

549 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Svend Martin Nielsen,
Morten Dam Rasmussen og Erik S. Frimer
Afdelingen for forsøg med kvæg og får

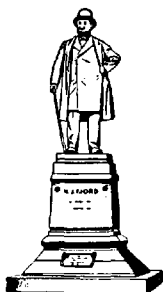
P. Schmidt Madsen og Niels E. Jensen
Statens veterinære Serumlaboratorium, Ringsted

Poul Keller
Statens Jordbrugstekniske Forsøg

Standardiseret maskinmalkning

Standardized Machine Milking

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983

Forord

Gennem de senere år er der gennemført tre undersøgelser vedrørende standardiseret maskinmalkning. I 1970-72 en indledende undersøgelse over effekten af ens maskintid (Årbog 1972). I 1974-76 en undersøgelse over de teknisk mest egnede malkerutiner med hensyn til arbejdsforhold og malkekapacitet (Medd. nr. 193 fra Statens Husdyrbrugsforsøg og Kort medd. nr. 33 fra De Landbrugstekniske Undersøgelser). Herefter i 1977-79 en undersøgelse, hvor standardiseret er sammenlignet med individuel maskinmalkning.

Denne beretning omhandler standardiseret maskinmalknings indvirkning på ydelse, yversundhed, malkeintensitet, malkekapacitet og arbejdsforhold.

Forsøgene er gennemført på Ørritslevgård. Planlægning og gennemførelse af forsøgene er foregået i et samarbejde mellem Statens veterinære Serumlaboratorium, Statens Jordbrugstekniske Forsøg (De Landbrugstekniske Undersøgelser) og Afd. for forsøg med kvæg og får.

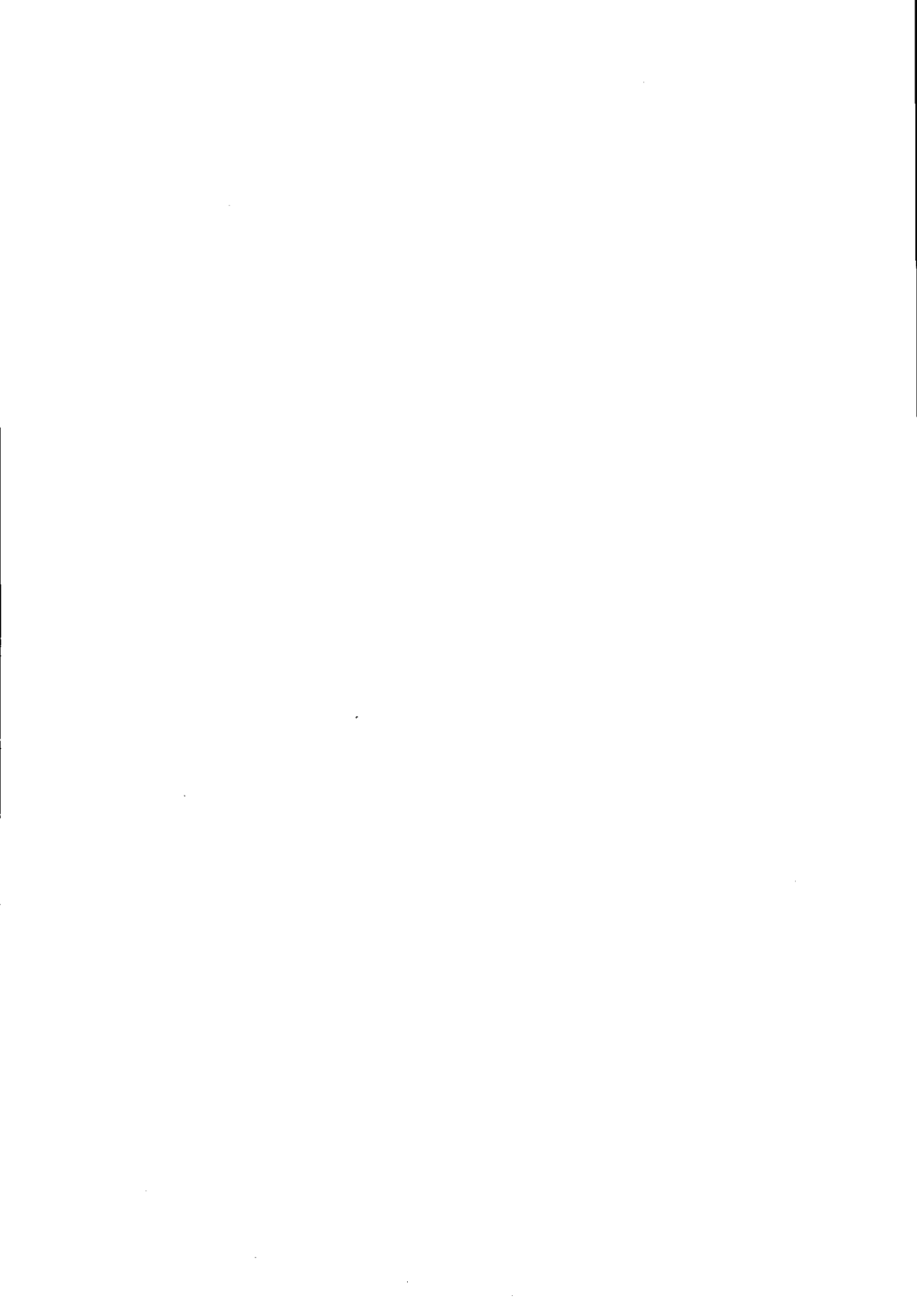
Den omfattende dataindsamling er varetaget af forsøgsassistenterne Erik S. Frimer, Arne Hahn og Erik Larsen.

