningsarbeten och därefter fem gårdsbesök vilka inte ingår i undersökningen.

Bandspelaren har använts för att registrera de olika delmomenten i förarbetet samt rengöringen efter mjölkningen eftersom man endast registrerar totaltiden för dessa moment med loggern. Bandspelaren har också använts om någon feltryckning skett. På så sätt har arbetet kunnat fortsätta utan att redigering behövts ske under mjölkningspasset. Korrigeringarna görs i datafilen då mjölkningspasset är färdigt.

RESULTAT

Planlösning över hela stallet och detaljerad beskrivning av mjölkningsstallet finns för varje gård i bilaga 2.

Mjölkningsstallets kapacitet

De besökta gårdarnas mjölkningsstall, arbetsinsats, antal mjölkade kor och mjölkningsstallets kapacitet redovisas i tabell 16 och 17. Den praktiska kapaciteten (PK) är den kapacitet som lantbrukaren är intresserad av eftersom denna inkluderar allt arbete vid mjölkningen. Kapaciteten exklusive för- och efterarbeten (PKX) är ett mått på hur väl själva mjölkningsarbetet fungerar inklusive gruppbyten och andra avbrott. Dessa anges i procent av den teoretiska kapaciteten i tabell 16 och 17. Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet (TKS) möjliggör en jämförelse mellan olika mjölkningsstall och utrustningsalternativ dvs. den speglar mjölkningsstallets funktion. Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet beaktar inte gruppbyten eller andra avbrott under mjölkningen.

Tabell 16. Besökta gårdar med fiskbensstall, stallets storlek, arbetsinsats, antal mjölkade kor vid respektive mättillfälle, samt teoretiska kapaciteten (TKS) i kor/timme, praktisk kapacitet exklusive för och efterarbeten (PKX) samt praktisk kapacitet (PK) i % av TKS

Gård nr	Fiskbensstall	Arbete (%) för mjölkare:		Antal mjölkade kor*		Kapacitet		
		1	2	morgon	kväll	TKS kor/h	PKX % av TKS	PK
1	2*3/6	100	0	32	44	34	90	74
2	2*4/8	100	0	66	66	48	90	78
3	2*5/10	100	77	52	47	40	88	76
4	2*6/6	100	0	58	57	51	83	61
5	2*7/14	100	0	55	54	50	79	56
6	2*8/16	100	0	70	63	51	88	66
7	2*8/16	90	57	124	128	55	93	79
8	2*8/16	100	0	64	48	56	87	67
9	2*9/18	100	0	95	91	54	88	62
10	2*9/18	100	16	92	92	52	87	73
11**	2*10/20	85	92	58	65	54	92	62
12***	2*10/20	100	50	133	133	67	84	66

* Skillnader mellan morgon och kväll beror på kor som skall sinas.

** Gård med inkörningsproblem

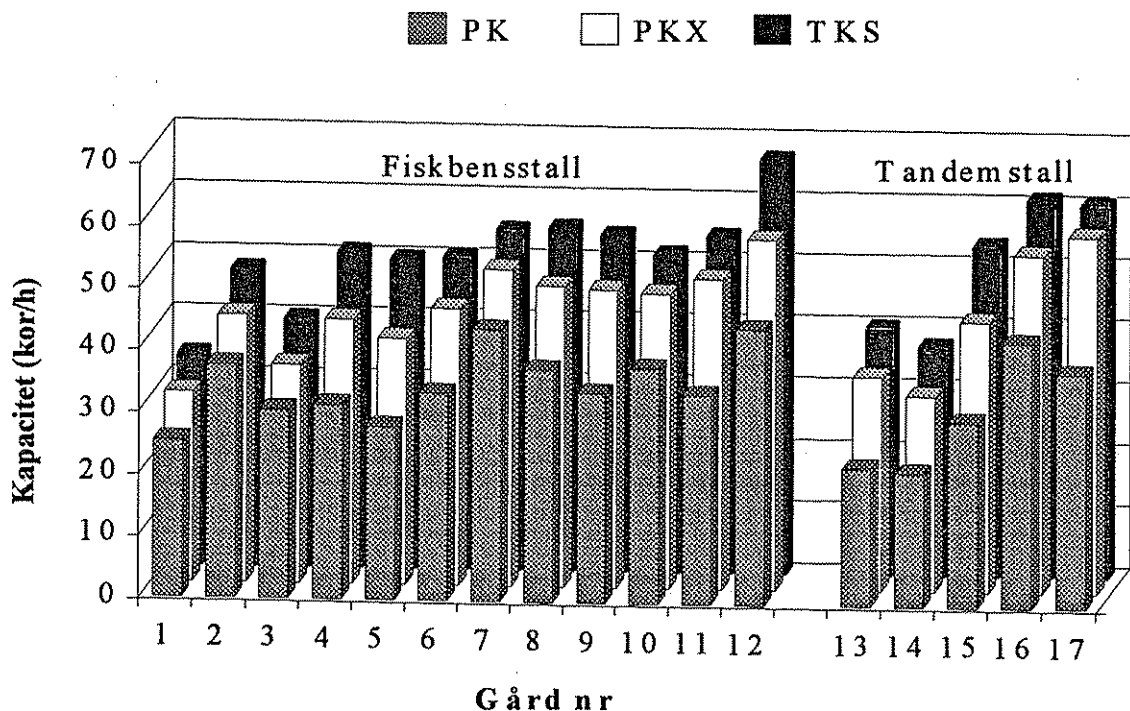
*** Det finns två mjölkningsstallar i detta stall. Endast kapaciteten från ett av dem redovisas här.

Tabell 17. Besökta gårdar med tandemstall, stallets storlek, arbetsinsats, antal mjölkade kor vid respektive mättillfälle samt teoretiska kapaciteten (TKS) i kor/timme, praktisk kapacitet exklusive för- och efterarbeten (PKX) och praktisk kapacitet (PK) i % av TKS

Gård nr	Tandemstall	Arbete (%) för mjölkare:		Antal mjölkade kor		Kapacitet		
		1	2	morgon	kväll	TKS kor/h	PKX % av TKS	PK
13	2*3/6	100	0	29	29	40	86	56
14	2*3/6	100	0	44	44	37	85	58
15	2*4/8	100	0	46	46	54	81	55
16	2*4/8	100	41	59	58	61	89	70
17*	2*4/8	100	0	58	54	60	96	63

* Mjölkar även mitt på dagen (54 kor)

I figur 20 redovisas de olika kapacitetsmått för respektive gårdar. Genomsnittlig PKX är 87 % av genomsnittliga TKS för både fiskbens- och tandemstall. Genomsnittlig PK är 68 % av genomsnittliga TKS för fiskbensstall och 60 % för tandemstall. I litteraturstudien (sidan 19) redogjordes för försök där PKX var 75-80% av TKS.



Figur 20. Mjölkningsstallets kapacitet på de besökta gårdarna. PK = Praktisk kapacitet
 PKX = Praktisk kapacitet exkl. för och efterarbete
 TKS = Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet

I 14 fall av 17 har TKS varit högre eller lika stor (en gård) vid kvällsmjölknigen än vid morgonmjölknigen. I 13 fall av 17 har PKX varit högre vid kvällsmjölknigen än vid morgonmjölknigen. Detta förklaras av att mjölmängden är större på morgonen än på kvällen vilket är en följd av att intervallen mellan kvälls- och morgonmjölknigen är längre. Detta har också visats av SLA (1970). Gård 17 mjölkade tre gånger per dag vilket troligen medfört att kapaciteten är högre på denna gård.

Förarbeten inför mjölkning

Förarbeten inför mjölkning varierade ganska mycket beroende på vilken utrustning som fanns, samt den arbetsrutin som användes vid mjölkningen. En del gårdar utförde en del av förarbetet för morgonmjölknigen vid natttronden, och vid lediga stunder på dagen, för kvällsmjölknigen, varför den tiden inte registrerades i tidsstudien. De flesta gårdarna utförde dock arbetet i direkt samband med mjölkningens start.

Fiskbensstallar

Förarbetet inför mjölkning i fiskbensstallarna varierade mellan 60 och 393 sekunder (tabell 18).

Tabell 18. Genomsnittlig tidsåtgång för förarbetet inför mjölkning i fiskbensstallar

Arbetsmoment	Tidsåtgång (s) för gård nr:											
	1	2	3*	4	5	6*	7	8	9*	10*	11	12
Mjölkningsanläggning	84	66	158	71	100	73	128	88	133	60	153	130
Organ och recorder**	32	68	96	38	50	68	31	0	0	0	0	195
Hjälpmedel	16	0	0	11	158	0	64	41	56	0	160	68
Övrigt	21	0	0	22	0	0	30	94	0	0	16	0
Summa	153	134	254	142	308	141	253	223	189	60	329	393

* endast en mätning utförd

** se även tabell 19

De arbetsuppgifter som ingår i förberedelse av mjölkningsanläggning är följande: filterisättning, omställning av kranar till luftavskiljare, flyttning av tankrör från disk till tank, start av vakuumpump samt övrigt arbete i mjölkningsstallet som måste utföras före mjölkningen. Förberedelsen av mjölkningsanläggningen tog från 60 sekunder till 158 sekunder för fiskbensstallar. På Gård 10 med 60 sekunders tidsåtgång för förberedelse hade man utfört de flesta arbetsmomenten tidigare. På Gård 2 med 66 sekunders förberedelse är arbetstakten hög.

Förberedelserna av mjölkningsorganen och recorderbehållarna redovisas även separat, i tabell 19 nedan, eftersom denna tidsåtgång beror på antalet mjölkningsorgan och recorderbehållare.

Tabell 19. Genomsnittlig tidsåtgång för förberedelse av organ och recorderbehållare i fiskbensstall

Arbets- moment	Tidsåtgång/organ (s) för gård nr:											
	1*	2*	3*	4*	5	6	7	8	9	10	11	12*
mjölkningsorgan och recorderbehållare	5,4	8,5	9,6	6,3	3,6	4,3	2,0	0	0	0	0	9,8

* Gårdar med recorderbehållare

Gårdar med recorderbehållare har längre tidsåtgång. Det extra arbete som recorderbehållarna innebär består av att tömma dem från restvatten samt ställa om kranar. De gårdar som har mycket kort eller ingen tidsåtgång behåller mjölkningsorganen i diskhyllorna tills första påsättningen sker.

Med hjälpmedel (tabell 18) avses utrustning för spendoppning, juverdukar m.m. Tidsåtgången för detta arbete varierade mellan noll och 160 sekunder för fiskbensstallarna. Det var alltså vissa gårdar som genom val av mjölkningsrutin, hjälpmedel och mekanisering inte hade någon tidsåtgång för detta arbete. Att några gårdar inte utförde arbetet vissa dagar beror bl.a. på att de har större lager och inte behöver fylla på dessa så ofta. Ett exempel på detta är att man på en del gårdar har spenspray som pumpar lösningen direkt från en 25-liters dunk. De gårdar som inte utförde någon efterbehandling (Gård 2, 4 och 6) har inte heller någon tidsåtgång för förberedelse av spendoppningspreparat. Gård 5 och 11 spenderade relativt lång tid på förberedelse av hjälpmedel på grund av att de använde tygdukar vid förbehandlingen av juvren.

Tandemstall

Förarbetet inför mjölkning i tandemstallar varierade mellan 89 och 370 sekunder (tabell 20).

Tabell 20. Genomsnittlig tidsåtgång för förarbete inför mjölkning i tandemstallar

Arbetsmoment	13	Tidsåtgång (s) för gård nr:			
		14	15*	16	17
Mjölkningsanläggning	104	149	75	64	93
Mjölkningsorgan**	20	38	16	0	58
Hjälpmedel	4	140	27	25	21
Övrigt	0	43	0	0	5
Summa	128	370	118	89	177

* endast en mätning utförd

** se även tabell 21

Förberedelserna av mjölkningsanläggningen tog mellan 64 och 149 sekunder. Variationen beror förmodligen mer på hur snabbt mjölkaren utför arbetsmomenten än på typen av utrustning och hur installationen av anläggningen ser ut.

Ingen gård med tandemstall hade recorderbehållare. Gård 15 och 16 lät mjölkningsorganen stå kvar i diskhyllorna tills påsättningen av första kon. Tidsåtgången för förberedelse av mjölkningsorganen redovisas i tabell 21 som tidsåtgång per organ.

Tabell 21. Genomsnittlig tidsåtgång för förberedelse av mjölkning i tandemstallar

Arbetsmoment	13	Tidsåtgång/organ (s) för gård nr:			
		14	15	16	17
Mjölkningsorgan	3,3	6,3	2,0	0	7,3

Förberedelse av hjälpmedel är längst för Gård 14. Detta beror på de juverdukar av tyg som används vid förbehandlingen. Arbetet består av att lägga tygdukarna i en hink, fylla på vatten och juvertvättmedel.

Tidsåtgången för övriga arbetsuppgifter var längst på Gård 14 där man i mjölkningsstallet utfodrade kor som inte ätit sin ranson i foderautomaterna. Man sätter ett plasttråg

på golvet hos de kor som får foder. Tidsåtgången för övriga arbetsmoment består i detta fall av att hämta kraftfoder till dessa kor.

Mjolkarens kapacitet

Mjolkarens kapacitet (TKM) är den kapacitet som mjolkaren skulle kunna klara om hon/han endast mjolkade kor. Tiden för gruppbyten och arbeten som ligger utanför mjölkningsarbetet är alltså inte inkluderad. Tidsåtgången för att mjölka en ko beror på vilka operationssteg som ingår i rutinen, hur de utförs, samt på utformningen av mjölkningsstall, samlingsfälla och returgång. I tabell 22 redovisas de operationssteg som ingår i mjölkningsrutinen på de besökta gårdarna.

Fiskbensstall

Mjölkkarens kapacitet (TKM) varierar mellan 30 och 72 kor per timme i fiskbensstallarna (tabell 22).

Tabell 22. Genomsnittlig tidsåtgång för de ingående operationsstegen i fiskbensstallar

	Tidsåtgång (s) för gård:											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Antal organ:	6	8	10	6	14	16	16	16	18	18	20	20
Insläpp	6,3	6,9	10,8	0,4	5,5	7,6	8,2	7,7	10,4	9,0	13,2	3,9
Utfodring	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Förbehandling	18,3	19,2	30,8	9,0	25,9	35,6	25,2	21,5	19,5	9,8	44,6	12,4
Påsättning	14,0	15,2	19,0	15,6	15,3	16,2	18,8	12,2	16,1	14,2	18,6	11,6
Avtagning	5,2	8,4	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Eftermjölkning	1,0	2,1	0	11,9	5,0	1	0	0	0	1,8	15,7	2,0
Efterbehandling	6,5	0	12,2	0	6,4	0	4,5	4,1	5,1	5,6	7,2	4,8
Utsläpp	6,4	4,8	7,9	3,4	5,6	2,8	3,8	5,2	4,3	5,5	7,2	2,0
Underhåll	1,0	1,7	1,8	1,2	1,6	4,1	3,7	2,1	1,2	1,4	1,8	2,2
Övrigt*	4,7	3,7	2,6	1,6	9,2	3,0	13,7	0,4	7,2	5,2	11,8	9,6
Ledig	28,1	22,2	30,5	21,0	2,8	3,5	1,0	2,6	3,9	6,8	1,9	1,3
Summa	92	84	116	72	77	74	79	56	68	59	122	50

TKM (kor/ man
och timme)

39 43 31 50 47 49 46 65 53 61 30 72

* här ingår: spannmjölknings, påsättning av sparkbåge, rengöring av mjölkkningsorgan, justering av mjölkkningsorgan, påsättning av avsparkade mjölkkningsorgan, spolning, eftermjölkning, underhållsarbete, behandling av djur och tvättning av händer, stövlar

Planlösning över hela stallet och detaljerad beskrivning av mjölkningsstallet finns för varje gård i bilaga 2.

Insläpp

Tidsåtgången för insläpp i fiskbensstallen varierade mellan 0,4 och 13,2 s/ko i ett 2*6/6 stall (Gård 4) respektive ett 2*10/20 stall (Gård 11). Det näst högsta värdet på insläpp av kor 10,8 s/ko i ett 2*5/10 stall (Gård 3). Genomsnittet för fiskbensstallarna var 7,5 s/ko.

På Gård 4 spenderade man minst tid på insläpp av kor. Man hade på denna gård utfodring i mjölkgruppen. Utfodringen tog i genomsnitt 3,6 s/ko. Det var häpnadsväckande hur bråttom korna hade att komma in i mjölkningsstallet.

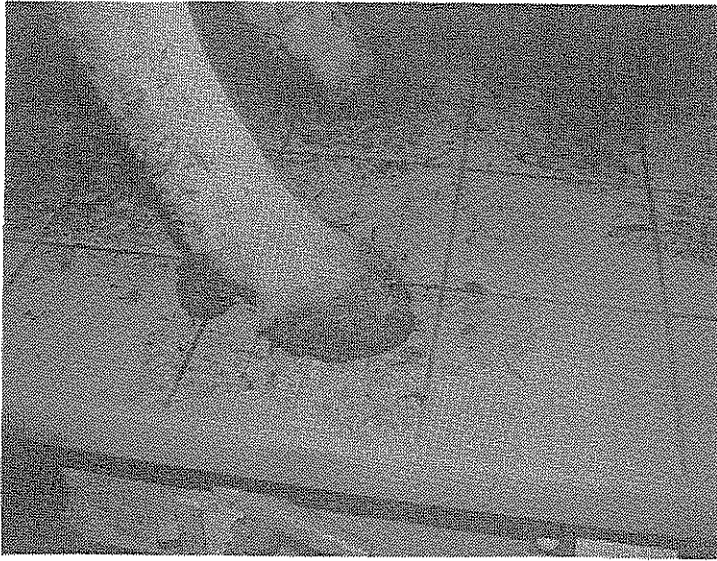
Samlingsfällan på Gård 5 låg bredvid mjölkningsstallet. Korna fick alltså svänga 180 grader för att komma in i mjölkningsstallet. Trots detta hade man relativt kort insläppstid. Ligghallen var oisolerad och mycket ljus och luftig. Korna följde helst ytterväggen för att komma in i mjölkningsstallet, vilket även har kunnat konstaterats vid besök på gårdar med liknande design.

Det fanns en extra person för drivning av kor på Gård 12. Även om denna person framförallt driver kor från liggbåsen till mjölkningsstallet får man nog räkna med att personen delvis också påverkar insläppet av kor. Detta förklarar dock inte helt den korta tidsåtgången för insläpp utan den beror även på att planeringen av hela anläggningen är bra.

På Gård 3 fick man tämligen ofta gå upp ur mjölkningsgruppen för att driva in djur i mjölkningsstallet. I samlingsfällan hade man ställt en verkstol och lagt några gummimattor som intresserade en del kor. Det fanns två mjölkare vilket innebar att två personer väntade på att korna skulle komma in i mjölkningsstallet.

På Gård 9 låg största delen av samlingsfällan bredvid mjölkningsstallet. Korna hade alltså inte rakt insläpp. Golvet i mjölkningsbåsen var belagt med klinker. Då dessa blev blöta och lite gödsel hamnade på dem blev de mycket hala. Detta kan vara en orsak till den relativt långa insläppningstiden (figur 21).

Stallet på Gård 11 var nyligen färdigbyggt varför man befann sig i en inkörningsperiod. Man hade också problem med juverhälsan vilket möjligen kan ha påverkat djurens vilja att bli mjölkade (jämför med resultatet från Rathores etologistudie som redovisas på sidan 42). Förhållandena var annars bra varför det finns goda förutsättningar för ett snabbt och lätt insläpp i framtiden.



Figur 21. Materialvalet påverkar kapaciteten. Hala golv, t.ex. glacerade keramiska plattor, innebär osäkra kor och långsam kotrafik.

Förbehandling

Alla gårdar har utfört någon typ av förbehandling. En del torkar av flera kor innan man påbörjar påsättningen av mjölkkningsorganen, andra förbereder en ko och sätter på mjölkkningsorganet direkt. Tre typer av juverdukar har använts: torra papper, papper med desinficeringsmedel och fuktiga tygtrasor. Några lantbrukare har också haft en eller flera juverduschar.

Tidsåtgången för förbehandling i fiskbensstallen varierade mellan 8,9 och 47,9 s/ko. I den senare besättningen (Gård 11) hade man problem med juverhälsan vilket innebär att man var extra noggrann. Bortser man från denna gård är den högsta tidsåtgången 34,1 s/ko. Medelvärdet ligger på 20,6 s/ko om gården med juverhälsoproblem inte tas med.

På Gård 3 är det två personer som mjölkar. Eftersom det är ett relativt litet stall arbetar man lugnt. Man är också mycket noggrann.

På Gård 4 torkade man av spenarna med en tygduk och kontrollmjölkade ett par strålar. Man hade en kort och snabb förbehandling.

På Gård 6 var en del spenar relativt smutsiga och man var noggrann med att göra dessa rena vilket var orsaken till den långa tidsåtgången.

Korna på Gård 10 har mycket rena spenar vilket medför att man inte torkar av alla. Man torkar av kornas spenar på ena sidan av gropen med torrt papper och går sedan tillbaka och sätter på mjölkkningsorganen.

Gård 12 hade relativt kort förbehandlings-tid vilket till viss del beror på att pappersdukarna var nära mjölkaren. Man hade placerat en pappershållare mellan varannan ko. Man arbetade också snabbt.

Påsättning

Tidsåtgången för påsättning av mjölkningsorgan skiljde inte så mycket från gård till gård. Tiden varierade mellan 11,6 och 19,0 s/ko. Medelvärde var 15,6 s/ko.

Avtagning

I de mindre mjölkningsställen (Gård 1, 2 och 4) hade man inga automatiska avtagare varför avtagning blev ett operationssteg. Tiden varierade mellan 4,1 och 8,9 s/ko. Medelvärde var 5,9 s/ko.

Eftermjölkning

På Gård 4 och 11 utfördes eftermjölkning på varje ko annars utfördes det endast vid enstaka tillfällen. På Gård 11 utfördes eftermjölkning på grund av den dåliga juverhälsan. Tidsåtgången på dessa två gårdar ligger vid det lägre värdet funnet i litteraturstudien.

Efterbehandling

Efterbehandlingen består av antingen spendoppning eller spenspray. Det finns två olika sätt att applicera preparatet med hjälp av spray, antingen med en sprayflaska eller med ett munstycke kopplat med en slang till en pump. Det var nio gårdar som utförde detta operationssteg. Tiden för efterbehandling i fiskbensstallarna varierade från 4,0 till 13,1 s/ko med ett medelvärde på 6,3 s/ko. Orsaken till att efterbehandlingen tar lång tid på gård 3 är inte känd. Orsaken till att Gård 11 hade lång behandlingstid var förmodligen den dåliga juverhälsan.

Utsläpp

Precis som vid insläppet av korna varierar tiden för utsläpp kraftigt. För fiskbensstallarna varierade tiden mellan 2,0 och 7,9 s/ko och medelvärde var 4,9 s/ko. Gård 3 hade en utsläppstid på 7,9 s/ko vilket kan bero på att två personer arbetade i mjölkningsstallet. Då man släppte ut kor väntade båda på att de skulle komma ut så att en ny omgång skulle kunna släppas in. Detsamma gäller gård 11. Gård 12 ägnade endast 2 s/ko för utsläpp. Detta beror på att mjölkningsstallet var så stort att det alltid fanns arbetsuppgifter på ena sidan medan korna gick ut på andra sidan. Mjolkaren behövde alltså aldrig stå och vänta på att korna skulle gå ut och man drev på några få djur vid enstaka tillfällen. Den korta tidsåtgången på Gård 2, 6, 7 och 9 har samma orsak. På Gård 9 släpper man ibland ut korna innan man efterbehandlat alla. Man låter alltså korna gå ut under tiden som efterbehandlingen sker. Gård 4 hade även vid utsläppet relativt kort tidsåtgång. På grund av utfodringen kunde man släppa in korna direkt efter att man öppnat utgångsgrinden för föregående omgång. Genom att släppa ner fodret i krubban precis efter det att sista kon i föregående omgång passerat krubban närmast utgången fångade man upp den första kon i efterföljande omgång och stängde sedan utgångs-

grinden. Gård 6,7,8 och 9 har fotbad vid utsläppet. De flesta av dessa har angett att fotbad bromsar kotrafiken och speciellt då man har lösning i badet tvekar korna att gå. På Gård 5 och 7 har en del kor blockerat utgången. På Gård 2, 7, 8, 10 och 11 där man har behandlingsboxar, kalvboxar och kalvningsboxar i anslutning till utgången har man angett att detta medför att en del kor stannar, speciellt de nykalvade korna. Man tycker dock att fördelen med att ha denna avdelning nära till mjölkgrup och mjölkkrum överväger nackdelen med att en del kor stannar.

Underhåll

Underhållsarbetet består av att hålla mjölkningsstallet rent och att hålla utrustningen i gott skick. Medelvärde är 2,0 s per ko.

Övrigt

I övrigt ingår de arbetsuppgifter som inte ryms i de övriga operationsstegen. På Gård 7 går en stor del av de 13,7 s/ko åt att spannmjölka kor och att rengöra mjölkningsorgan efter mjölkning av kor med hög cellhalt. På Gård 11 har man spenderat mycket tid på behandling av kor. Huvudsakligen består denna behandling av att man smörjer in juvret med juversalvor. Gård 12 har en tidsåtgång på 9,6 s/ko och 6 s av denna tid åtgick för rengöring av mjölkningsorgan efter mjölkning av kor med hög cellhalt. Detsamma gäller Gård 5.

Ledig

Den tid som mjölkaren är ledig beror på mjölkningsstallets storlek och hur lång tid de operationssteg som ingår i arbetsrutinen tar. Ju mindre mjölkningsstall och kortare operationstid desto längre blir den lediga tiden. Följaktligen har Gård 1, 2, 3 och 4 de längsta lediga tiderna. Den rekommenderade lediga tiden i USA bör inte ligga över 15% (Jones, pers.medd. 1995) och i Danmark inte över 10% (Keller, pers.medd. 1995) av operationstiden.

Tandemstall

Mjölkkarens kapacitet (TKM) varierade mellan 36 och 65 kor per man och timme i tandemstall (tabell 23).

Tabell 23. Genomsnittlig tidsåtgång för de ingående operationsstegen i tandemstallar

	Tidsåtgång (s) för gård nr:				
	13	14	15	16	17
Antal organ:	6	6	8	8	8
Insläpp	15,9	13,5	5,5	1,4	5,0
Utfodring	0	0,5	0	0	0
Förbehandling	19,6	21,4	23,8	29,2	17,6
Påsättning	14,7	15,2	13,6	20,4	14,5
Avtagning	3,6	4,5	0,3	0	0
Eftermjölkning	4,4	9,4	2,2	4,8	0,8
Efterbehandling	4,6	5,2	8,1	8,9	0
Utsläpp	9,2	7,0	0,9	1,0	1,4
Underhåll	0,6	0,5	3,8	5,6	2,8
Övrigt*	0	10,0	4,8	19,8	5,2
Ledig	27,6	9,4	5,2	4,2	8
Summa	100	97	68	95	55
TKM (kor/man och timme)	36	37	53	38	65

* här ingår: spannmjölkningsorgan, påsättning av sparkbåge, rengöring av mjölkkningsorgan, justering av mjölkkningsorgan, påsättning av avsparkade mjölkkningsorgan, spolning, eftermjölkning, underhållsarbete, behandling av djur och tvättning av händer, stövlar

Insläpp

Tidsåtgången för insläpp i tandemstallen varierade mellan 1,4 och 15,9 s/ko. Medelvärdet för insläpp var 8,0 s/ko.

På gård 13 och 14 har man halvautomatiska tandemstall. Detta innebär att man först måste gå till den färdigmjolkade kon, släppa ut henne och sedan öppna ingångsgrindarna och släppa in nästa ko. Detta skall jämföras med det helautomatiska tandemstallet (Gård 15, 16 och 17) där korna släpps ut automatiskt då de är färdigmjolkade och ingångsgrindarna öppnas så fort kon är ute. Mjolkaren behöver alltså inte lägga ner någon tid på att öppna och stänga grindar. Se även sidan 13.

På gård 13 låter man korna ta den tid på sig de behöver för att gå in i stallet. Samlingsfällan ligger delvis bredvid mjölkningsstallet vilket innebär att korna inte går rakt in i mjölkningsstallet.

På gård 14 har man inte någon möjlighet att gå direkt från mjölkningsstallet till samlingsfällan för att driva på korna. Man måste gå runt mjölkningsstallet. Väggen som finns mellan mjölkningsstallet och samlingsfällan innebär också att korna inte har den insynen i mjölkningsstallet som man kan önska. Ladugården är oisolerad och mjölkningsstallet är isolerat vilket är anledningen till väggen.

På gård 16 finns ingen egentlig samlingsfälla (se bilaga 2). Trots detta hade man en kort tidsåtgång för insläpp av kor. En saltsten och en vattenkopp i varje bås lockade korna (figur 22) och en vallhund (figur 23) hjälpte till att driva in dem. Hunden tycktes inte stressa djuren.

Även på Gård 17 fanns en vallhund (figur 23) som hjälpte till med indrivningen av kor i mjölkningsstallet.

Utfodring

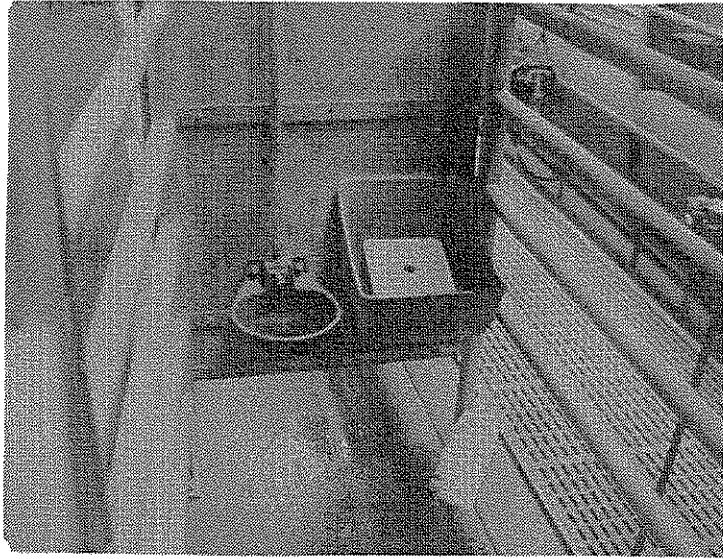
På Gård 14 utfodrades kor som inte fått tillräckligt med mat i foderautomaterna i mjölkningsstallet. Det var bara ett fåtal kor som utfodrades vilket förklarar den ringa tidsåtgången per ko.

Förbehandling

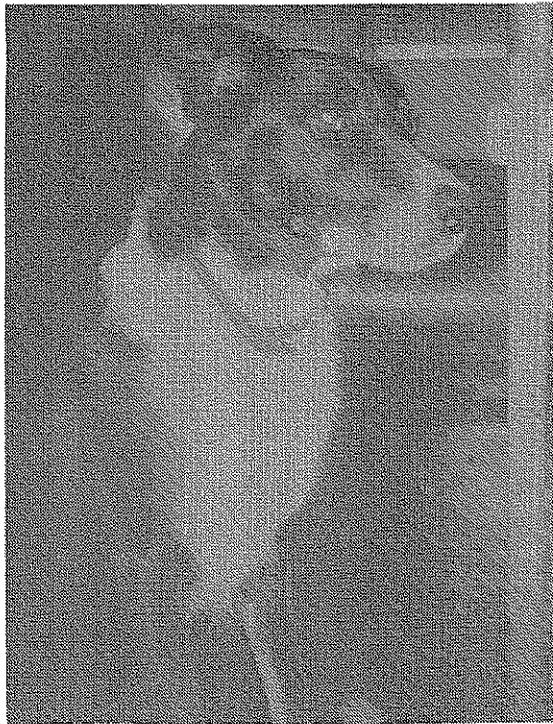
Tidsåtgången för förbehandling i tandemstallen varierar mellan 17,6 och 29,2 s/ko. Medelvärdet ligger på 22,3 s/ko. På Gård 16 har man den längsta förbehandlingstiden vilket troligen beror på att man är mycket noggrann.

Påsättning

I tandemstall var kortaste värdet 13,6 och det längsta 20,4 s/ko. Bortser man från det senare värdet, vilket var extremt långt, låg det längsta värdet på 15,2 s/ko. Medelvärdet var 14,5 s/ko då inte det längsta värdet är inkluderat.



Figur 22. Mjölkningsbåsen i tandemstallet har utrustats med saltsten och vattenkopp vilket kan locka in korna.



Figur 23. Vallhunden är beredd på nästa kommando från mjölkaren.

Avtagning

I de mindre tandemstallen (Gård 13 och 14) blev avtagningen ett operationssteg eftersom man saknade avtagare. Tidsåtgången var 3,6 och 4,5 s/ko. Medelvärdet var 4,0 s/ko. Även på Gård 15 tog man ibland av mjölkningsorganen manuellt trots att man hade avtagare. Detta är förklaringen till den ringa tidsåtgången för avtagning på denna gård.

Eftermjölkning

Eftermjölkningen varierade mellan 0,8 och 9,4 s/ko. Medelvärdet är 4,3 s/ko. Den längsta tidsåtgången hade man på Gård 14, där man eftermjölkar alla kor medan de andra gårdarna endast eftermjölkar någon enstaka problemko.

Efterbehandling

Efterbehandlingen varierade mellan 4,6 och 8,9 s/ko. Medelvärdet var 6,7 s/ko för de fyra gårdar som utförde detta operationssteg. En del mjölkare bar inte flaskorna med sig vilket medförde att man spenderade en hel del tid på att hämta flaskan som hängde på gropkanten i en annan del av mjölkningsgropen.

Utsläpp

För tandemstallarna varierade utsläppstiden mellan 0,9 och 9,2 s/ko. Det automatiska tandemstallet (Gård 15,16 och 17) visar sig även här medföra betydligt kortare tidsåtgång än det halvautomatiska tandemstallet (Gård 13 och 14).

Gård 14 och 16 har fotbad vid utgången och har angett att detta bromsar upp kotrafiken och speciellt vid de tillfällen då man har lösning i badet.

På en del gårdar har kor gått in eller stått vid utgången och hindrat korna i mjölkningsstallet från att gå ut.

Gård 13 och 15 som har behandlingsboxar, kalvboxar och kalvningsboxar i anslutning till utgången har angett att detta medför att en del kor stannar upp speciellt de nykalvade korna.

Underhåll

Tidsåtgången för underhåll varierade mellan 0,5 och 5,6 sekunder per ko. Gård 16 hade en jämförelsevis hög tidsåtgång vilket berodde på att man lade ner mycket tid på att spola rent i mjölkningsstallet under mjölkningens gång.

Övrigt

Tidsåtgången för övriga arbetsuppgifter varierade mellan 0 och 19,8 sekunder per ko. Tidsåtgången på Gård 16 var 19,8 sekunder per ko vilket till stor del spenderades på att passa problemkor. Gård 14 använde 10 sekunder per ko för övriga arbetsuppgifter varav den största delen gick åt för att rengöra mjölkningsorgan efter mjölkning av kor med hög cellhalt.

Ledig

Mjölkkarens lediga tid varierar mellan 4,2 och 27,6 sekunder per ko och är här liksom för fiskbensstallar längst för de mindre mjölkningsstallarna.

Efterarbeten efter mjölkning

Tidsåtgången för efterarbeten beror till stor del på de krav man ställer på renligheten (figur 24). Därför varierar också tidsåtgången kraftigt mellan olika gårdar vilket framgår av tabell 24 (fiskbensstallar) och tabell 26 (tandemstallar). De arbetsuppgifter som ingår i rengöring av mjölkningsanläggningen är isättning av mjölkningsorgan i diskhyllor, utvändigt tvättning av mjölkningsorgan, omställning av utrustning från mjölkning till diskning, urtagning av filter och igångsättning av diskning. Rengöring av mjölkningsstall och samlingsfälla består i regel av att skrapa bort gödsel samt tvättning. Rengöringsarbetet i mjölkrummet varierar men kan bestå av tvättning av golv, förberedelse av tankdisk, tvättning av diskbänk och tank. Rengöring av hjälpmedel kan bestå i att tvätta juverdukar och hinkar. I övrigt ingår personlig hygien, kontroll av mjölk mängd och ändring av grindar.



Figur 24. Ett rent mjölkningsstall innebär en del arbete.

Fiskbensstallar

Totalt har rengöringsarbetet för gårdarna varierat mellan 10,7 och 49,5 minuter. I tabell 24 redovisas den sammanlagda tidsåtgången och tidsåtgången för enskilda arbetsuppgifter.

Tabell 24. Genomsnittlig tidsåtgång för efterarbeten efter mjölkning i fiskbensstallar

Arbetsmoment	Tidsåtgång (s) för gård:											
	1	2	3	4	5	6*	7	8	9	10*	11	12
Mjölkningsanläggning	179	445	534	212	325	631	800	332	639	360	611	428
Stall och samlingsfälla	488	426	1119	266	1111	976	1290	806	2289*	1076	1228	862
Mjölkrum	114	30	53	0	8	228	72	8	0	0	68	0
Hjälpmedel	118	0	0	142	174	107	10	9	28	0	74	0
Övrigt	5	30	66	26	40	0	180	8	16	0	32	0
Summa	904	931	1772	646	1658	1942	2352	1164	2972	1436	2013	1290

* endast en mätning utförd på grund av att arbetet inte skett i anslutning till mjölkning.

Tidsåtgången för rengöring av mjölkningsanläggningen varierade mellan 2,9 och 13,3 minuter. Tidsåtgången beror till viss del på antalet mjölkningsorgan i mjölkningsstallet. Men som tidigare påpekats beror skillnaderna även på hur noggrann man är.

Den tid man spenderat på rengöringen av mjölkningsstall och samlingsfälla har varierat mellan 4,4 och 38,2 minuter. Beräkningen är ett genomsnitt per mjölkning vilket medför att de gårdar som rengör vissa delar av mjölkningsavdelningen endast en gång per dag egentligen har längre tidsåtgång vid en mjölkning och kortare vid den andra. Gård 4 med 4,4 minuters rengöring spolar endast av mjölkningsstallets golv. På Gård 2 och 5 tvättas mjölkningsstallets golv efter varje mjölkning men samlingsfällan endast en gång per dag. På Gård 9 och 7 poängterade man att rengöringen var mycket viktig. På Gård 3 tvättade man samlingsfällan med kallt vatten och mjölkningsstallet med varmt vatten.

Storleken på de ytor som rengörs i mjölkningsstall och samlingsfälla varierar kraftigt mellan gårdarna vilket förklarar de stora skillnaderna i tabell 24. I tabell 25 redovisas tidsåtgången för rengöring av mjölkningsstall och samlingsfälla per kvadratmeter.

Tabell 25. Tidsåtgången för rengöring av mjölkkningsstall och samlingsfälla per kvadratmeter

	Gård											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tid/ytenhet (s/m ²)	8,1	7,9	14,7	7,4	12,6	9,4	16,5	9,2	12,0	7,4	10,5	5,2

Genomsnittet för rengöring av mjölkkningsstall och samlingsfälla är 10,1s per kvadratmeter. Gård 2, 9, 12 hade spaltgolv och Gård 10 hade till viss del spaltgolv i samlingsfällan vilket underlättar tvättningsarbetet. På Gård 10 och 12 hade man en vattenpump som höjde vattentryck och vattenflöde medan man på de flesta andra gårdar hade högtryckstvätt.

De som lägger ner mest arbete i mjölkrummet (Gård 1 och 6) tvättade golvet vid besöket.

De gårdar som spenderar längst tid på rengöring av hjälpmedel är de som tvättar juverdukar (Gård 1, 4, 5, 11) eller spanmjölkkningsmaskiner (Gård 6).

Vid Gård 7 användes mycket tid för personlig hygien och mjölmängdskontroll vilket förklarar hög tidsåtgång för övriga arbetsuppgifter.

Tandemstall

Totalt har efterarbetet för gårdarna varierat mellan 12,7 och 38 minuter. I tabell 26 redovisas den sammanlagda tidsåtgången och tidsåtgången för de enskilda arbetsuppgifterna.

Tabell 26. Genomsnittlig tidsåtgång för efterarbeten efter mjölkning i tandemstallar

Arbetsmoment	13	Tidsåtgång (s) för gård:			
		14	15	16	17
Mjölkningsanläggning	137	364	394	462	496
Stall och samlingsfälla	520	1378	810	565	1632
Mjölkrum	0	120	20	38	0
Hjälpmedel	61	47	391	54	93
Övrigt	42	10	8	8	60
Summa	760	1919	1623	1127	2281

Tidsåtgången för rengöring av mjölkningsanläggningen varierade mellan 2,3 och 8,3 minuter. Tidsåtgången för detta arbetsmoment beror även här till viss del på antalet mjölkningsorgan i mjölkningsstallet. Den största delen av tiden går åt till att ställa mjölkningsorganen i diskhyllorna och i samband med detta tvätta dem utanpå.

Rengöringen av mjölkningsstall och samlingsfälla har varierat mellan 8,7 och 27,2 minuter. Beräkningen är ett genomsnitt per mjölkning vilket medför att de gårdar som rengör vissa delar av mjölkningsavdelningen endast en gång per dag egentligen har längre tidsåtgång vid en mjölkning och kortare vid den andra. På Gård 13 tvättades endast mjölkningsstall och samlingsfälla en gång per dag vilket medför att genomsnittliga tidsåtgången per mjölkning är låg på denna gård. På Gård 15 tvättas mjölkningsstallet två gånger per dag och samlingsfällan en gång per dag. På Gård 14 och 16 bestod samlingsfällan av en del av kornas normala trafikyta i ligghallen varför endast rengöring av mjölkningsstallet behövdes. Den tämligen långa tidsåtgången för gård 14 förklaras av att man hade en vanlig vattenslang att tvätta med. På Gård 17 poängterades vikten av att ha en mycket ren mjölkningsavdelning. Man förspolade golv och väggar innan mjölkningen för att inte gödsel skulle torka in så lätt. Tidsåtgången för rengöring per kvadratmeter redovisas i tabell 27.

Tabell 27. Tidsåtgången för rengöring av mjölkkningsstall och samlingsfälla per kvadratmeter

	Gård				
	13	14	15	16	17
tid/ytenhet (s/m ²)	9,0	25,0	8,8	10,1	9,6

Genomsnittliga tidsåtgången för rengöring av mjölkkningsstall och samlingsfälla är 12,5 s per kvadratmeter.

På Gård 14 spenderade man 2 minuter i mjölkkrummet varav den största delen gick åt att förbereda tankdisk för mjölktransportören.

Tidsåtgången för rengöring av hjälpmedel varierade mellan 0,9 och 6,5 minuter. På Gård 15, vars tidsåtgång var den längre, användes den största delen av tiden till att rengöra spannmjölkningsmaskinen.

Avbrott i mjölkningsarbetet

Många författare menar att en kontinuerlig rutin är nödvändig för att en hög kapacitet och god djurhälsa skall erhållas (Nielsen m.fl. 1983; Rasmussen m.fl. 1990; Ekelund 1977). Det är därför viktigt att ta reda på de händelser som kan avbryta en kontinuerlig rutin. De tillfällen då mjölkaren måste lämna mjölkgruppen redovisas i detta avsnitt. De avbrott som inte innebär att mjölkaren måste lämna mjölkgruppen ingår i operationssteget övrigt i avsnittet mjölkningsskapacitet.

I tabellerna 28 och 29 redovisas de avbrott som uppstått i de besökta fiskbens- respektive tandemstallarna.

Tabell 28. Orsaker och antalet gånger som mjölkaren lämnade fiskbensstallet

Orsak	Relaterade till mjölkning	Antal tillfällen
Drivning av kor*	×	123 (genomsnitt 6ggr/mjölkning)
Motar bort kor som kommer in bakvägen	×	8
Ändring av grindar	×	7
Utfodring vid foderbord		7
Hämtar behandlingspreparat	×	7
Hämtar ko från behandlingsbox	×	6
Kontroll i mjölktrum	×	5
Går ut med mjölk från spannmjölkning	×	4
Hämtar nya juverdukar	×	3
Hämtar hink för mjölk till kalvar		3
Kalvutfodring		2
Kontroll av kor		2
Hjälper en annan person		2
Hämtar hjälpmedel	×	1
Skrapar liggbås		1
Ger katter mat		1

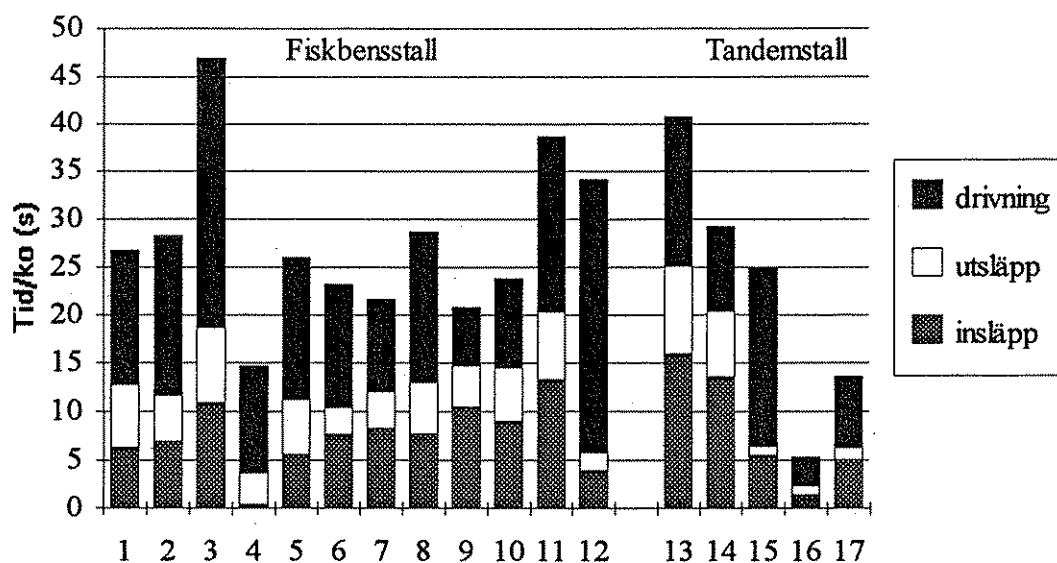
* En gård är inte medtagen eftersom denna gård hade en person som enbart drev kor.

Tabell 29. Orsakerna och antalet gånger som mjölkaren lämnade tandemstallet

Orsak	Relaterade till mjölkning	Antal tillfällen
Drivning av kor	×	29 (genomsnitt 3ggr/mjökning)
Hämtar ko från behandlingsbox	×	8
Kontroll i mjölkrum	×	2
Pratar med någon		2
Öppnar ut till bete		2
Hämtar eller lämnar		
Spannmjölkningsmaskin	×	2
Hämtar nya juverdukar	×	1
Fyller på spendoppningspreparat	×	1
Går ut med skräp	×	1
Ändring av grindar	×	1
Telefonsamtal		1
Sätter igång tankkyllning	×	1
Skrapar liggbås		1

Som framgår av tabell 28 och 29 är det framförallt drivning av kor som medför att man måste lämna mjölkgruppen. Observera att antalet gånger som mjölkaren måste lämna gruppen för att driva in djur från samlingsfällan in i mjölkningsstallet inte är inkluderade eftersom detta ingår i inläpps- respektive utsläppstiden.

Då man summerar tiden för alla arbeten som innebär drivning av djur, dvs. inläpp i och utsläpp från mjölkningsstallet samt drivning av korna till och från mjölkningsstallet får man ett mått på hur väl planeringen av kotrafiken fungerar. Detta redovisas i figur 25 nedan.



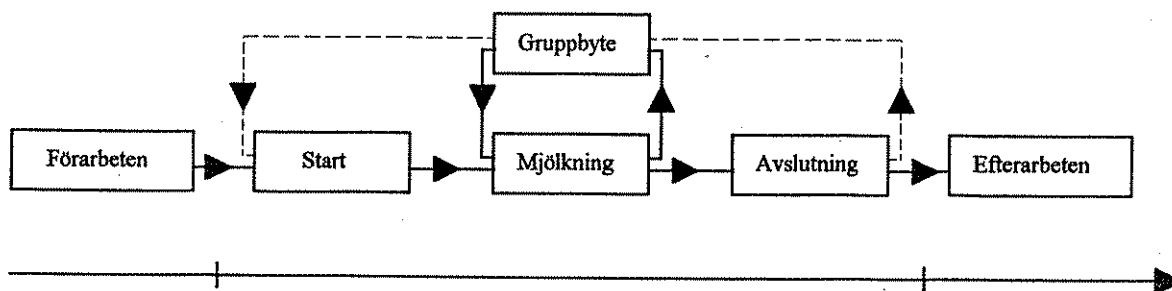
Figur 25. Tiden man spenderar för kotrafiken på de olika gårdarna.

Av diagrammet kan vi konstatera att tidsåtgången för drivning av djur ofta är ansenlig. Gård 4, 16 och 17 har den klart lägsta tidsåtgången för drivning av kor. Precis som förklarats tidigare beror det låga värdet på Gård 4 på utfodringen. Gård 16 saknar de förutsättningar som man brukar ange för att få en god kotrafik. Trots detta har man den kortaste drivningstiden av kor vilket beror på att man endast har två grupper men framför allt på att man har en vallhund till hjälp. Även på gård 17 har man två grupper och en vallhund till hjälp. Gård 3, 11, 12 och 15 har spenderat relativt lång tid på att driva korna från ligg- och utfodringsavdelning till mjölkningsavdelningen. På gård 3 tog det ganska lång tid att driva sinläggningskorna till och från mjölkningsavdelningen. På Gård 11 var drivningsvägarna ganska långa. Gård 12 hade en person som drev kor till två mjölkgröpar, dvs. halva denna persons tid gick åt att driva korna till och från det undersökta mjölkningsstallet. På gård 15 hade man två mjölkande grupper på ett relativt fåtal kor vilket leder till att tidsåtgången per ko blir lång. Man hämtade också några kor från behandlingsboxarna.

DISKUSSION

Betydelsen av att hålla mjölkningsrutinen

Mjölkningsarbetet på de besökta gårdarna kan summeras i en schematisk bild enligt figur 26. Den skiljer sig åt från modellen på sidan 20 på en punkt, nämligen att ett gruppbyte också kan innebära att man drabbas av start och avslutningseffekterna.



Figur 26. Modell över mjölkningsarbetet på de besökta gårdarna. Gruppbyte kan innebära avbrott i mjölkningsarbetet.

Vissa lantbrukare försöker minska starteffekten genom att vid gruppbyte blanda kor från två grupper, dvs. man släpper in de sista korna i gruppen i mjölkningsstallet och släpper sedan in kor från nästa grupp för att fylla mjölkningsstallet. Man delar grupperna igen vid utsläppet av korna. Det finns dock en risk för blandning av kor vid ett sådant arbetssätt.

På samma sätt kan avslutningseffekten minskas genom att man blandar kor från två grupper i mjölkningsstallet och sedan delar på grupperna igen vid utsläpp. Den avslutningseffekt som kan uppstå då de sista korna i besättningen mjölkas kan undvikas genom att rengöringen efter mjölkningen sätts igång. Detta är något som de flesta har tillämpat.

För att en hög kapacitet skall erhållas måste mjölkaren vara intresserad av att mjölka korna på ett sätt som medför hög kapacitet. Denna undersökning konstaterar i likhet med SLA (1990) att ett nytt mjölkningsstall inte automatiskt innebär högre kapacitet. Det största problemet på de besökta gårdarna var att en kontinuerlig mjölkning inte kunde upprätthållas på grund av att mjölkaren var tvungen att utföra andra arbetsuppgifter. Vid dessa avbrott, för drivning av djur, utfodring m.m., är det inte bara tidsåtgången för avbrottet som påverkar kapaciteten utan även att personen, då han/hon kommer tillbaka till mjölkningsgropen, måste kontrollera vad som hänt i mjölkningsstallet för att kunna börja arbeta igen. Hade mjölkaren kunnat arbeta kontinuerligt med samma rutin hade han hela tiden vetat vad som var nästa steg i mjölkrutinen och tvekan hade försvunnit. Många författare menar att man skall ha en kontinuerlig rutin för att erhålla en hög kapacitet, och att denna lättast uppnås genom att man undviker att lämna mjölkgruppen. På gårdar med mindre mjölkningsstallar kan det vara svårt att övertyga lantbrukarna om detta

eftersom de ofta får stå och vänta på att korna skall bli färdigmjolkade, dvs. de har inte tillräckligt med mjölkningsorgan för att kunna arbeta hela tiden. Det kan i dessa fall vara fel att rekommendera att mjölkaren skall vara kvar och vänta eftersom effektiviteten i hela systemet kan öka även om kapaciteten för själva mjölkningen sjunker något.

Individuell utbildning av mjölkare

Det är mycket viktigt att de som mjölkar i mjölkningsstallet får utbildning i hur man mjölkar på ett effektivt sätt. För att man skall finna en arbetsrutin som passar en enskild lantbrukare måste troligen en sådan utbildning ske individuellt. Det är viktigt att mjölkaren förstår effekten av olika handlanden och att hon eller han trivs med arbetsrutinen för att man skall lyckas öka kapaciteten. Ett hjälpmedel i en sådan utbildning skulle kunna vara en arbetstidsstudie. Man skulle då kunna utföra en studie på den befintliga rutinen, diskutera resultatet med lantbrukaren, förändra rutinen och utföra ytterligare en studie för att kontrollera att man nått de önskade resultaten

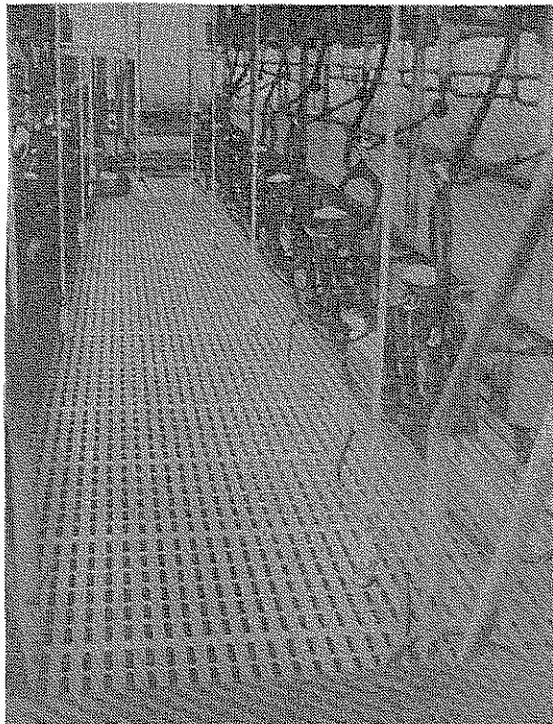
Arbetet i mjölkningsgropen

Vissa gårdarna hade alla hjälpmedel på rätt plats vid rätt tillfälle medan andra fick gå och hämta utrustningen på annan plats i mjölkgruppen vilket tar tid. Otillräckligt antal av en viss typ av utrustning förekom också. Ett exempel är de som endast hade *en* juverdusch för att tvätta spenarna med. Detta innebar ofta att mjölkaren fick gå till andra änden av mjölkningsstallet för att hämta juverduschen. Samma sak gäller för spendopplingsflaskan. Problemet kan lösas genom att ha flaskor på flera ställen i mjölkgruppen. De som hade slangar för juvertvätt vid varje eller varannan plats hade antingen dragit matarledningen högt och lät slangarna hänga ner, eller dragit matarledningarna nere i mjölkgruppen och hängde duschmunstyckena på gropkanten. Det tycktes vara lättare att handskas med slangar som hängde från en högt monterad ledning (figur 27).

Beroende på vilken typ av juverdukar man hade varierade placeringen och typ av utrustning. Det fanns torra eller fuktiga pappersdukar samt blöta tygdukar. De som hade fuktiga tygdukar hade en behållare stående på golvet i mjölkgruppen dit man fick gå för att hämta dukarna. Hade man torra pappersdukar kunde man montera en behållare med pappersdukar ovanför varje båsplats. De fuktiga pappersdukarna hade man i regel på golvet i en hink vilket innebar en längre tidsåtgång för förbehandling. Det fanns lantbrukare som hade en rälshängd utrustningsvagn i mjölkgruppen vilket medförde att man kunde ta med vagnen efterhand som man förflyttade sig i mjölkningsstallet. I vagnen hade man juverdukar, mjölkproppar, spendopplingsflaskor, juversalvor, slaskhink för använda juverdukar m.m.

Några lantbrukare började förbehandlingen då man släppt in ett fåtal kor. Man stod alltså inte och väntade hela tiden medan korna gick in i mjölkningsstallet. Att automatiska avtagare inte är ett sätt att öka kapaciteten i mindre mjölkningsstallar (upp till 2*7)

förstås då man studerar mjölkarens lediga tider, vilka är långa i dessa stallar. Få mjölkningsorgan innebär att mjölkaren inte är fullt sysselsatt. En positiv sak med avtagare i mindre mjölkningsstallar är att mjölkaren slipper ta av mjölkningsorgan om någon ko på ena sidan är färdigmjolkad under tiden som förbehandling och påsättning sker på andra. Att få på mjölkningsorganen snabbt är helt avgörande för att erhålla en hög kapacitet. Av denna anledning är avtagare motiverad i större mjölkningsstall. Mjölkaren kan också lättare koncentrera sig på andra uppgifter än att konstatera att korna är färdigmjolkade. På en del gårdar tog de automatiska avtagarna av mjölkningsorganen innan kon börjat släppa ner mjölken vilket innebar att mjölkaren fick sätta på mjölkningsorganet två gånger. Problemet löses genom justering av den automatiska avtagaren.



Figur 27. Utrustningen skall placeras så att den finns nära den plats den skall användas. På bilden visas en riktig placering av juverduschar.

Data om cellhalt och bakteriehalt i mjölken insamlades också på de besökta gårdarna. Något samband mellan t. ex. rengöring av mjölkningsutrustning, förbehandling och cellhalt tycks inte finnas.

På några gårdar med automatiska tandemstall stod en del kor och tittade in i mjölkningsstallet för att se när någon ko gick ut ur mjölkningsstallet. Då båset blev ledigt gick kon till den sidan för att gå in i båset och bli mjolkad. Detta sparar naturligtvis tid vid insläpp av kor.

Systemets inverkan

Som tidigare har redovisats (sidan 37 och 38) kan kapaciteten begränsas av såväl mjölkningsstallet som mjölkarens rutin. Mjölkningsskapacitet påverkas av mjölkningstiden, operationstiden och antalet mjölkningsorgan. I denna undersökning har det inte funnits möjligheter att mäta kornas mjölkningstid eftersom sådan utrustning inte har funnits på alla gårdar. Detta bör man dock göra om man väljer att undersöka nya mjölkningsanläggningar. Mätning av mjölkningstiden ger ett enkelt och klart besked om vad som är begränsande för mjölkningsskapacitet. En gissning är att det, med avseende på kapaciteten, skulle innebära att många omgrupperingar skulle bli nödvändiga för att höja kapaciteten.

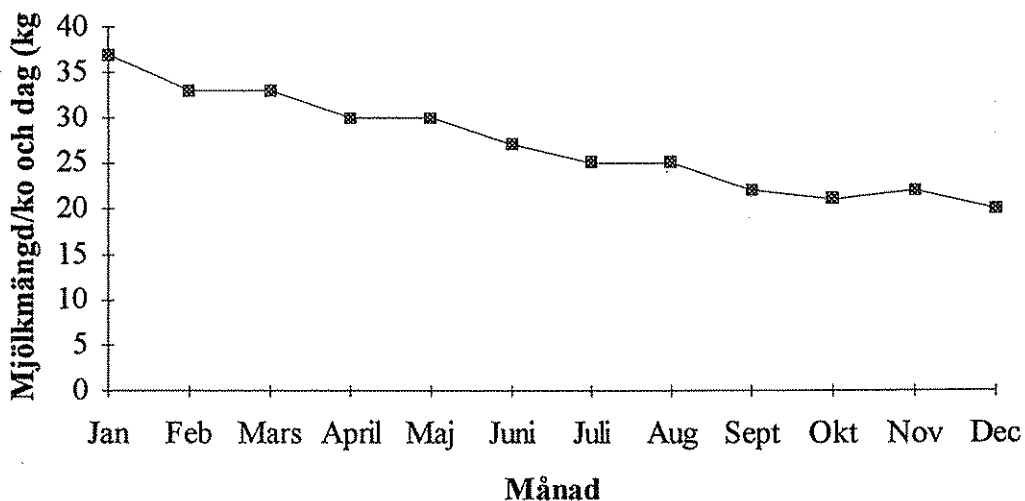
Det är viktigt att komma ihåg att se arbetet i mjölkproduktionen i sin helhet. Även om det bara är mjölkningsarbetet som har undersökts här, så är det många andra faktorer som bidrar. Ett exempel är förbehandlingen vid mjölkning där tidsåtgången påverkas av såväl hur arbetet utförs under mjölkningen som juverform, renhet, juverhälsa och kornas vana. Juverform och spenform är en fråga om avelsarbetet i besättningen. Spenarnas och juvrets renhet beror på hur kornas vistelseområden ser ut. Är djurens trafikytor och liggplats smutsiga så resulterar detta i smutsigare juver (figur 28). Även juverhälsan påverkas av hur rent det är i djurens omgivning men även av utfodring, avel och mjölkningsrutiner. Kornas vana vid mjölkare, mjölkningsstall, andra kor i gruppen påverkar också hur lätta djuren är att handskas med. Att korna skall ha respekt för och tillit till mjölkaren kan inte nog poängteras, vilket också har uppmärksamats av andra författare. Varje nytt djur som skall mjölkas i mjölkningsstallet behöver en tillvänjningsperiod. Hur lätt tillvänjningen sker beror på hur trygg kon känner sig i gruppen och om hon följer efter andra kor in i mjölkningsstallet. I vissa besättningar låter man högdräktiga kvigor gå med in i mjölkningsstallet för att vänja sig vid mjölkningsstallet, mjölkaren och andra kor. Detta tar upp en plats i mjölkningsstallet vilket medför att kapaciteten i mjölkningsstallet sjunker. De som låter de högdräktiga kvigorna följa med in tycker dock att det var värt besväret. Tveksamheter och oroligheter blir mindre om djuren är vana vid gruppen och har etablerat en rangordning.



Figur 28. En hög kapacitet i mjölkningsstallet förutsätter att även ligg- och utfodringsavdelningarna måste vara välplanerade.

Säsongsvariation

Eftersom mjölkproduktionen i en besättning beror av hur kalvningssäsongen är förlagd bör man vid en korrekt analys av ett helt system också ta hänsyn till detta för att se hur kapacitet och arbetstid varierar under året. Sådan variation har observerats av Armstrong & Quick (1986). Detta är en mycket viktig analys för lantbrukaren eftersom han då kan kontrollera att mjölkningsarbetet ryms inom den totala arbetstiden tillsammans med tid för annan produktion på gården, semesterar, helger m.m. (Figur 29)



Figur 29. Mjölkvastning per ko under ett år på en av de besökta gårdarna

Under perioder då korna har hög mjölkproduktion tar momentet mjölkning längre tid, se avsnittet djurets inverkan på kapaciteten sidan 39. Detta innebär att mjölkaren får längre "ledig tid" under mjölkningsarbetet om samma arbetsrutin tillämpas året runt. I besättningen i figur 29 kommer mjölkaren att ha mer ledig tid under mjölkningsarbetet i januari än i december.

För- och efterarbeten

För- och efterarbetet är något som man ofta inte tar hänsyn till när man anger kapaciteten för mjölkningsstallar. Detta beror naturligtvis på vilket syfte arbetsstudien har. Det är dock viktigt att man är medveten om att det åtgår tid för dessa moment då det totala mjölkningsarbetet skall bedömas. Som framgår av denna studie används ansenlig tid för dessa arbetsuppgifter på en del gårdar. Tidsåtgången är inte direkt relaterad till antalet kor. För att bedöma mjölkningskapacitet generellt vore det intressant att även jämföra med stall för bundna kor eftersom man här slipper en stor del av tidsåtgången för rengöringsarbetet. Det finns stora möjligheter att minska tidsåtgången för för- och efterarbeten och det finns plats för nya idéer.

Inkörning av nya anläggningar/tekniker

Inkörningsproblem fanns fortfarande på en gård trots att stallet varit i drift ett halvår. En intressant studie skulle vara att undersöka hur lång tid det tar för kor och mjölkare att vänja sig vid en ny mjölkningsavdelning. För att minimera inkörningstiden skulle man också undersöka vilka de påverkande faktorerna är.

Hur skall man mäta och ange mjölkningskapaciteten

För att undvika förvirring och besvikelse över icke uppnådd mjölkningskapacitet är det viktigt att leverantörer, forskare och kunder enas om olika uttryck för mjölkningskapacitet. I denna rapport föreslås att följande uttryck användes:

- Mjölkarens teoretiska kapacitet (TKM)
- Mjölkningsstallets praktiska kapacitet (PK)
- Mjölkningsstallets praktiska kapacitet exkl. för- och efterarbeten (PKX)
- Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet (TKS)

För att möjliggöra en jämförelse mellan olika typer och storlekar av mjölkningsstallar måste man ta bort de arbetsmoment från beräkningen som påverkas av förhållanden som är specifika för varje gård. Det är då motiverat att använda TKS. Vid projektering av en ny mjölkningsavdelning vill man veta hur många kor man kan mjölka på en viss tid i ett specifikt fall vilket motiverar PKX. Man vill alltså inkludera tiden för t.ex. gruppbyten. För- och efterarbeten måste naturligtvis också beaktas men eftersom dessa inte är direkt

relaterade till antalet kor får man addera denna tid efteråt. Mjölkningsstallets praktiska kapacitet (PK) används vid t.ex. beräkning av ekonomin i mjölkproduktionen dvs. man vill veta arbetsinsatsen för olika arbetsmoment eller total arbetstid i stallet. Mjölkkarens teoretiska kapacitet (TKM) är till för att jämföra olika utrustningars och planlösningars effektivitet och för att hitta de delar i arbetsrutinen som är viktigast att effektivisera för att uppnå en högre kapacitet.

Vid planeringssituationer finns det som jag ser det några olika tillvägagångssätt för att bedöma kapaciteten i det nya mjölkningsstallet. De två planeringssituationer som kan uppstå är ombyggnation av befintlig anläggning eller nybyggnation. Vid ombyggnationen skall man undersöka det befintliga systemets arbetsrutin och mjölkningstider. Detta kan ge anledningar till förbättringar. Samtidigt får man eget underlag för att kunna beräkna den lämpligaste typen och storleken av nytt mjölkningsstall och vilken mjölkningskapacitet det kommer att få. Då det är frågan om en nybyggnation får man nöja sig med att använda sig av data från en databas med information från andra besättningar och undersökningar. En sådan databas finns inte idag men den är nödvändig för att man skall ha en möjlighet att utföra en säkrare bedömning av kapaciteten och utformningen av mjölkningsavdelningen samt göra rätt val av utrustning.

Den egna försöksuppläggnings - brister

Den största osäkerheten i en undersökning som går ut på att utvärdera system, är att skillnaderna mellan olika mjölkares skicklighet, kunskap och motivation förmodligen varierar kraftigt. Vill man eliminera denna effekt skulle man behöva en och samma person som mjölkar i de olika stallarna. Detta skulle också innebära att man var tvungen att utbilda denna person på alla typer av stallar och att en inkörningsperiod behövs vid varje byte av stall. En sådan undersökning skulle förmodligen bli för dyr för att vara möjlig att genomföra.

Thomas m.fl. (1976) har i en litteraturstudie beskrivit Hawthorne effekten. Detta är ett fel i tidsstudier som kan uppstå på grund av att mjölkaren påverkas av att bli iakttagen och därför arbetar på ett annorlunda sätt. De flesta mjölkarna i denna undersökning menade att det tog lika lång tid som det brukade. För att jämföra mätningar från olika tidsstudier är även en studie av resultatskillnader mellan olika personer som samlar tidsstudiedata befogat.

SLUTSATSER

Mjölkningskapacitet är ett mått på hur effektivt mjölkningen av kor sker. Kapacitetsmättet används vid projektering av nya mjölkningsstall för att utvärdera befintliga mjölkningsavdelningar, för att finna flaskhalsar, finna en rationell mjölkningsrutin och utvärdera utrustning för mjölkning. Beroende på syftet med en undersökning varierar de arbetsmoment som bör inkluderas i beräkningen. Det är därför naturligt att man kan ange kapaciteten på flera olika sätt. Det kan vara svårt att hålla isär de olika kapacitetsmåten eftersom enheten är den samma (kor per timme eller kor per man och timme), men de behövs för att det skall vara möjligt att göra jämförelser mellan olika stallar, utrustning, arbetsrutiner m.m. Kapaciteten anges i detta arbete på följande fyra sätt:

- Mjölkarens teoretiska kapacitet (TKM)
- Mjölkningsstallets praktiska kapacitet (PK)
- Mjölkningsstallets praktiska kapacitet exkl. för- och efterarbeten (PKX)
- Mjölkningsstallets teoretiska kapacitet (TKS)

Effekten av att ange kapaciteten på dessa sätt kan illustreras med ett gårdsexempel:

TKM:	65 kor/timme
PK:	38 kor/timme
PKX:	49 kor/timme
TKS:	56 kor/timme

Det finns åtskilliga faktorer som påverkar kapaciteten i ett mjölkningsstall. Några exempel är byggnadens utformning, typ av utrustning, mjölkarens skicklighet, arbetsrutin, djurhälsa, avkastning, kalvningssäsong. Mekanisering av vissa operationssteg behöver nödvändigtvis inte alltid öka kapaciteten men kan innebära att mjölkaren kan arbeta på ett mer harmoniskt sätt och att en enklare arbetsrutin erhålls. Exempel på sådan utrustning är avtagare och automatiska grindar i tandemstallet.

Följande rekommendationer är resultat av denna undersökning och visar att det finns behov av förändringar i mjölkningsarbete, byggnadsutformning och information.

- Arbetsrutinen skall vara enkel.
 - En enkel rutin är lättare att lära en ny mjölkare (t.ex. avbytare).
 - En enkel rutin är lättare att återgå till om avbrott skulle uppstå.

- Arbetsrutinen måste följas för att uppnå hög kapacitet.
 - Lämna inte mjölkgruppen i onödan.
 - Försök minimera antalet grupper.
 - Lär korna att komma in självmant till mjölkningsstallet.
 - Inläring, lockfoder, pådrivningsgrind eller hund.
 - Sätt på mjölkningsorganen snarast möjligt då en ny omgång kommit in.
 - Gör inget annat än att förbehandla och sätt på mjölkningsorgan.
 - Påbörja förbehandlingen redan då ett fåtal kor kommit in.
 - Se till att ha alla hjälpmedel nära tillhands.

- Sörj för god planering av byggnaden och utrustningen.
 - Tillförlitligt planeringsunderlag för projektörer bör tas fram.
 - Systemlösningar där mjölkningsavdelningen är integrerad i hela stallens planlösning bör eftersträvas.
 - Detaljplanering av materialval, utrustning m.m. är viktig.
 - Projektörer med specialistkunskaper bör anlitas.
 - De idag existerande råden bör följas i större utsträckning än idag.

- Lantbrukarna har ingenting att jämföra sig med och vet inte vilka flaskhalsarna är samt behöver instruktioner för att höja sin kapacitet i mjölkningsstallet.
 - Studier av gårdar med hög kapacitet bör utföras.
 - Rådgivning och rådgivare behövs.
 - Instruktionsmaterial med tips är önskvärt.

Jag anser att studier på området bör fortsätta och att ett samarbete mellan tillverkare av mjölkningsutrustning, forskare, projektörer och lantbrukare är nödvändigt för ett tillfredsställande resultat.

REFERENSER

Litteratur

- ADAS. 1981. Washing down milking parlours. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Leaflet 628. Great Britain.
- Appleman, R.D. & Micke, C.F. 1973. Motion and time studies of milking parlours and routines. Research bulletin 253. University of Nebraska.
- Armstrong, D. & Wiersma, F. 1991. How to run a modern milking parlor efficiently. *Agribusiness Worldwide*, 13:5, p 36, 38, 40. USA.
- Armstrong, D.V. & Quick, A.J. 1986. Time and motion to measure milking parlor performance. *Journal of Dairy Science*, 69:4, p 1169-1177. University of Arizona, Tucson.
- Armstrong, D.V. 1980. Milking parlor performance in the 80's. *Dairy Science Handbook*, vol.13. The International stockmen's school. Tuscon, Arizona.
- Armstrong, D.V. 1985. Milking procedures and their effect on milk quality. National Mastitis Council Inc, Annual meeting no. 24th, p 49-51. USA.
- Armstrong, D.V., Smith, J.F. & Gamroth, M.J. 1994. Milking parlor performance in the United States. Dairy systems for the 21st century. Proceedings of the third international dairy housing conference. 2-5 February. Orlando, Florida.
- Barry, M.C., Jones, L.R., Chang, W. & Merrill, W.G. 1993. Relationships among operator, machine and animal as they pertain to milking parlor efficiencies. Results of a field survey and simulation study. 1993 Northeast winter dairy management schools, extension recommends. Cornell University, Ithaca, NY.
- Bickert, W.G. & Armstrong, D.V. 1978. Milking systems, - Equipment, Layout, and performance. Large Dairy Herd Management. Florida.
- Bickert, W.G. 1983. Milking parlor selection. Dairy housing II. Proceedings of second national dairy housing conference. ASAE publication 4-83. p 159-165.
- Blake, R.W. & McDaniel, B.T. 1978. Relationships among Rates of Milk Flow, Machine Time, Udder Conformation, and Managemental Aspects of Milking Efficiency: A Review. *Journal of Dairy Science*, v. 61(4), p. 363-378.

- Chetwynd, K.J. 1956. Work study applied to the milking parlour. *The Agricultural Review* no. 12:35.
- Cleaver, T. 1966. Effect of layout, equipment and routine on time and travel required for milking cows. United States department of agriculture, Technical Bulletin no. 1363 Washington.
- Clough, P. & Quick, A.J. 1967. Work routines and milking performance. *Farm Mechanization & Buildings*, no. 19, 1967 p. 49-51.
- Copeman, P.J.A. 1985. Achieving efficient throughput in rotary dairies. *The Challenge: Efficient Dairy Production*. Ruakura Animal Research station, Hamilton.
- Ekelund, K. 1977. Planering av mjölkningsavdelning, Arbetsrutin-kapacitet-storlek-djurhantering. *Aktuellt från Lantbrukshögskolan*, Nr 249, Teknik 43. Uppsala.
- Galton, D.M., Petersson, L.G. & Merrill, W.G. 1986. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. *Journal of Dairy Science*, 69(1) p. 260-266.
- Galton, D.M., Petersson, L.G., Merrill, W.G., Bandler, D.K. & Shuster D.E. 1984. Effects of premilking udder preparation on bacterial population sediment, and iodine residue in milk. *Journal of Dairy Science*, 67(1) p. 2580-2589.
- Gamroth, M. 1992. Managing your milking. *The Dairyman*, December 1992.
- Ginajlo, M. 1985. Time study of milking and cleaning routines in the maffra district during spring. *The Challenge: Efficient Dairy Production*. Proceedings dairy production conference. Australian Society of Animal Production / N.Z. Society of Animal Production, Albury, N.S.W. 1985.
- Gorewit, R.C., Wachs, E.A., Sagi, R. & Merrill, W.G. 1983. Current concepts on the role of oxytocin in milk ejection. *Journal of Dairy Science*, 66(10) p. 2236-2250.
- Grant, A. & Quick, T. 1978. ADAS looks at long milking shifts. *Dairy Farmer* 25:11
- Gustafsson, B. 1974. En elektronisk tidmätningmetod (ETM) för registrering och bearbetning av arbetsdata. *Specialmeddelande 42*. Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik. Lund.
- Hop, J. 1981a. Machinemelktijd en mantijd hebben invloed op het melken. *Bedrijfsontwikkeling*, 12:11. p. 1007-1010. Consulentenschap in Algemene Dienst voor Boerderijbouw en -Inrichting, Wageningen.

- Hop, J. 1981b. Die tijdsduur voor het melken in de dagorganisatie. *Bedrijfsontwikkeling*, 12:11. p. 1011-1012. Consulentschap in Algemene Dienst voor Boerderijbouw en -Inrichting, Wageningen.
- Horrell, R.I., Kilgour, R., MacMillan, K.L. & Bremner, K. 1984. Evaluation of fluctuations in milk yield and parlour behaviour as indicators of oestrus in dairy cows. *The Veterinary Record, Journal of the British Veterinary Association*. v. 114, no. 2.
- Horváth, Z. & Møller-Madsen A. 1984. Mælkehygiejne ved anvendelse af forskellige metoder og præparater til yverrengøring. *Mælkeritidende*, 97:1.
- Hubble, I.B & Mein, G.A. 1985. Effect of pre-milking preparation of dairy cows on milk quality. The challenge: efficient dairy production. Proceedings dairy production conference. Australian Society of Animal Production / N.Z. Society of Animal Production, Albury, N.S.W. 1985.
- Jonsson, B. 1993. Arbetsförbrukning vid olika system för mjölkproduktion. JTI-rapport 153. Jordbrukstekniska institutet. Uppsala.
- Jönsson, B. 1994. Arbetsstudier i kalla lösdriftsstallar. Specialmeddelande 210. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Lund.
- Keller, P. 1980. Arbejdsstudier i eksperimentelle staldd typer till kvæg. Statens jordbrugstekniske Forsøg. Beretning nr. 4. Horsens.
- Keller, P. 1987. Malketeknik og -metoders indflydelse på arbejdsforbrug og arbejdsforhold. Statens jordbrugstekniske Forsøg. Beretning nr. 31. Horsens.
- Keller, P. 1994. Nyere teknik ved malkning. Statens Jordbrugstekniske Forsøg. Beretning nr. 57/1994
- McVeagh, T. 1982. There's lots of trendiness in dairy sheds. *New Zealand Journal of Agriculture* v. 145(1) p 30-31. Auckland.
- Mein, G.A. 1985. Milking management. The challenge: efficient dairy production. Proceedings dairy production conference. Australian Society of animal production / N.Z. Society of Animal Production, Albury, N.S.W.
- Morris, W.H.W. & Boyd, L.L. 1955. Time and effort to milk cows. *Agricultural Engineering*. v. 36. p 532-535.

- Nielsen, S.M., Rasmussen, M.D., Frimer, E.S., Schmidt Madsen, P., Jensen, N.E. & Keller, P. 1983. Standardiseret maskinmalkning. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg, no. 549. København.
- O'Shea, J. 1986. Efficiency of machine milking, Part 1. International Dairy Federation. Bulletin no. 198/1986. Belgium.
- Olney, G.R. 1984. Automatic cluster removers in Western Australian dairies. The Australian Journal of Dairy Technology. v. 39. no. 1. South Perth.
- Olsen, E. 1976. Nyere Løsdriftstalder med sengebåse, Erfaringer fra praksis. De Landbrugstekniske Undersøgelser. Beretning nr. 18. Otterup.
- Olsen, E. 1978. Malkning i malkestalde, Arbejdsbehov og malkekapacitet. De Landbrugstekniske Undersøgelser. Kort meddelelse nr. 34. Otterup.
- Ordolff, D. 1981. Die Bedeutung der Sammelstücke in Melkzeugen für Minutengemelk und Vakuumbedingungen. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte v. 33(3). Kiel.
- Orvinge, J. 1981. De duur van het melken. Bedrijfsontwikkeling. 12:11. Proefstation voor de Rundveehouderij. Lelystad.
- Parlour Planning Guide. 1994. Alfa Laval Agri AB. Tumba.
- Persson, J. 1995. Olika utfodringsstrategiers inverkan på funktionen hos lösdriftsanläggningar för mjölkkor. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Specialmeddelande 212. Lund.
- Rasmussen, M.D., Frimer, E.S., Galton, D.M. & Petersson, L.G. 1992. The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. Journal of Dairy Science, v. 75 no. 8.
- Rasmussen, M.D., Frimer, E.S., Horvath, Z. & Jensen N.E. 1990. Comparison of Standardized and Variable Milking Routine. Journal of Dairy Science v 73(12), p. 3472-3480.
- Rathore, A.K. 1982. Order of cow entry at milking and its relationships with milk yield and consistency of the order. Applied Animal Ethology v 8(1) p. 45-52.
- Reisgies, R.W. 1991. 1991 parlor performance survey -herringbone vs. parallel parlors. The American Society of Agricultural Engineers. Paper no. 913512. USA.

- Sagi, R. & Merrill, W.G. 1977. Theoretical throughput capacities of large fixed and rotary herringbone milking parlours. *Swedish Journal of Agricultural Research*. v. 7 no. 4. p. 199-206. Stockholm.
- Sagi, R., Gorewit, R.C., Merrill, W.G. & Wilson, D.B. 1980. Premilking stimulation effects on milking performance and oxytocin and prolactin release in cows. *Journal of Dairy Science*, v. 63(5) p. 800-806.
- SLA. 1970. Mjölknings i fiskbensstallar. *Arbetsekonomi* nr. 6. Skogs- och lantarbetsgivareföreningens arbetsstudieavdelning. Stockholm.
- Smith, P.D. 1985. Changes in dairy design in New Zealand and Australia. The challenge: efficient dairy production. *Proceedings dairy production conference*. Australian Society of Animal Production / N.Z. Society of Animal Production, Albury, N.S.W.
- Sonck, B., Daelemans, J., Maton, A. & Ghesquière A. 1991. Arbeidsorganisatie in geautomatiseerde visgraaten autotandemmelkstallen. *Revue de l'Agriculture*. *Landbouwtijdschrift* v. 44 n. 3. p 447-460.
- Svennersten, K. & Samuelsson, B. 1993. Ska korna ha en kraftfodergiva i samband med mjölknings? Fakta, *Husdjur*. nr 5, 1993. Uppsala.
- Thomas, C.V., Bray, D.R. & Delorenzo, M.A. 1993. Evaluation of 50:50 and 70:30 pulsation ratios in a large commercial dairy herd. *Journal of Dairy Science*, v. 76(5), p 1298-1304.
- Whipp, J.I. 1992. Design and performance of milking parlours. *Machine milking and lactation*. pp 285-310. Berkshire, England.
- Wiersma, F. & Armstrong, D. 1991. Mechanizing milking parlors for better performance. *Agribusiness Worldwide*, 1991, 13:1, p 28, 30.
- Zipper, J. 1988. Qualitätsgerechte Arbeitsausführung, Arbeitszeitbedarf und Arbeitsleistung bei unterschiedlichen Verfahren der Milchgewinnung in Melkständen. *Tierzucht* v. 42(5) 1988 p. 229-231.

Opublicerat material

Gundel, M., Kjeller, L. & Dahlén, B. 1991. Rapport angående utveckling i mjölkbarhet. Svensk Husdjursskötsel. Hållsta.

Lind, O. 1988. Milk flow rates of cows at Hamra Farm. Alfa Laval Agri AB. Tumba.

Personliga meddelanden

Ekelund, K. 1995. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Lund

Isaksson, A. 1995. Alfa Laval Agri AB. Tumba.

Jones, L. 1995. Department of Animal Science. Cornell University. Ithaca.

Keller, P. 1995. Forskningscenter Byggholm, Horsens

BILAGA 1

Pass Information

Farm Name	Phone Number	Parlour Type, Size	Year of building / Parlour	Date and time

Logger file name:\BGM\EXJOB\

Things that can reduce the cow traffic flow

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Operators

Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5

Milking Ancillary Equipment

Equipment	Yes	No	Equipment	Yes	No
Crowd Gate					
ACR					
Rapid Exit					

Milking Event Data

Number of cows milked		Cell Count	
Amount of milk produced		Total Bacteria Count	
Start time		Breed	
Stop time		Milk produced last 4 milkings	
Duration			
Calving period			

Misc Keys used on data logger

Side Misc Events

Setup <i>Maintenance</i>	Idle 1	Leave Parlor 2 <i>Emergency</i>	Cleanup 3
Enter	Udder Prep 4	Attach 5 <i>Dump Bucket</i>	Detach 6
Reattach <i>Readjust unit</i>	Post Treat 7 <i>Antibiotic</i>	Exit 8 <i>Spray water hose</i>	Strip 9
		Unfilled side 0	

Misc Events

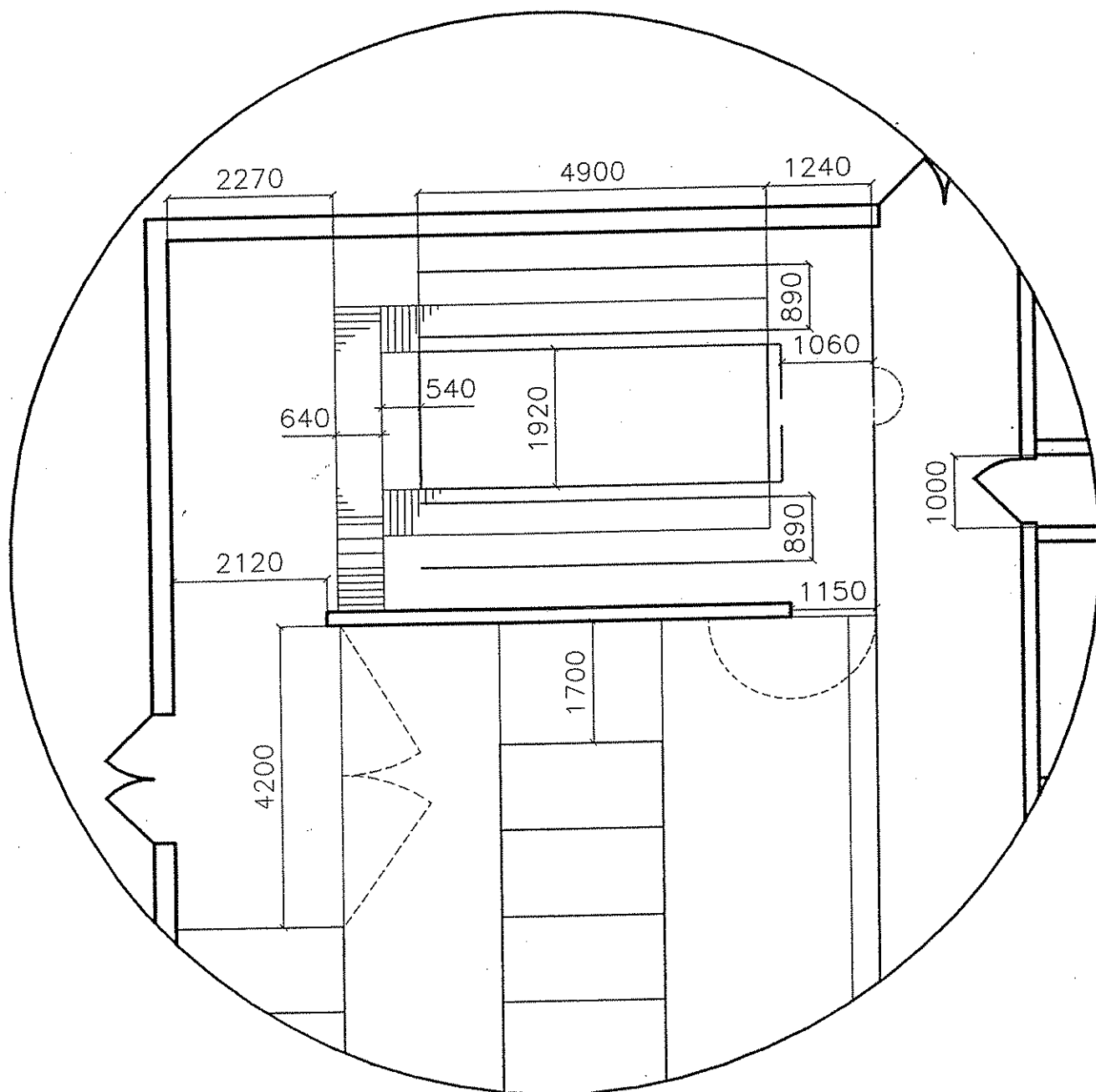
Setup <i>Maintenance</i>	Idle 1 <i>Disruption</i>	Leave Parlor 2	Cleanup 3
Enter	Udder Prep 4	Attach 5	Detach 6
Reattach	Post Treat 7	Exit 8	Strip 9 <i>Wash boot/arms</i>
		0	

Remarks made during milking log

Side	Time	Comment

Directions to the farm

BILAGA 2



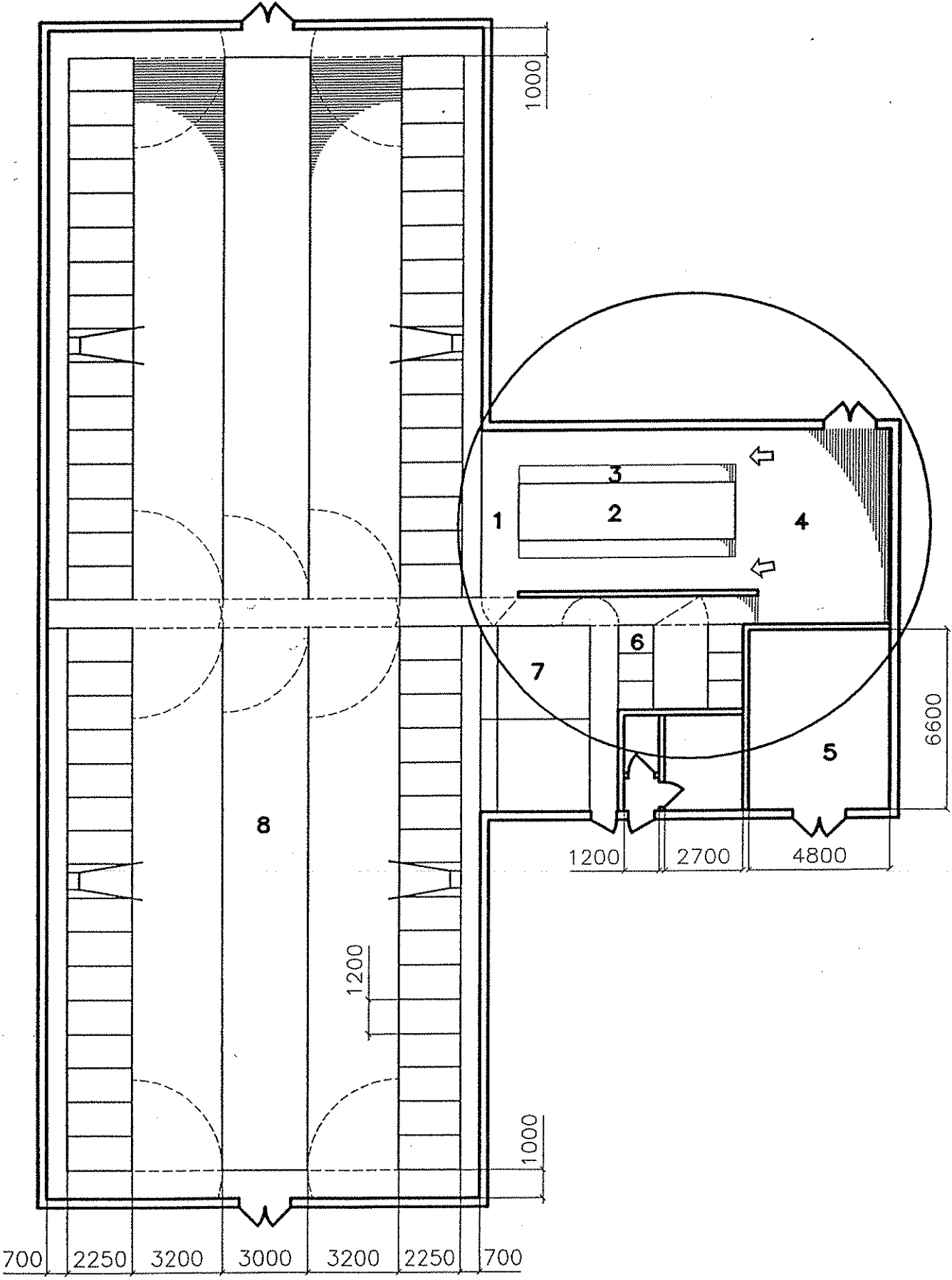
Ritningsförklaring

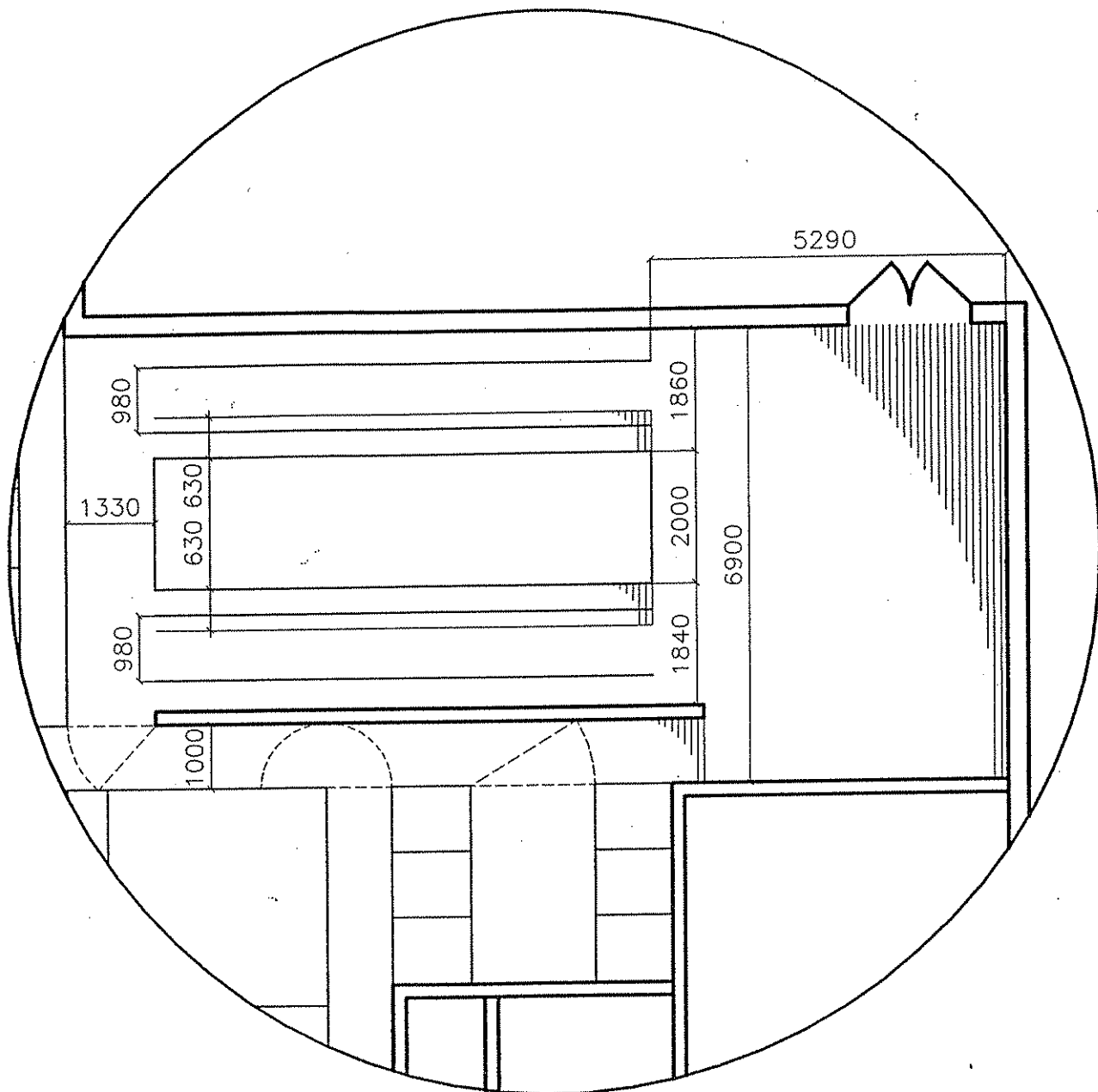
1. Samlingsfälla
2. Fiskbensstall 2*3/6
3. Gödselgaller
4. Tvärgång
5. Mjölkrum
6. Foderbord
7. Ventilationstrumma
8. Behandlingsbox
9. Ungdjursboxar

Driftförhållanden

Byggnadsår:	1988
Mjolkare:	1 person
mjolkande grupper:	2
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	12 månader
Utfodring grovfoder:	före mjölkning
Utrustning mjölkning:	recorderbehållare
Tvättutrustning:	högtryckstvätt

Gård 2





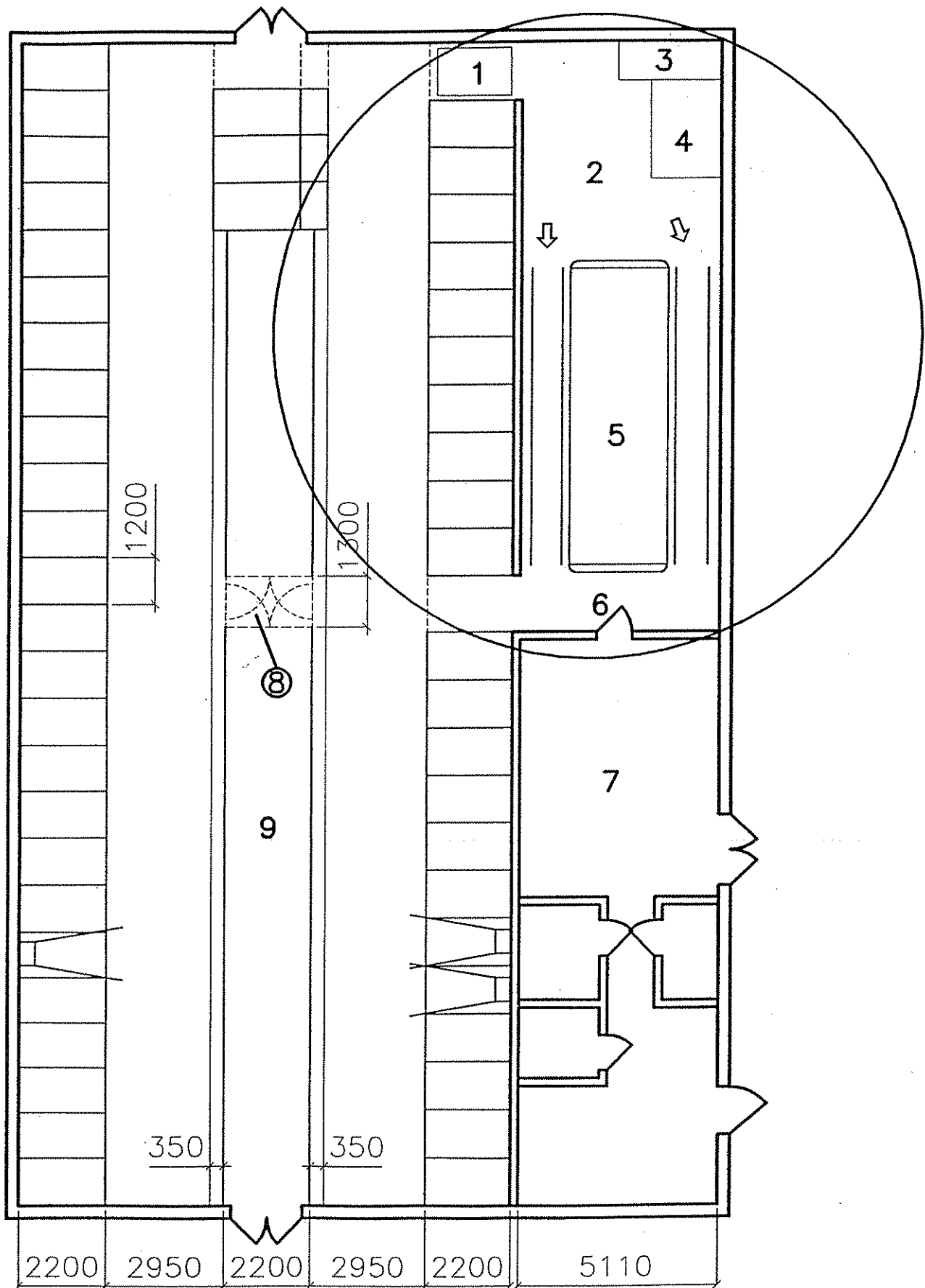
Ritningsförklaring

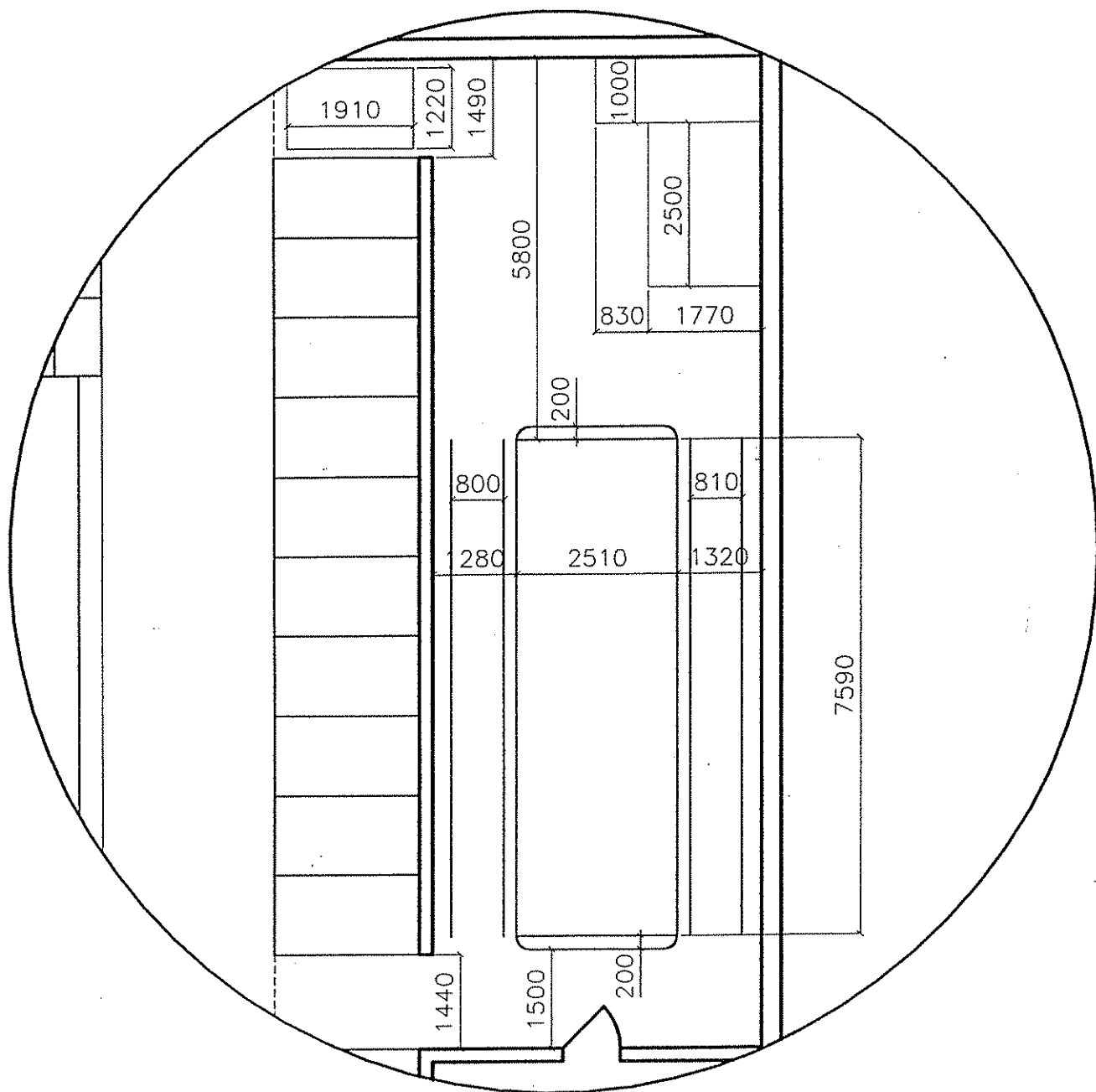
1. Tvärgång
2. Fiskbensstall 2*4/8
3. Gödselgaller
4. Samlingsfälla
5. Mjölkrum
6. Kalvboxar
7. Behandlingsboxar
8. Foderbord

Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1973
Mjolkare:	1 person
mjolkande grupper:	4
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	12 månader
Utfodring grovfoder:	under morgonmjölkning innan kvällsmjölkning
Utrustning mjölkning:	recorderbehållare
Tvättutrustning:	högtryckstvätt - morgon vanlig vattenslang - kväll

Gård 3





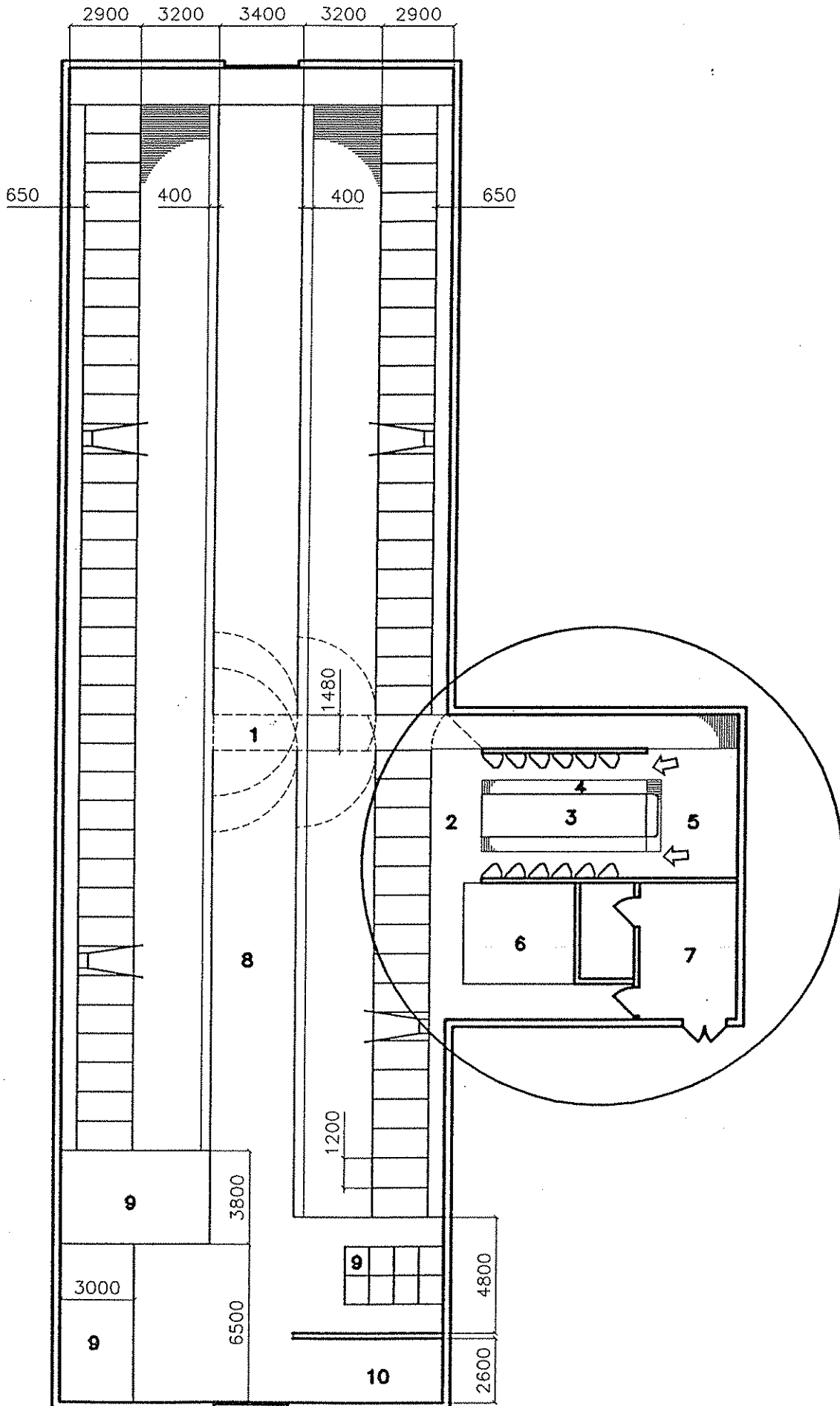
Ritningsförklaring

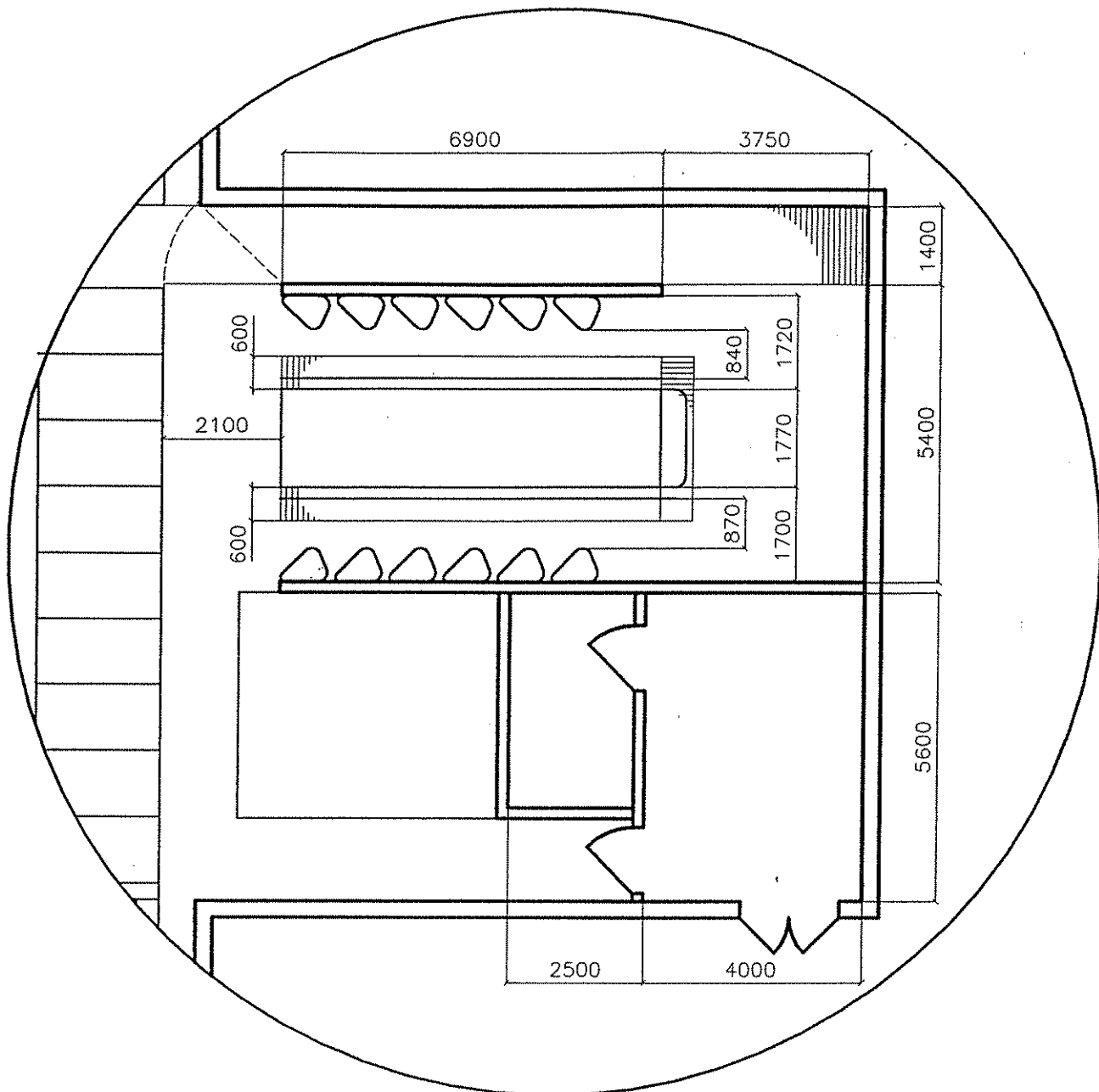
1. Fotbad
2. Samlingsfälla
3. Verkstol
4. Gummimattor
5. Fiskbensstall 2*5/10
6. Tvärgång
7. Mjölkrum
8. Tvärgång
9. Foderbord

Driftförhållanden

Byggnadsår:	1990
Mjolkare:	2 person
mjolkande grupper:	1
Ras:	SRB
Kalvningssäsong:	10 månader
Utfodring grovfoder:	under morgonmjölkning efter kvällsmjölkning
Utrustning mjölkning:	recorderbehållare avtagare 6 spenspray med pump
Tvättutrustning:	högtryckstvätt

Gård 4





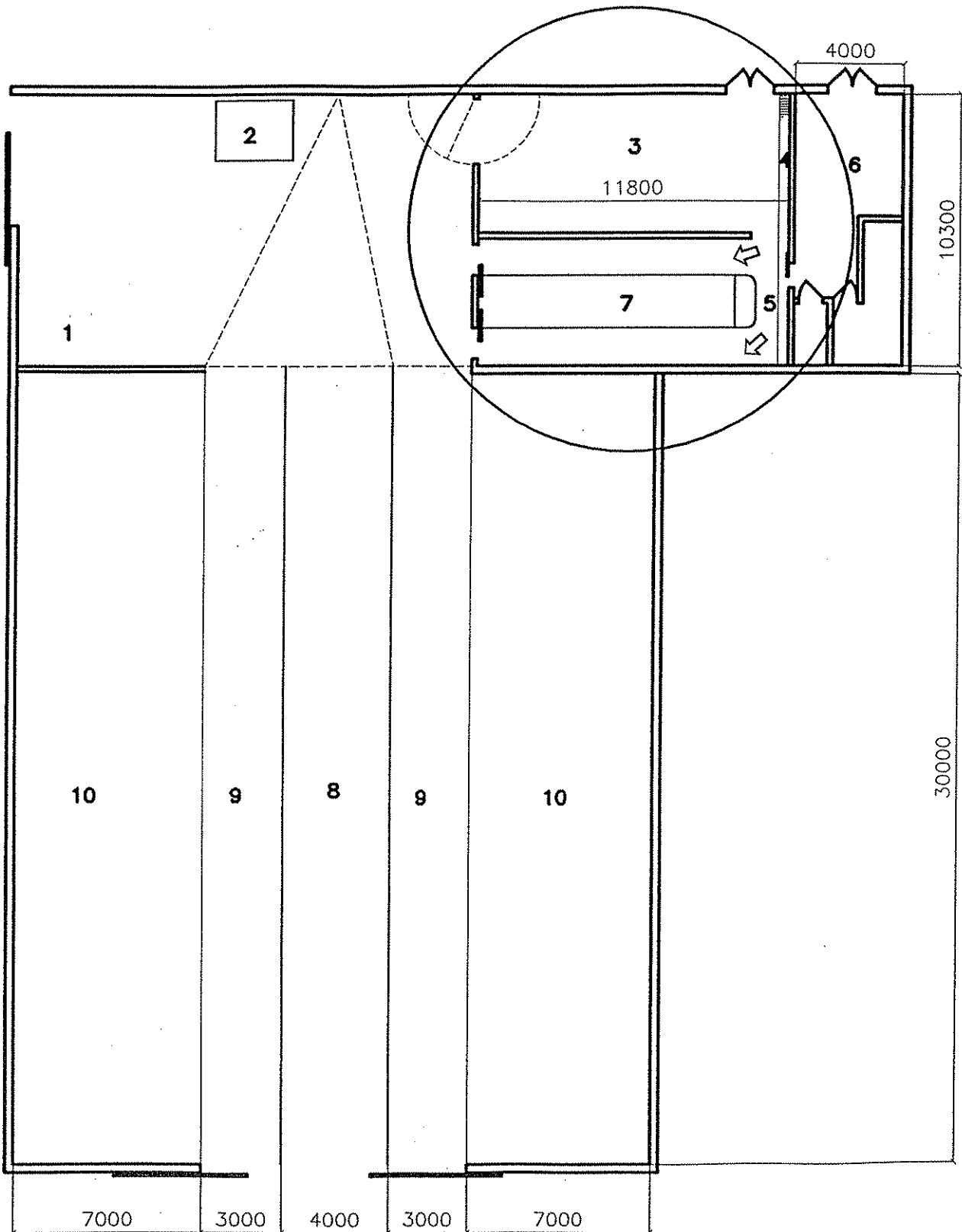
Ritningsförklaring

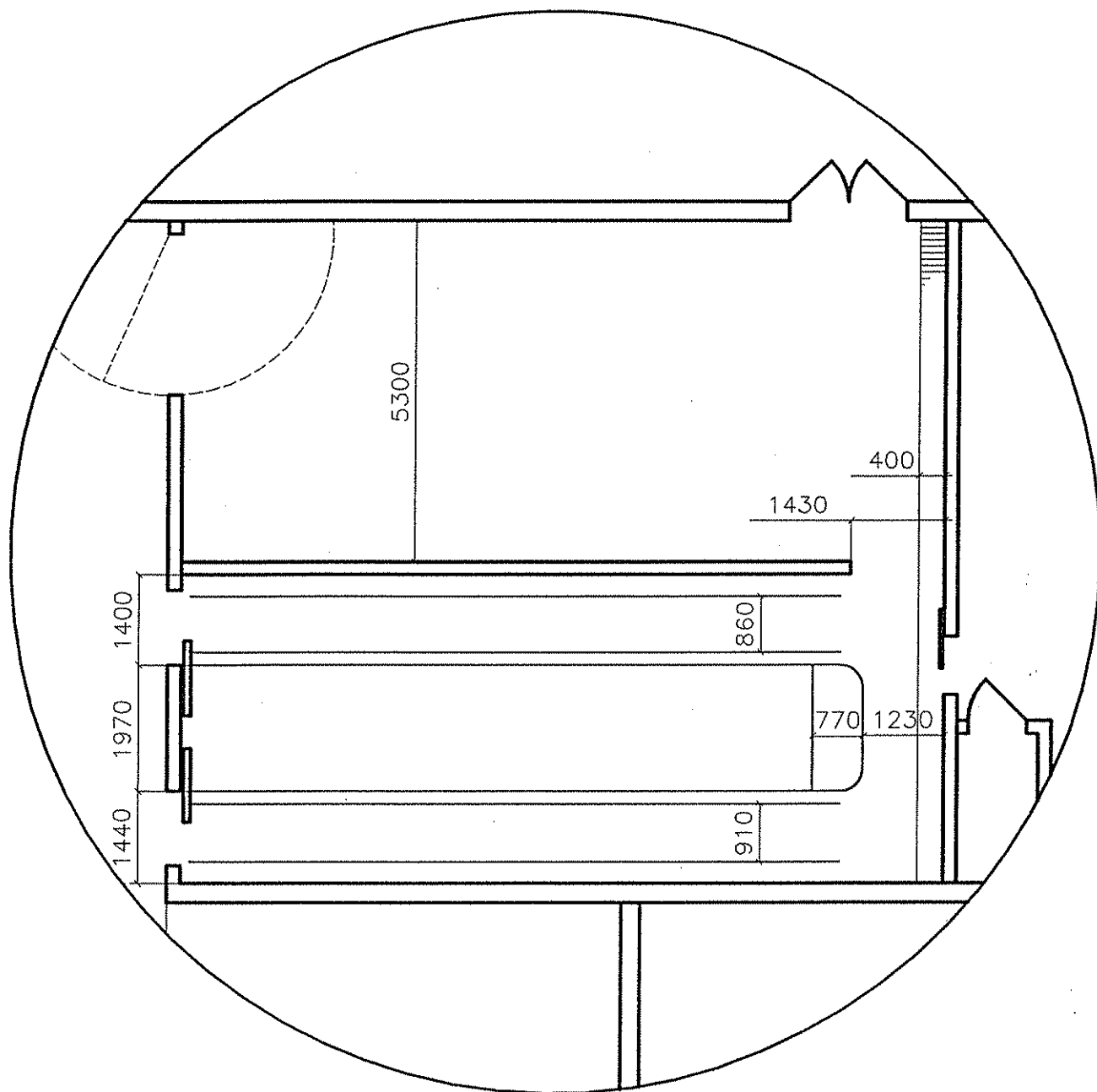
1. Drivgång
2. Tvärgång
3. Fiskbensstall 2*6/6
4. Gödselgaller
5. Samlingsfälla
6. Behandlingsbox
7. Mjölkrum
8. Foderbord
9. Kalvboxar
10. Lager för strö

Driftförhållanden

Byggnadsår:	1977
Mjolkare:	1 person
mjolkande grupper:	4
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	3 månader
Utfodring grovfoder:	under morgonmjölkning före kvällsmjölkning
Utfodring kraftfoder:	mjölkningsstall ligghall
Utrustning mjölkning:	recorderbehållare 1 juverdusch
Tvättutrustning:	högtryckstvätt

Gård 5





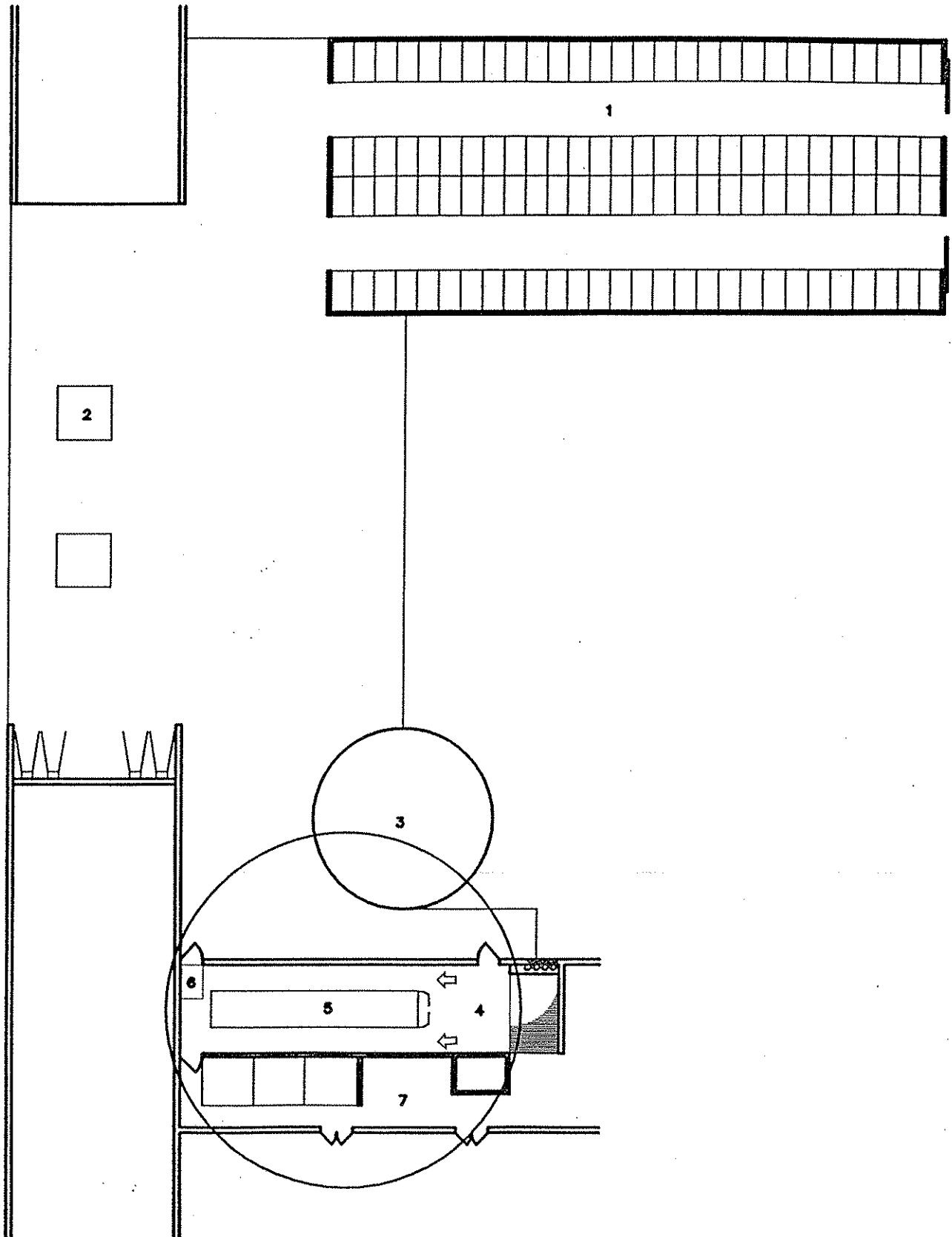
Ritningsförklaring

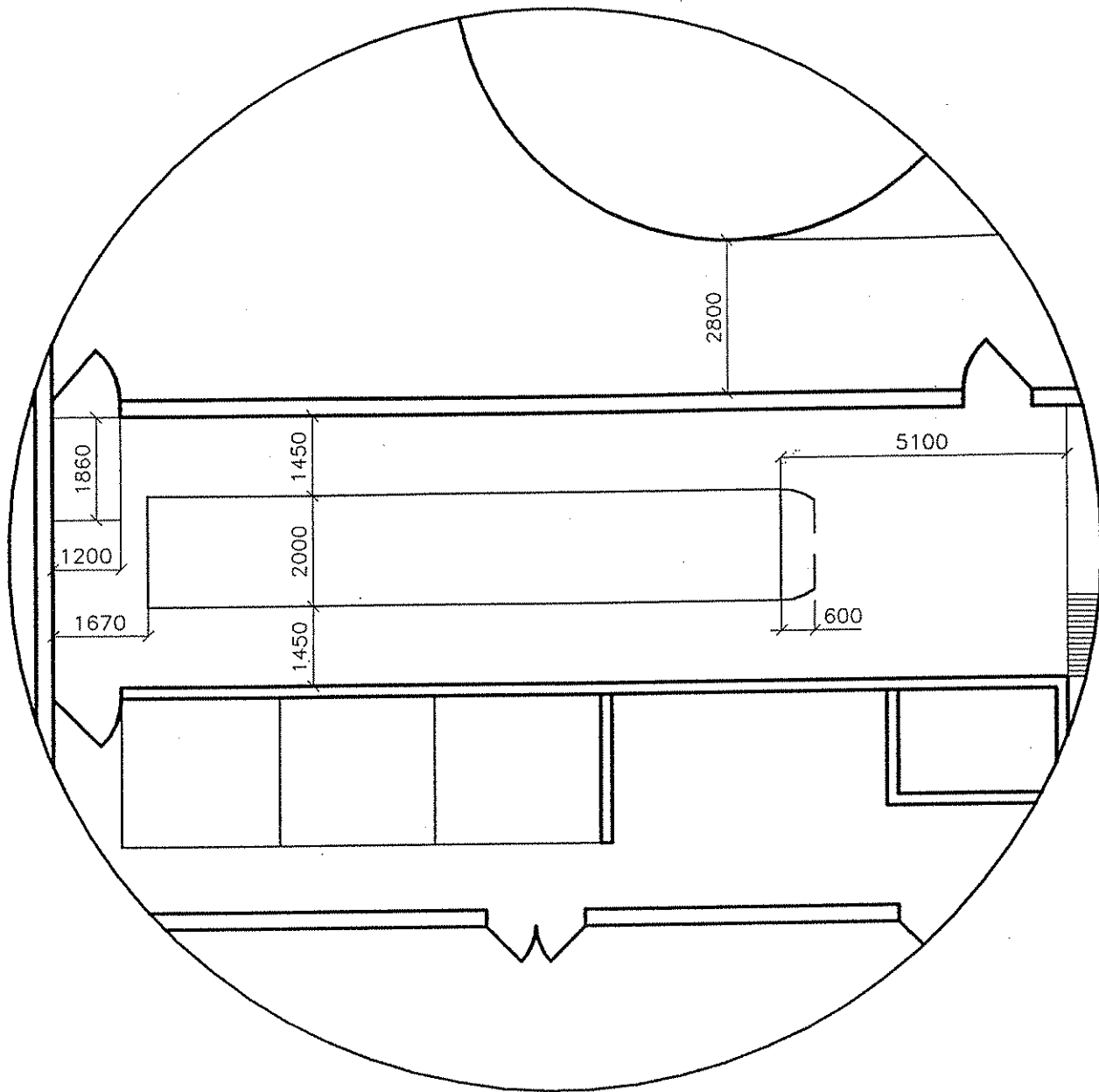
1. Lager av strö
2. Kraftfoderlager
3. Samlingsfälla
4. Gödselgaller
5. Tvärgång
6. Mjölkrum
7. Fiskbensstall 2*7/14
8. Foderbord
9. Skrapad yta
10. Lutande ströbädd

Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1992
Mjolkare:	1 person
Mjolkande grupper:	3
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	6 månader
Utfodring fullfoder:	1 gång/dag efter morgonmjolkning
Utrustning mjolkning:	avtagare
Tvättutrustning:	högtryckstvätt

Gård 6





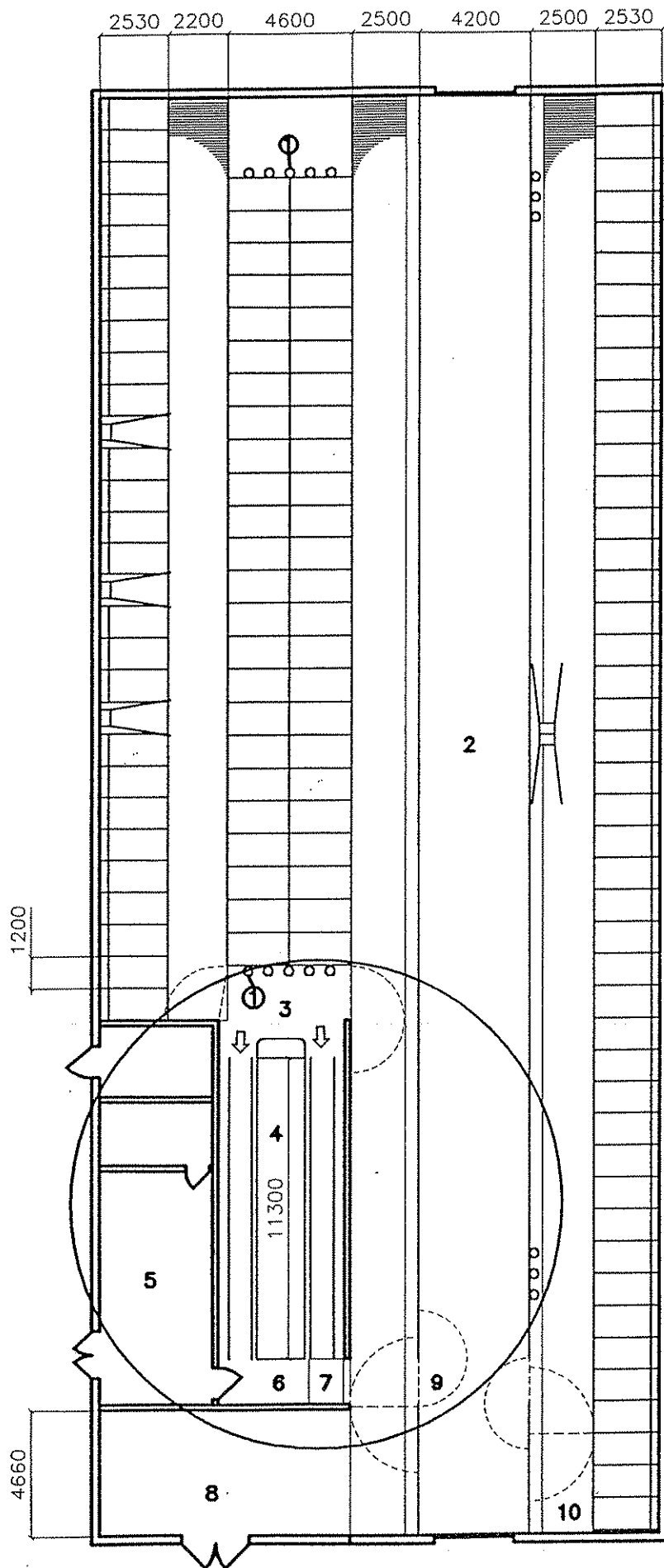
Ritningsförklaring

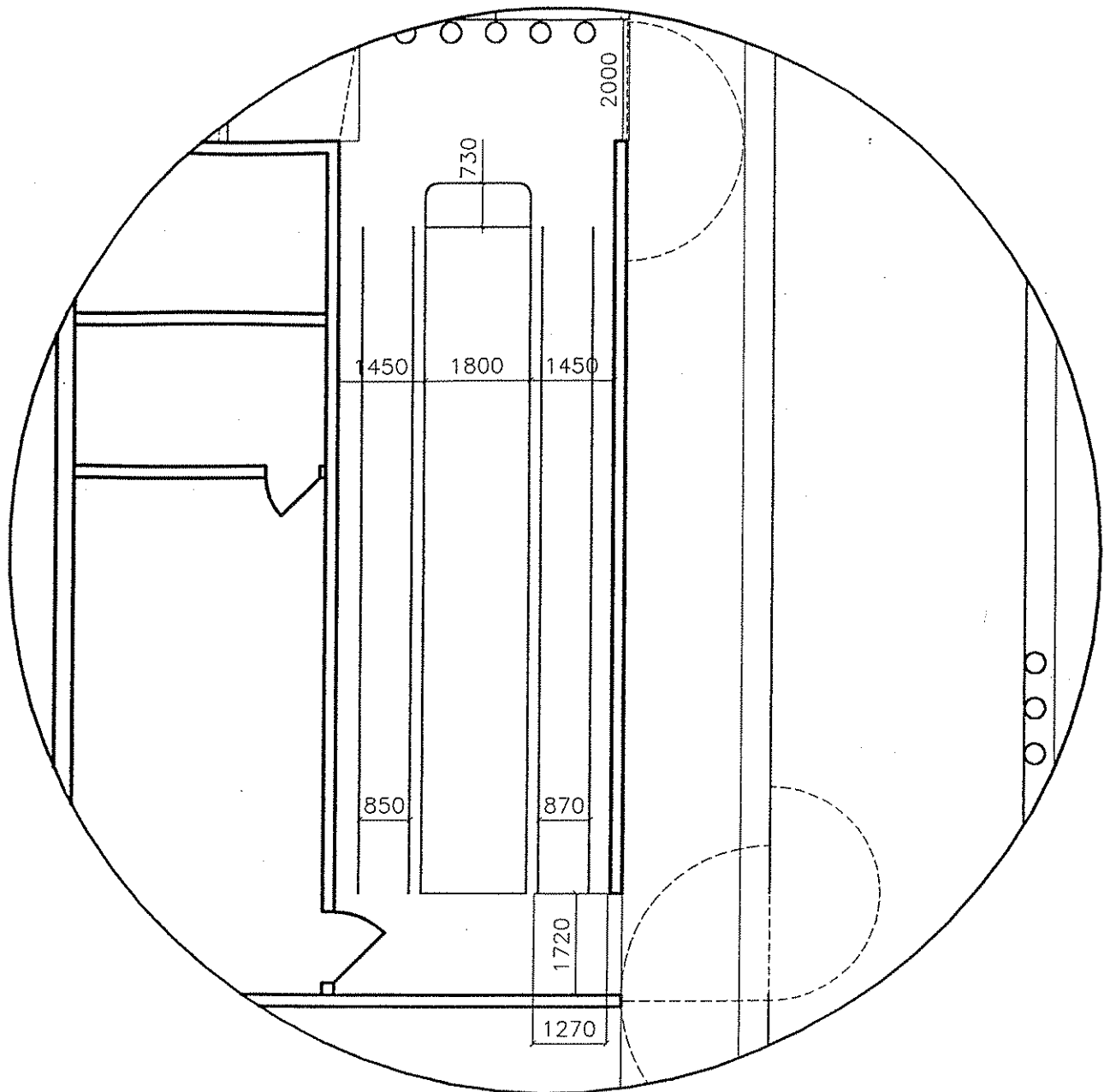
1. Ligghall
2. Foderhäck
3. Gödselbrunn
4. Samlingsfälla
5. Mjölkningsstall: 2*8/16
6. Fotbad
7. Mjölkrum

Driftsförhållanden

Ombyggnadsår: 1993
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 1
 Ras: H.F.
 Kalvningssäsong: 8 månader
 Utfodring grovfoder: efter morgonmjölkning
 Utrustning mjölkning: avtagare
 4 juverduschar
 4 spenspray med pump
 Tvättutrustning: högtryckstvätt

Gård 7





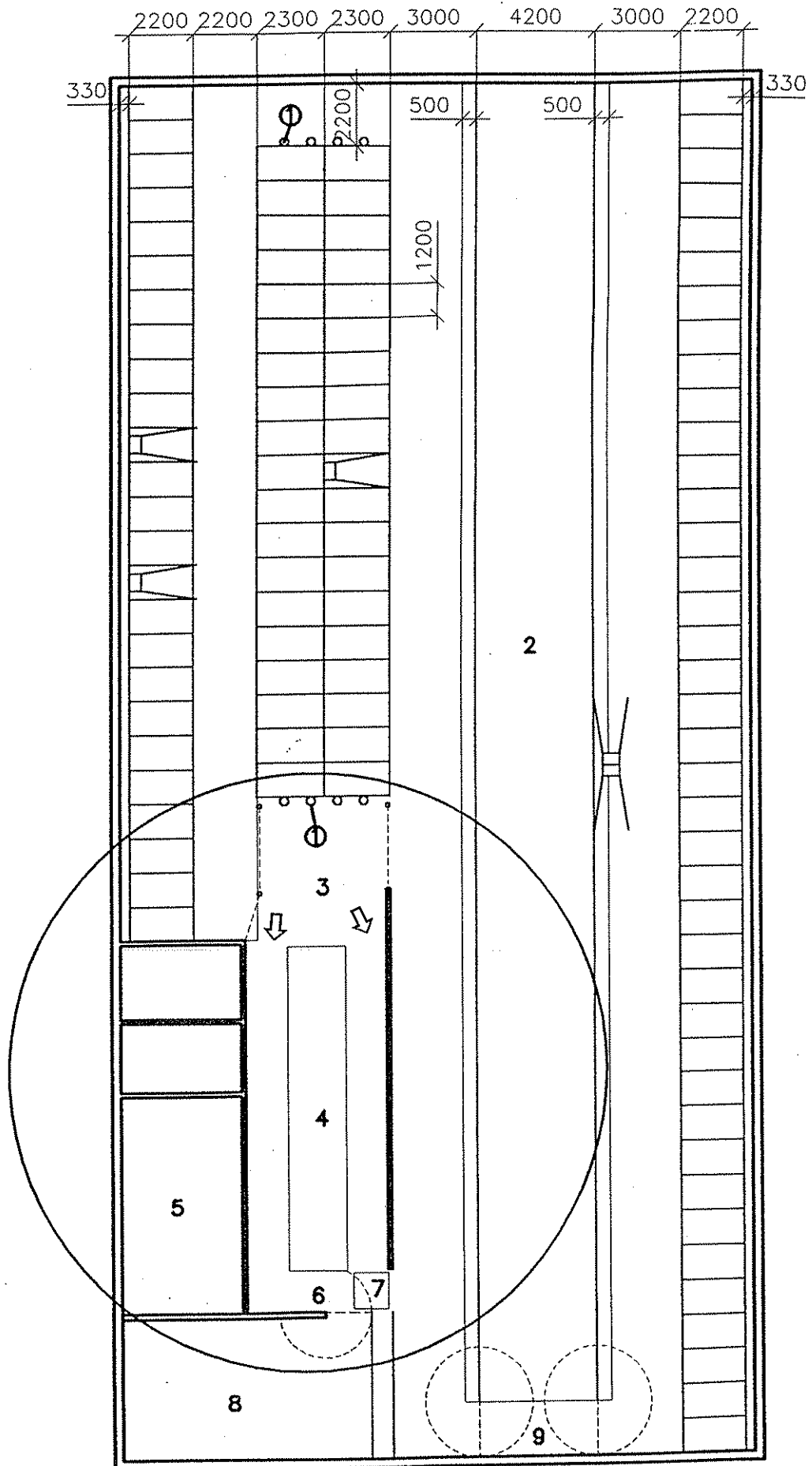
Ritningsförklaring

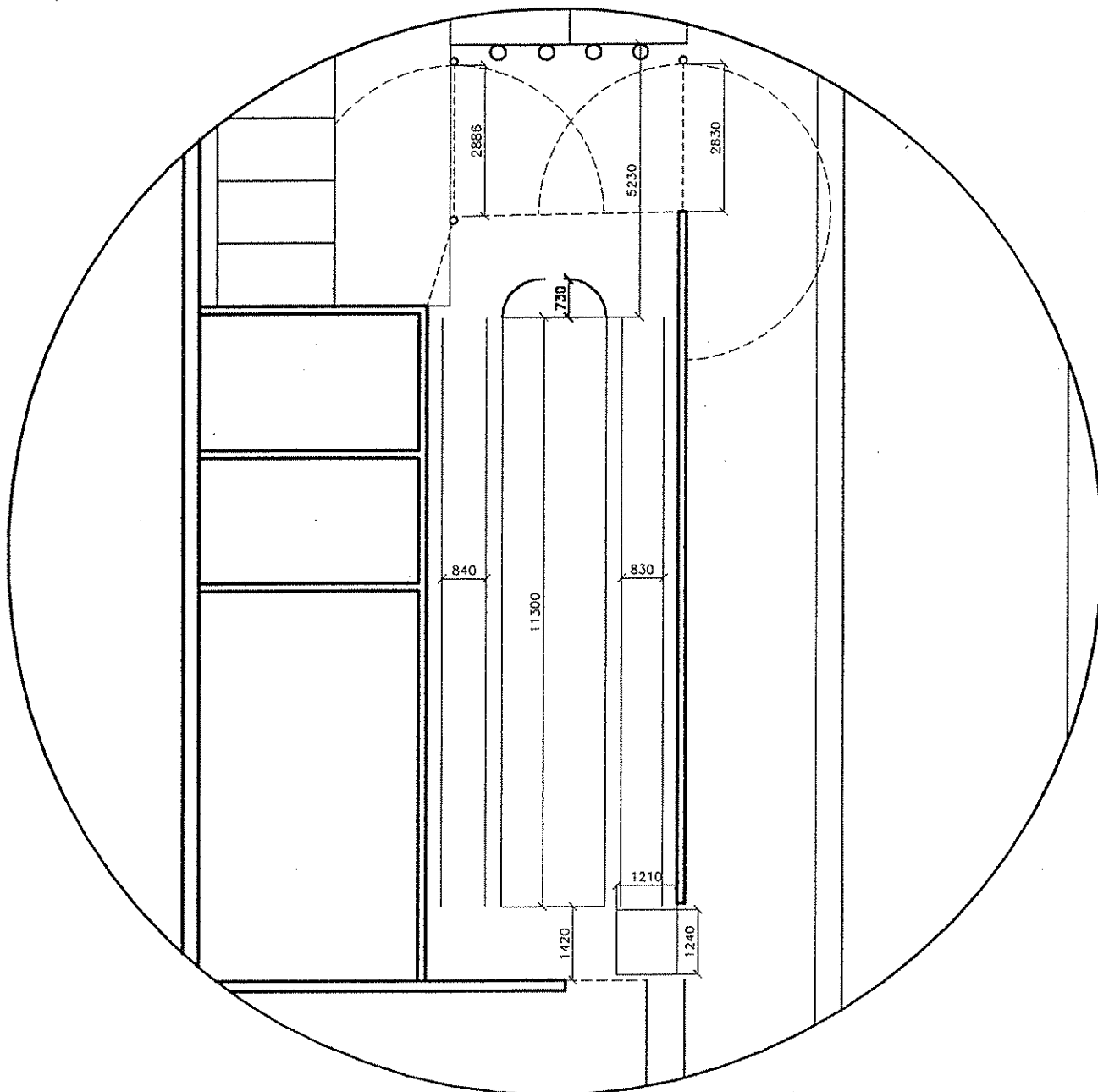
1. Vattenkoppar
2. Foderbord
3. Samlingsfålla (fåtal kor)
4. Fiskbensstall 2*8/16
5. Mjölkrum
6. Tvärgång
7. Fotbad
8. Behandlingsbox
9. Gång över foderbord
10. Sinkor

Driftförhållanden

Byggnadsår: 1993
 Mjolkare: 2 person
 Mjolkande grupper: 2
 Ras: H.F.
 Kalvningssäsong: 12 månader
 Utfodring grovfoder: efter morgonmjölkning
 före kvällsmjölkning
 Utrustning mjölkning: avtagare
 ALPRO
 juverduschar 2*5 st
 höj och sänkbart golv
 Tvättutrustning: högtryckstvätt

Gård 8





Ritningsförklaring

1. Vattenkoppar
2. Foderbord
3. Samlingsfälla
4. Fiskbensstall 2*8/16
5. Mjölkrum
6. Tvärgång
7. Fotbad
8. Behandlingsbox
9. Gång över foderbord

Driftförhållanden

Byggnadsår: 1993/94
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 2
 Ras: H.F.
 Kalvningssäsong: 12 månader

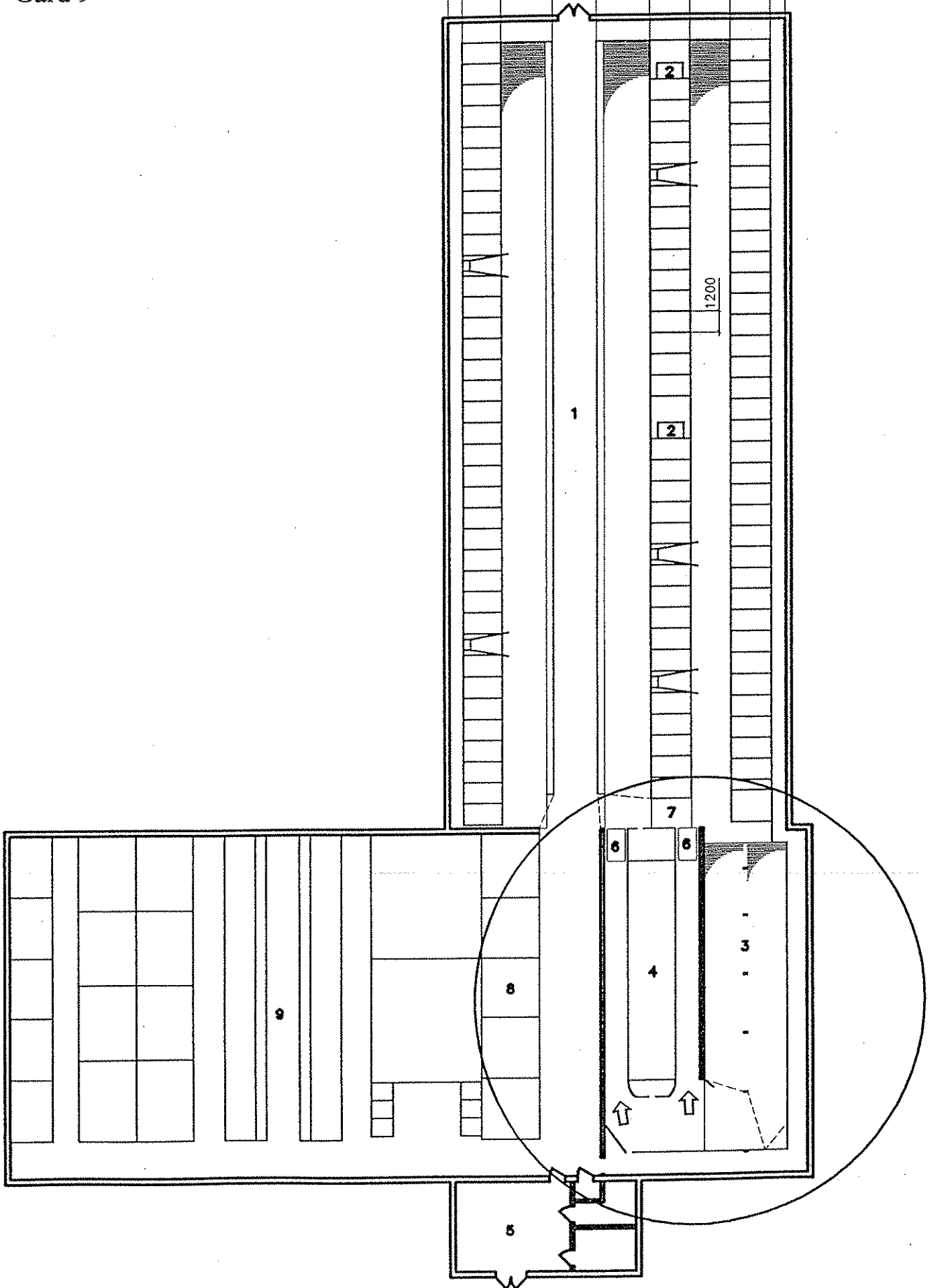
Utfodring grovfoder: efter morgonmjölkning
 efter kvällsmjölkning

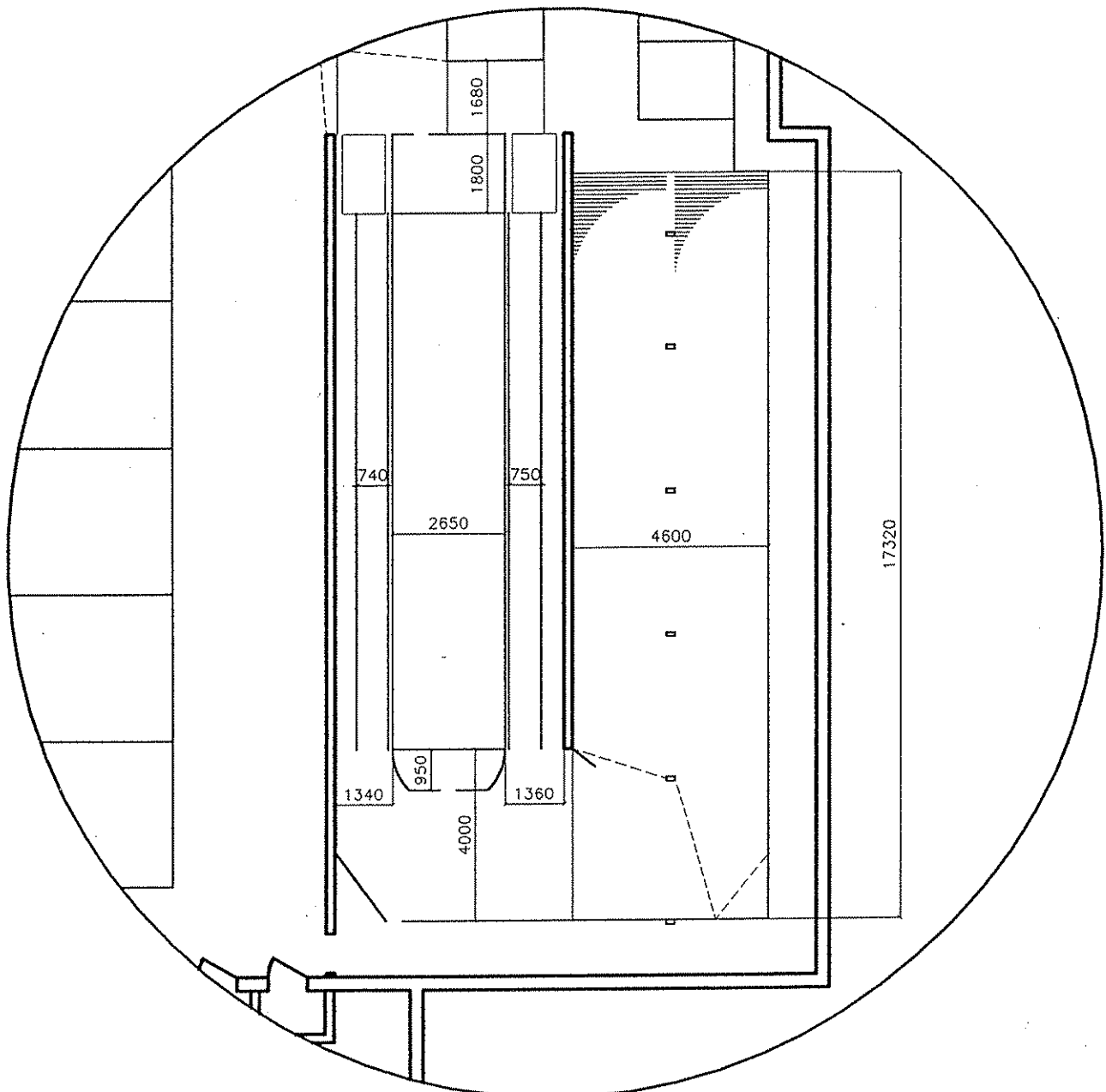
Utrustning mjölkning: avtagare
 ALPRO
 juverdusch 1 st
 hög och sänkbart golv
 Juverpapper centralt plac.

Tvättutrustning: vattenledningstryck

Gård 9

800 2250 3000 2500 3000 2250 2200 2250 800





Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Vattenkar
3. Samlingsfälla
4. Fiskbassäng 2*9/16
5. Mjölkrum
6. Fotbad
7. Tvärgång
8. Behandlingsbox
9. Ungdjursstall

Driftförhållanden

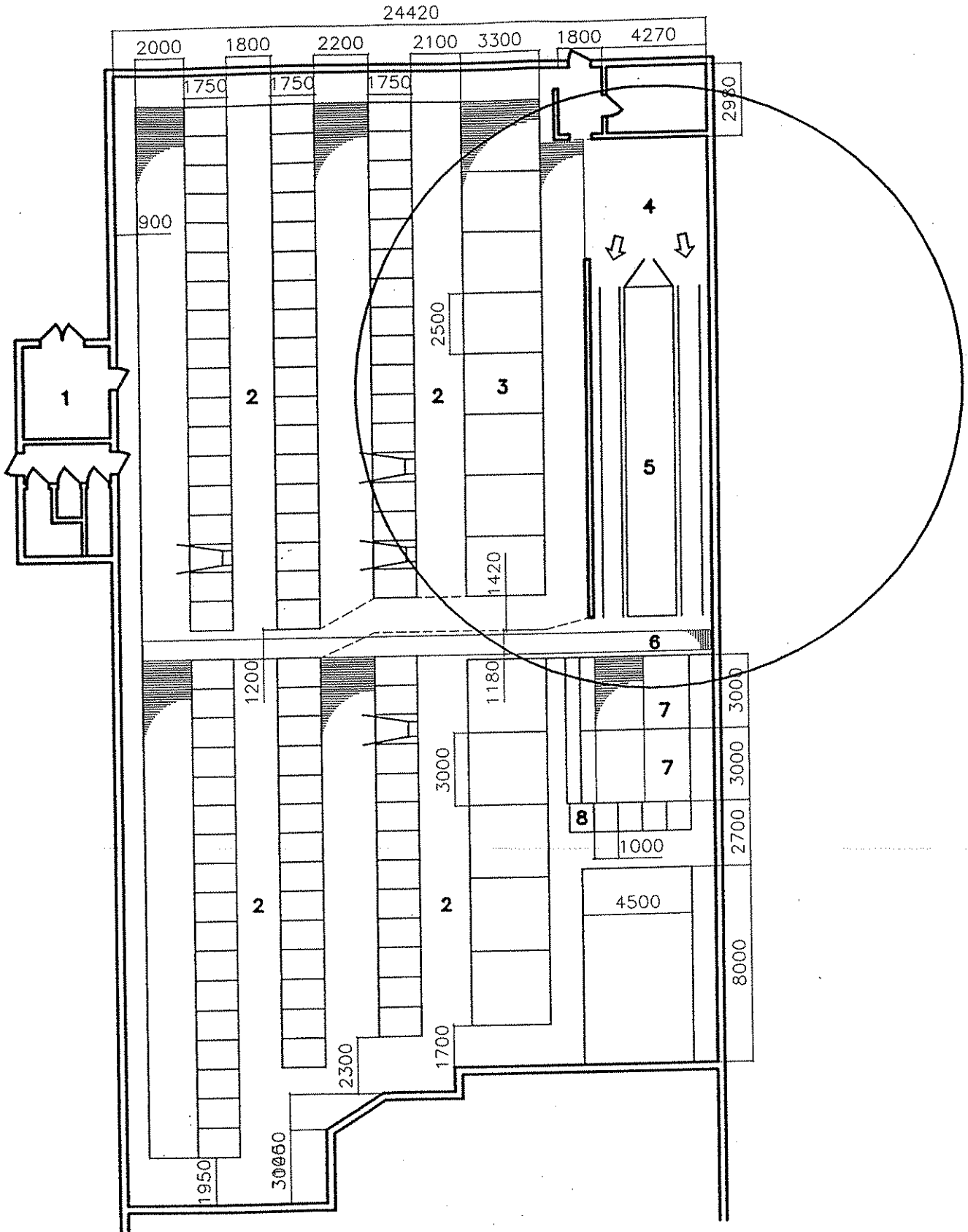
Byggnadsår: 1993
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 2
 Ras: SRB
 Kalvningssäsong: 12 månader

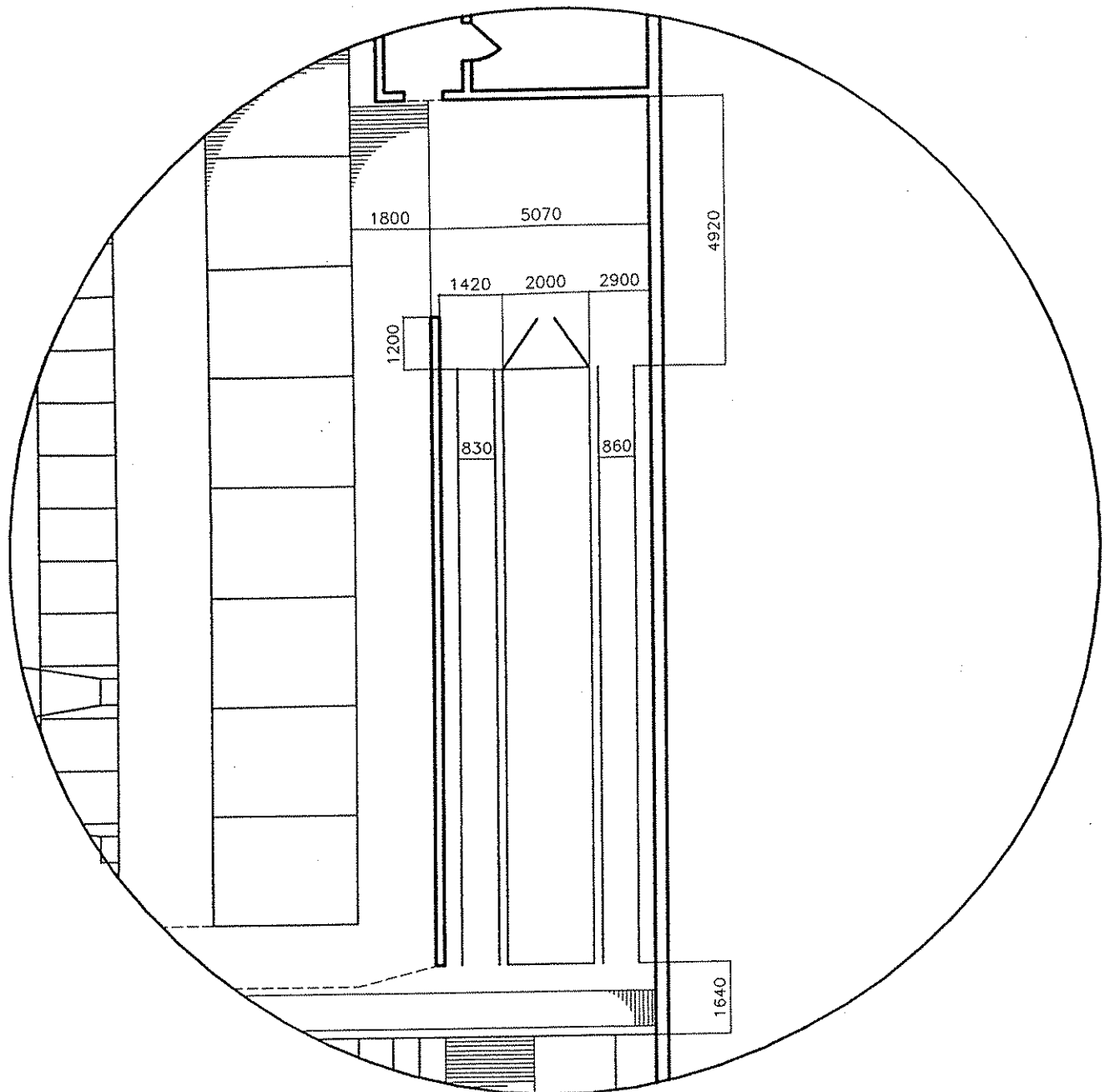
Utfodring grovfoder: under mjölkningen

Utrustning mjölkning: avtagare
 ALPRO
 juverdusch 2*5 st
 6 spenspray med pump
 hög och sänkbart golv
 rälshängd juver prep. korg

Tvättutrustning: Högtryckstvätt

Gård 10





Ritningsförklaring

1. Mjölkrum
2. Foderbord
3. Ungdjursboxar
4. Samlingsfälla
5. Fiskbensstall 2*9/18
6. Tvärgång
7. Behandlingsbox
8. Kalvbox

Driftsförhållanden

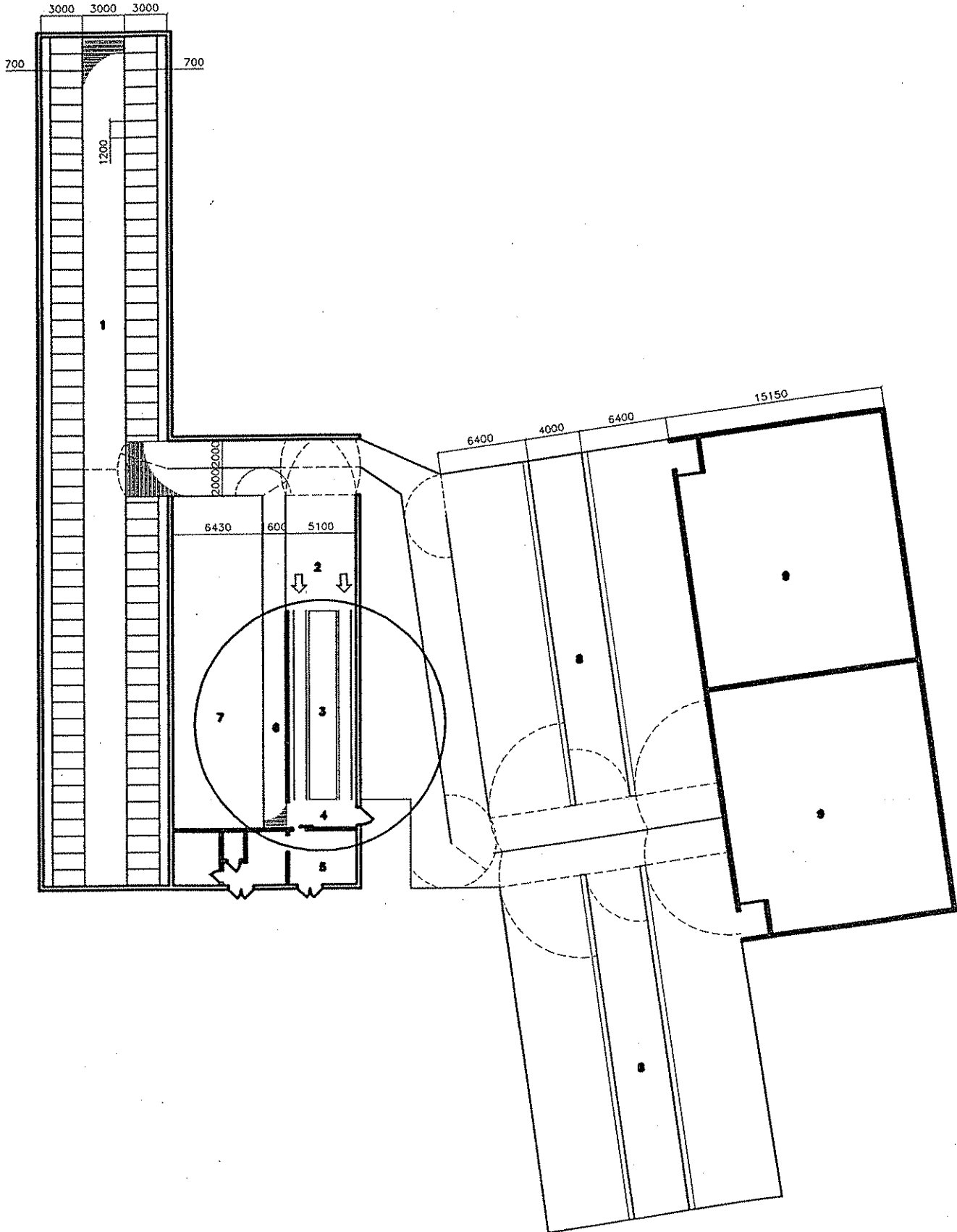
Byggnadsår: 1993
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 3
 Ras: SRB
 Kalvningssäsong: 12 månader

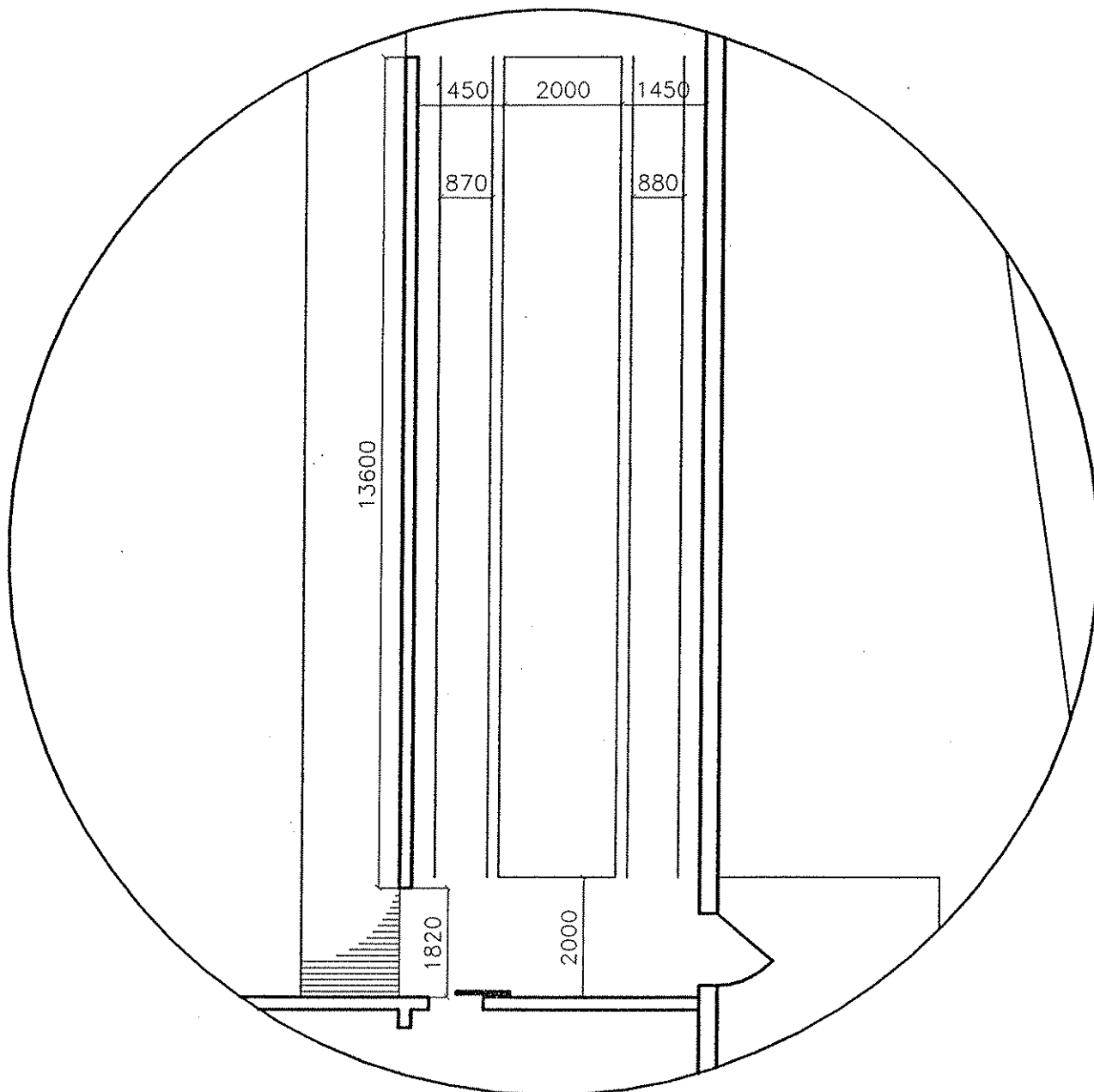
Utfodring grovfoder: efter mjölkningen
 under kvällsmjölkning

Utrustning mjölkning: avtagare
 ALPRO
 Rörlig bröstbom
 10 spenspray med pump
 10 juverduschar
 Höj och sänkbart golv

Tvättutrustning: Högtryckstvätt

Gård 11





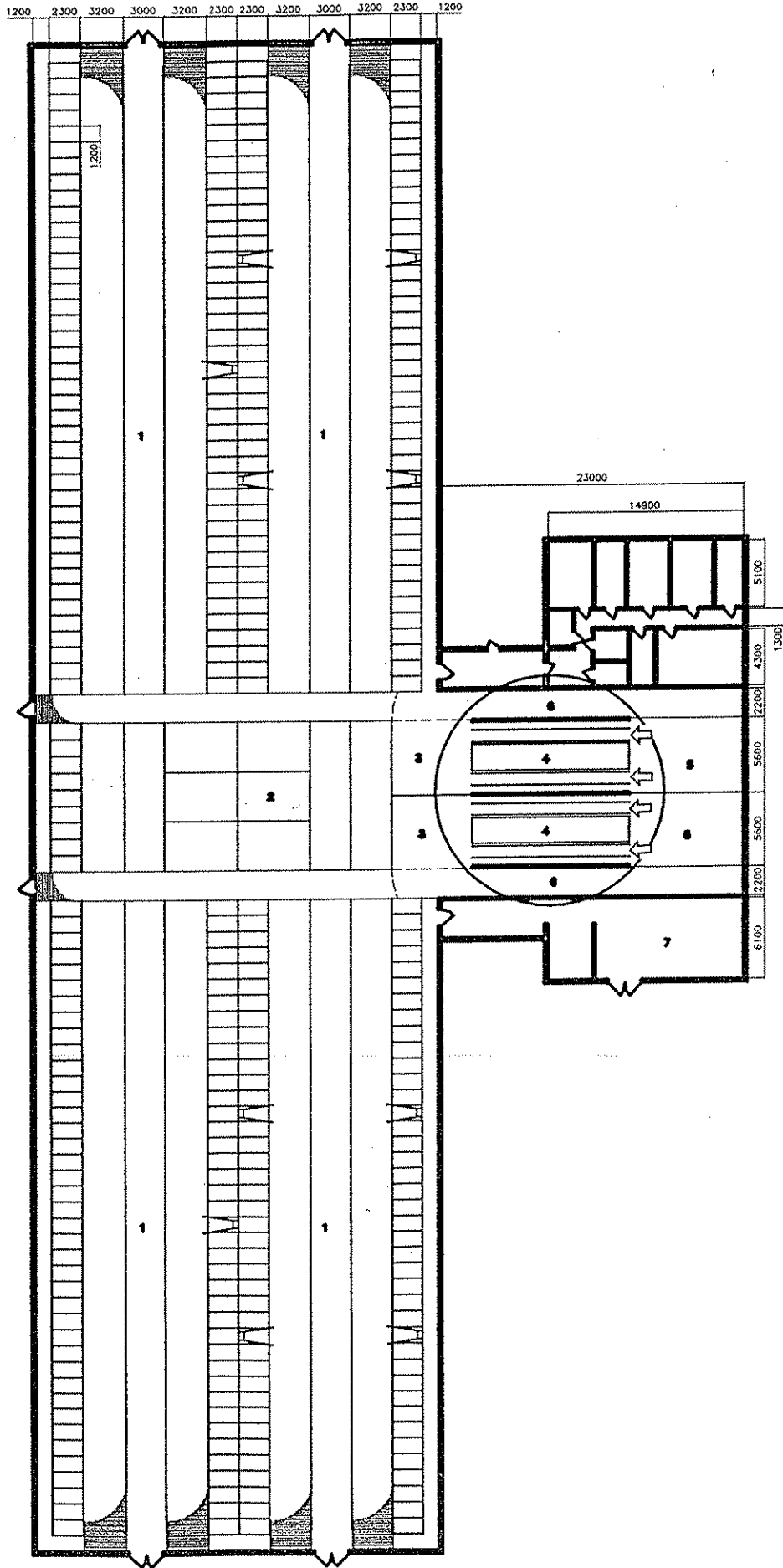
Ritningsförklaring

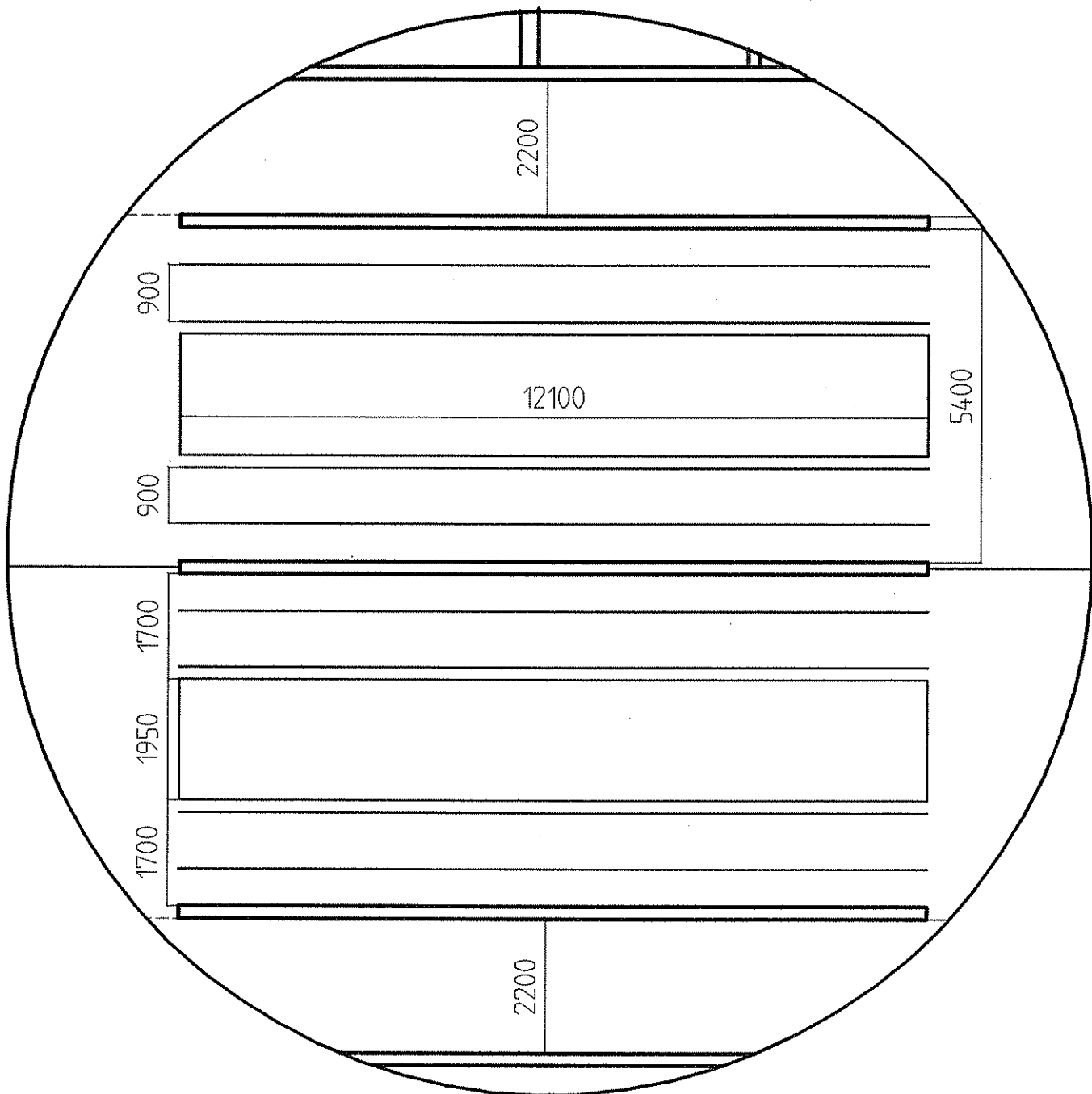
1. Ligghall - liggbås
2. Samlingsfälla
3. Fiskbensstall 2*10/20
4. Tvärgång
5. Mjölkrum
6. Returgång
7. Behandlingsbox
8. Utomhusfoderbord med tak
9. Ligghall - djupströ

Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1994
Mjolkare:	2 person
Mjolkande grupper:	1
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	12 månader
Utfodring fullfoder:	under mjölkningen innan kvällsmjölkning
Utrustning mjölkning:	avtagare ALPRO 10 juverduschar
Tvättutrustning:	Högtryckstvätt

Gård 12





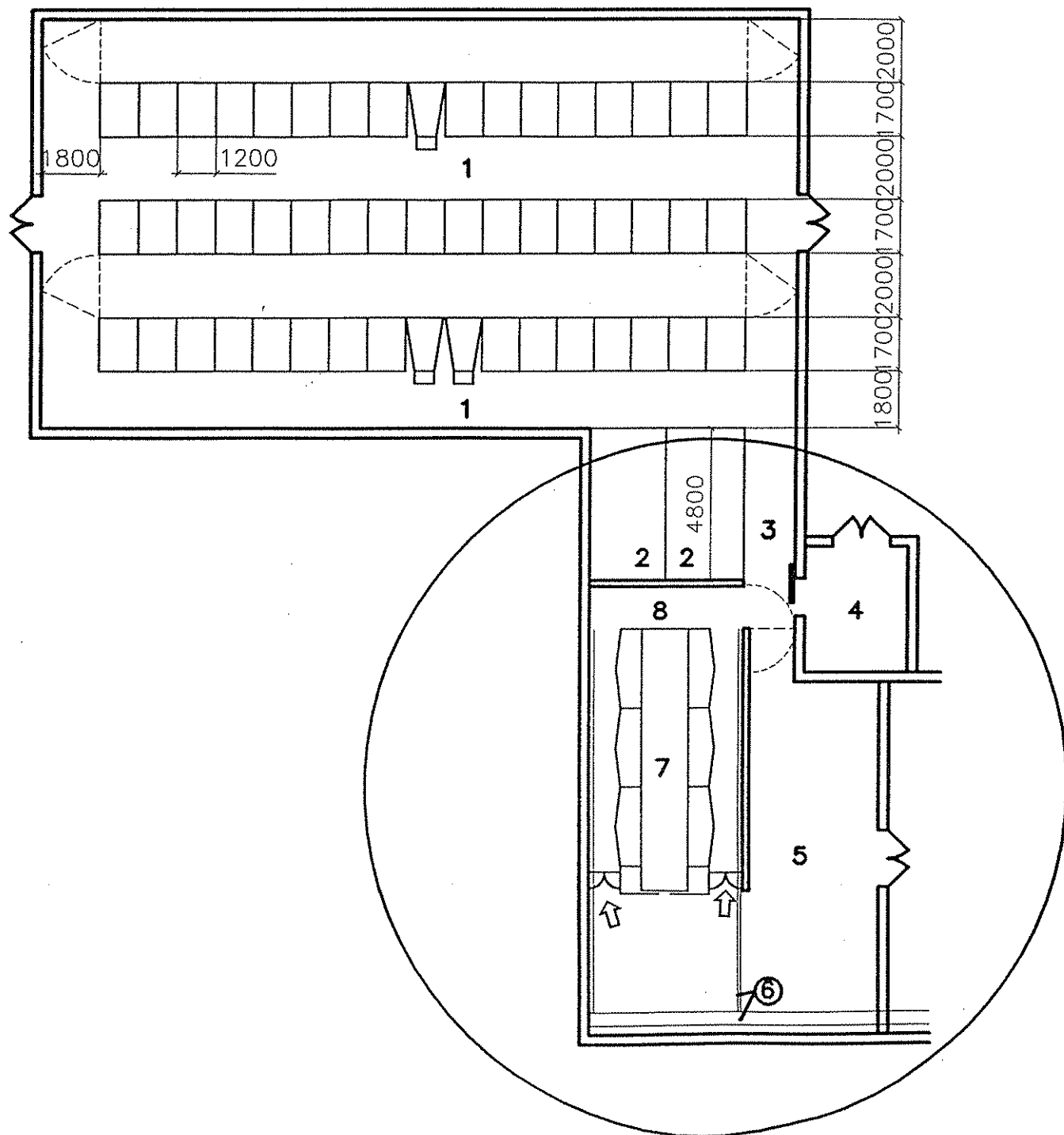
Ritningsförklaring

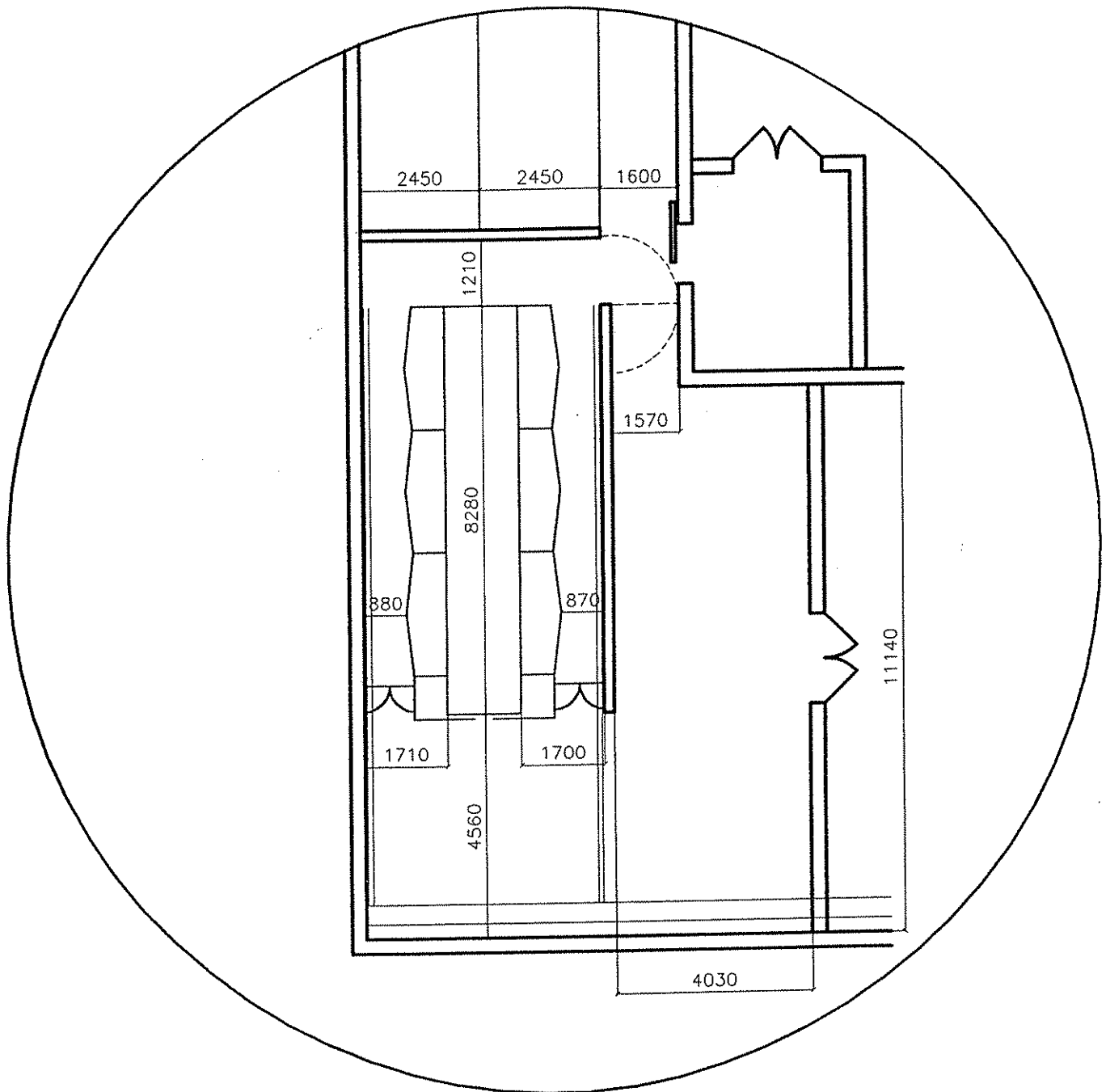
1. Foderbord
2. Behandlingsavdelning
3. Återsamlingsfälla
4. Fiskbensstall 2*10/20
5. Samlingsfälla
6. Drivgång
7. Mjölkrum

Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1977
Mjolkare:	1 person
Mjolkande grupper:	4
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	12 månader
Utfodring fullfoder:	under morgonmjölkning före kvällsmjölkning
Utrustning mjölkning:	recorderbehållare 10 juverduschar 5 spenspray med pump
Tvättutrustning:	Högt tryck, högt flöde

Gård 13





Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Behandlingsbox
3. Drivgång
4. Mjölkrum
5. Samlingsfälla
6. gödselränna
7. Tandemstall 2*3/6
8. Tvärgång

Driftsförhållanden

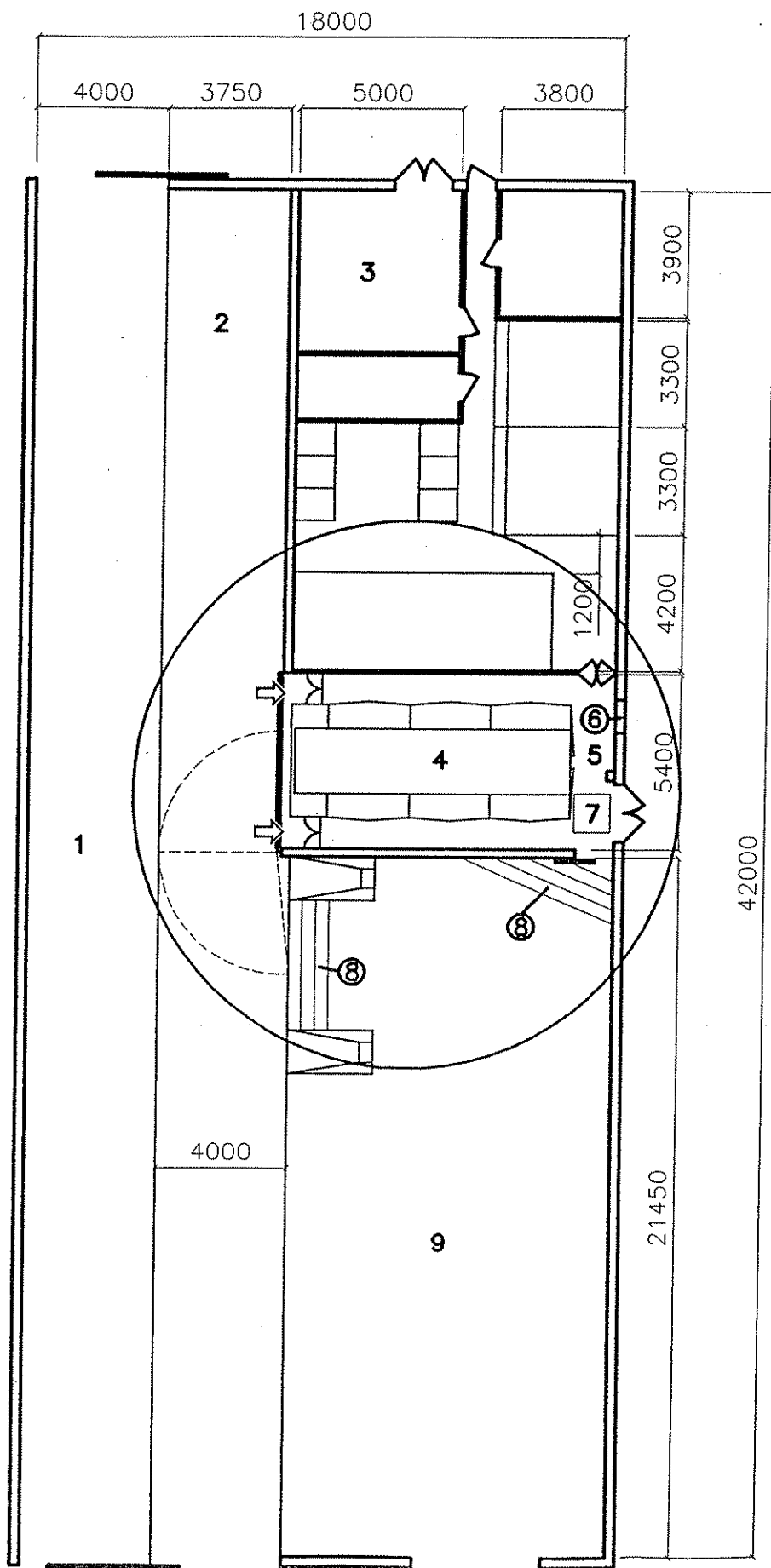
Byggnadsår: 1991
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 1
 Ras: H.F.
 Kalvningssäsong: 12 månader

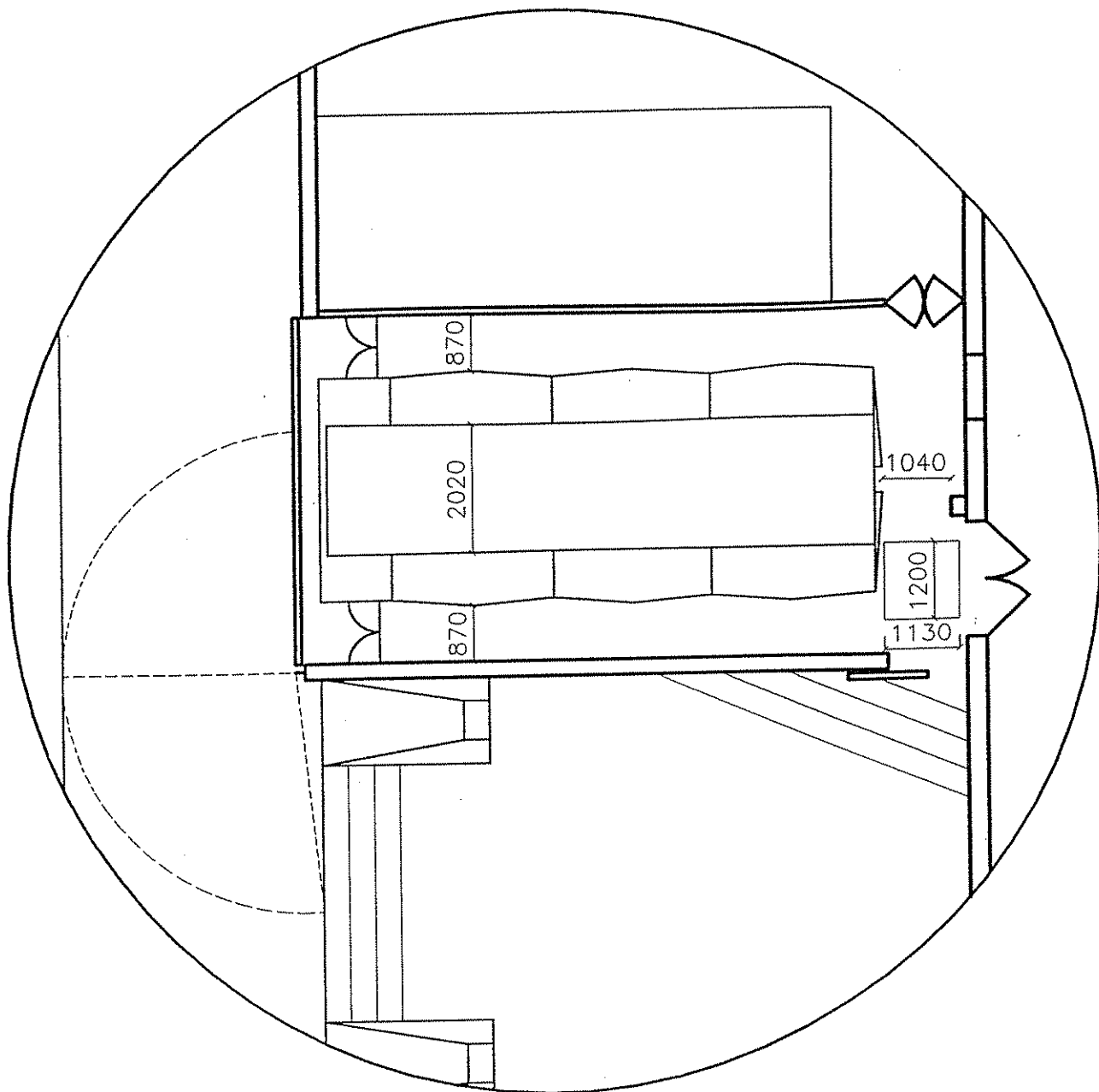
Utfodring grovfoder: efter morgonmjolkning
 före kvällsmjolkning

Utrustning mjolkning:

Tvättutrustning: Högtryckstvätt

Gård 14





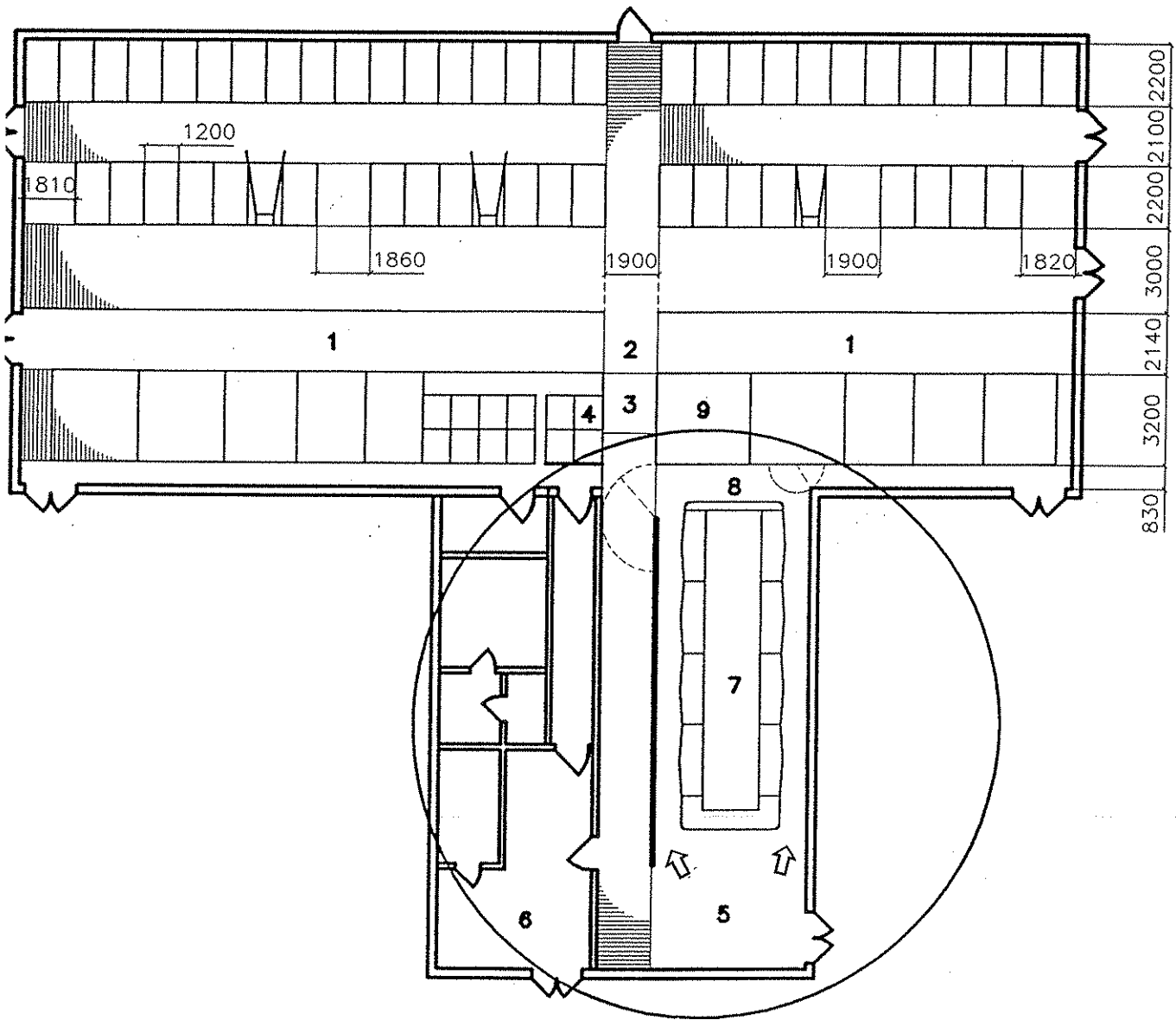
Ritningsförklaring

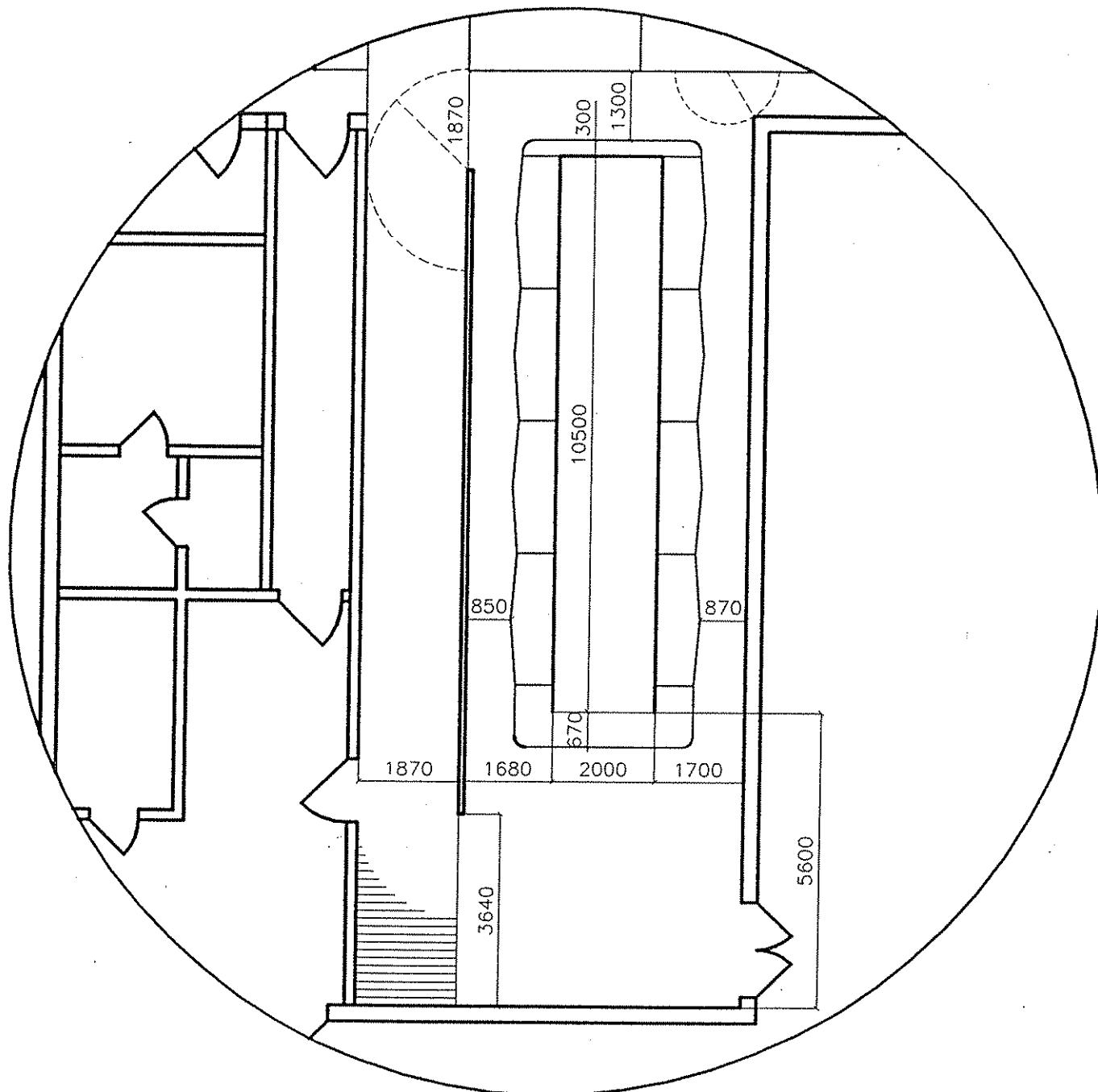
1. Foderbord
2. Samlingsfälla/Djurens trafikyta
3. Mjölkrum
4. Tandemstall 2*3/6
5. Tvärgång
6. Fönster (kor stannar och tittar)
7. Fotbad (används ej)
8. Trappor
9. Djupströbädd

Driftsförhållanden

Byggnadsår:	1993
Mjolkare:	1 person
Mjolkande grupper:	1
Ras:	H.F.
Kalvningssäsong:	12 månader
Utfodring grovfoder:	före kvällsmjolkning
Utrustning mjolkning:	1 juverdusch
Tvättutrustning:	Vattenledningstryck

Gård 15





Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Drivgång
3. Fotbad
4. Kalvboxar
5. Samlingsfälla
6. Mjölkrum
7. Tandemstall 2*4/8
8. Tvärgång
9. Behandlingsbox

Driftförhållanden

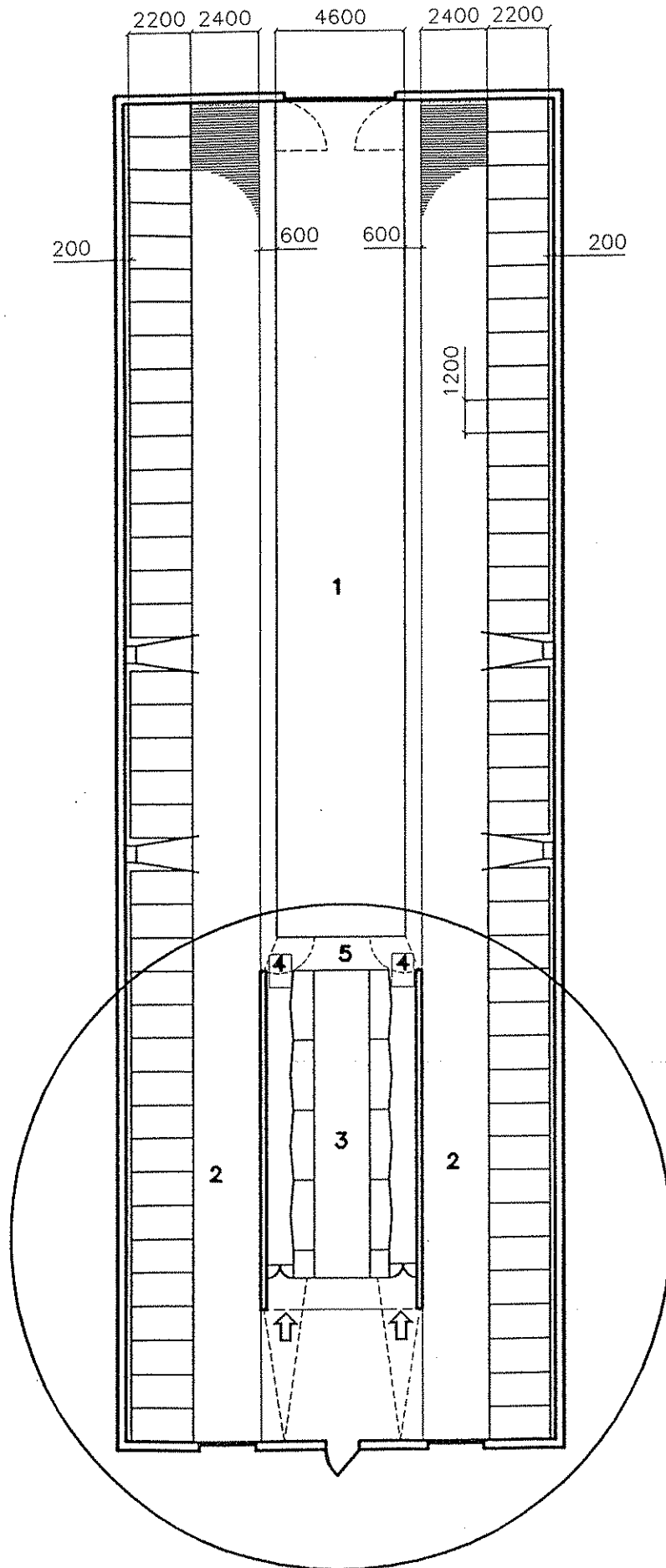
Byggnadsår: 1991
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 1
 Ras: SRB
 Kalvningssäsong: 12 månader

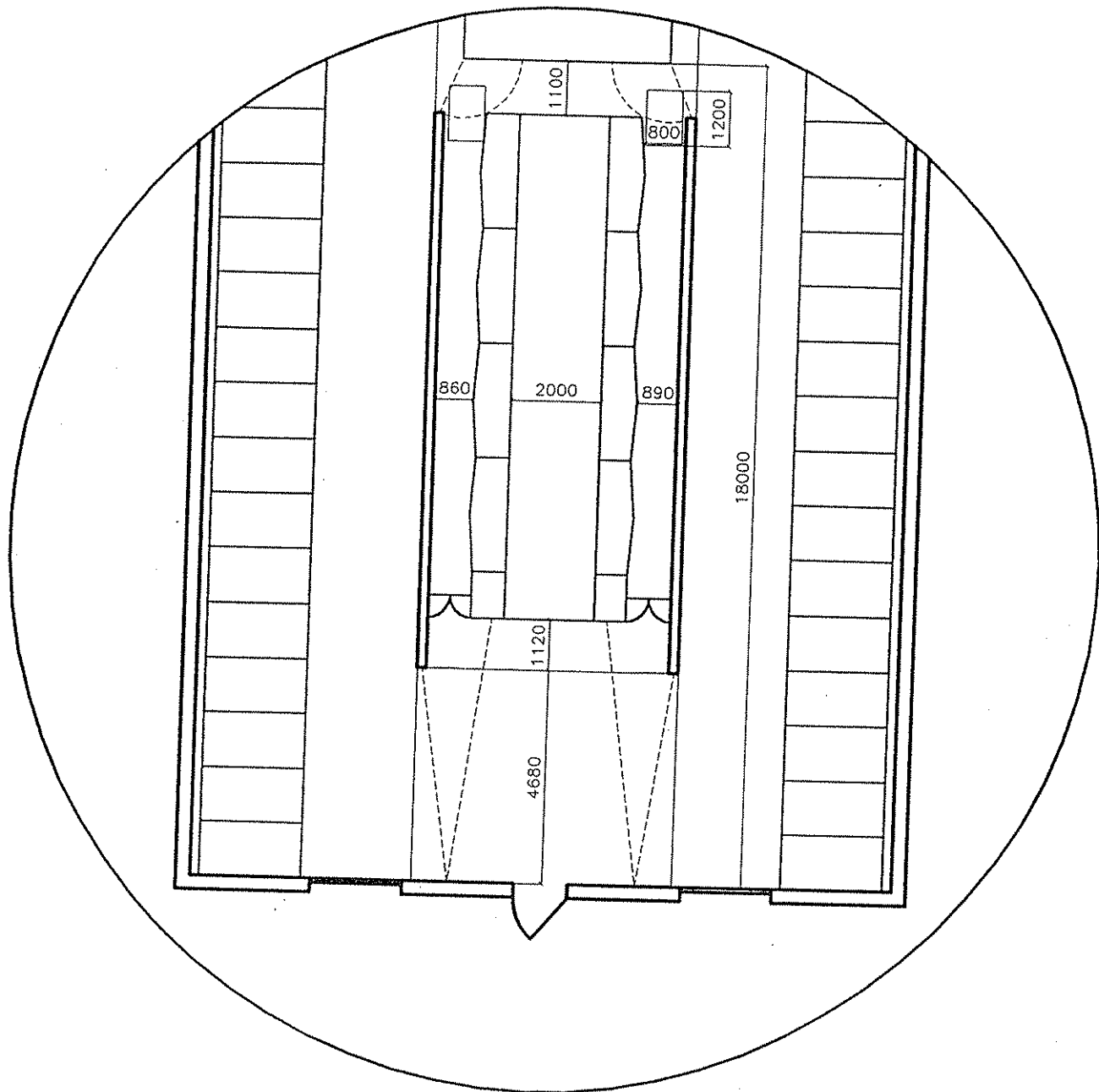
Utfodring grovfoder: före morgonmjölkning
 före kvällsmjölkning

Utrustning mjölkning: avtagare
 rälshängd
 utrustningsvagn
 ALPRO
 1 juverdusch

Tvättutrustning: Vattenledningstryck

Gård 16





Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Samlingsfälla/Djurens trafikyta
3. Tandemstall 2*4/8
4. Fotbad
5. Tvärgång (används ej av kor)

Mjölkrum ligger i en annan byggnad (Gamla ladugården)

Driftsförhållanden

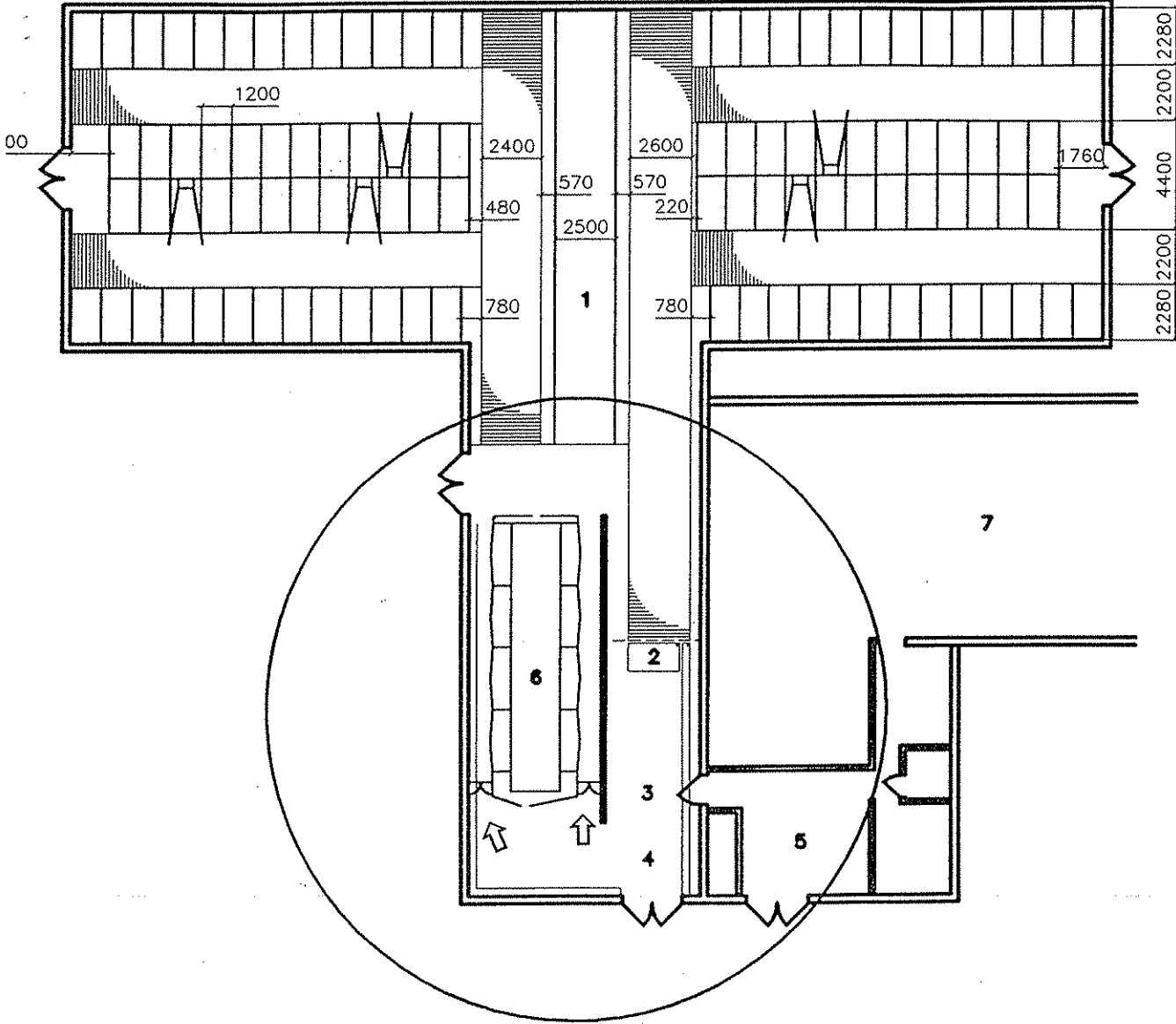
Byggnadsår: 1994
 Mjolkare: 2 person
 Mjolkande grupper: 2
 Ras: H.F.
 Kalvningssäsong: 6 månader

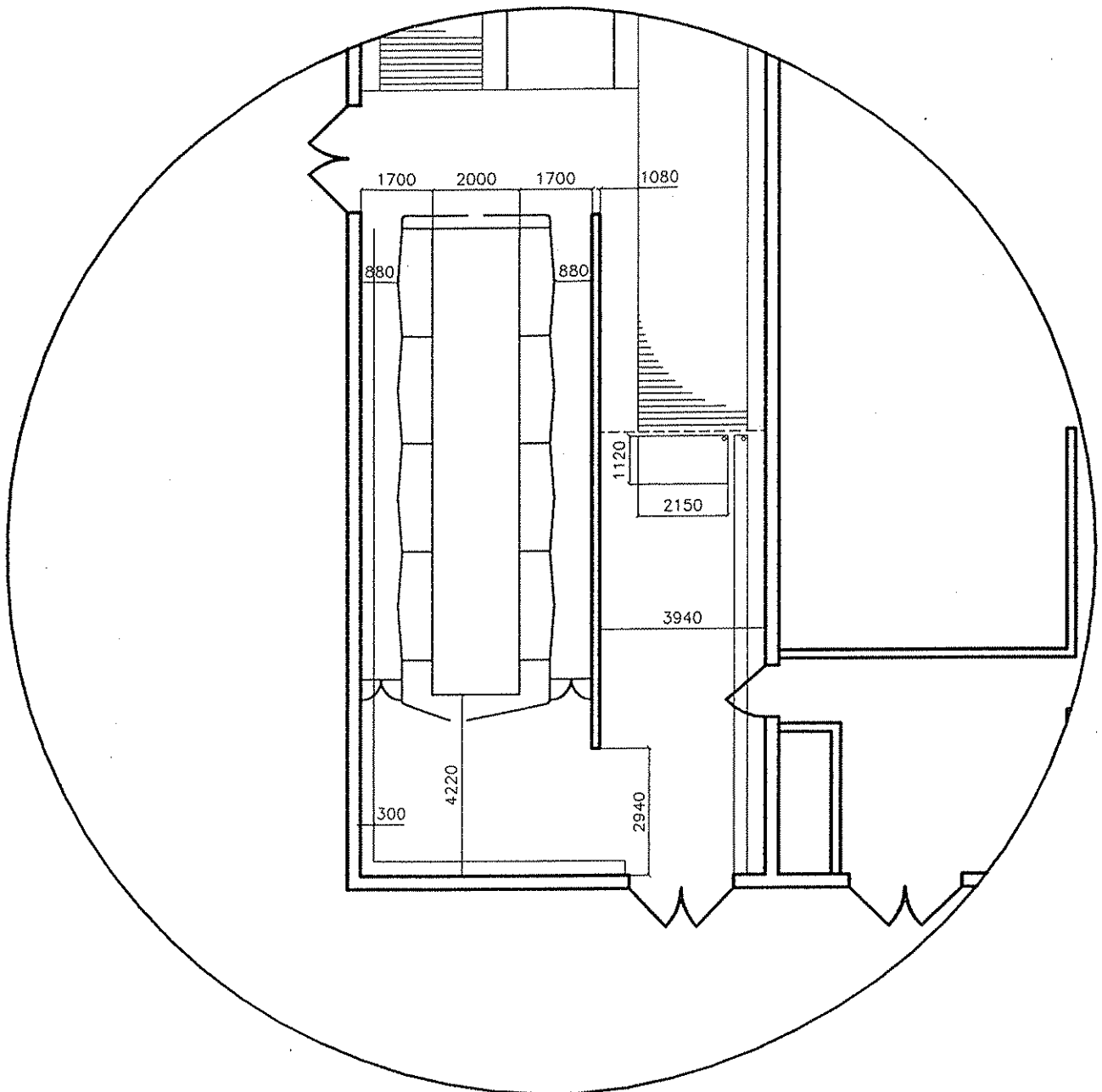
Utfodring grovfoder: under morgonmjölkning
 före kvällsmjölkning

Utrustning mjölkning: avtagare
 4 juverduschar
 ALPRO
 krubbor för saltsten
 vattenkoppar

Tvättutrustning: vattenledningstryck

Gård 17





Ritningsförklaring

1. Foderbord
2. Fotbad
3. Samlingsfälla
4. Gödselränna
5. Mjölkrum
6. Tandemstall 2*4/8
7. Ungdjursstall/sinkor

Driftsförhållanden

Byggnadsår: 1993
 Mjolkare: 1 person
 Mjolkande grupper: 2
 Antal mjolkningar: 3 ggr/dag
 Ras: SRB
 Kalvningssäsong: 12 månader

Utfodring grovfoder: efter morgonmjolkning
 före kvällsmjolkning

Utrustning mjolkning: avtagare
 1 vattenslang
 ALPRO

Tvättutrustning: vattenledningstryck