Beretningens manuskript er renskrevet af assistent Vibeke Funder.

Alle, der har medvirket ved forsøgenes gennemførelse og opgørelse, takkes hermed for en god indsats og et godt samarbejde.

København, juli 1983

A. Neimann-Sørensen



INDHOLDSFORTEGNELSE

List of Contents

	Side Page
Forord	3
<i>Preface</i>	
1. Indledning	7
<i>Introduction</i>	
2. Materiale og metode	9
<i>Material and method</i>	
2.1 Forsøgsbehandling	9
<i>Experimental treatment</i>	
2.2 Forsøgsdyr	12
<i>Experimental animals</i>	
2.3 Registreringer	13
<i>Recording of data</i>	
2.4 Opgørelsesmetoder	14
<i>Analysing methods</i>	
3. Resultater	15
<i>Results</i>	
3.1 Malkningens forløb	15
<i>The progress of the milking</i>	
3.2 Ydelse	17
<i>Yield</i>	
3.3 Yversundhed	22
<i>Health of the udder</i>	
3.4 Øvrige sygdomme og drægtighedsforhold	25
<i>Other diseases and reproduction</i>	
3.5 Arbejdsforbrug og malkekapacitet	25
<i>Working time and milking capacity</i>	
4. Diskussion og konklusion	27
<i>Discussion and conclusion</i>	
5. Sammendrag	31
<i>Summary</i>	
6. <i>Summary</i>	33
Sammendrag	
7. Litteraturliste	35
<i>List of literature</i>	

1. Indledning

Ved standardiseret maskinmalkning forstås en malkning, hvor malketeknik og maskintid er ens for alle køer eller grupper af køer i en besætning, og hvor malderen har en hensigtsmæssig og ensartet arbejdsrutine.

På grund af forskelle i malkbarhed og ydelse har køer fysiologisk set krav på en individuel behandling i relation til malkningens gennemførelse. Dette vedrører især intervallet mellem forberedelse og påsætning af malkesæt, maskintiden og malkningens afslutning.

Studier af malkningens gennemførelse viser imidlertid, at den behandling, de enkelte køer får - omend utilsigtet - ofte afhænger mere af malderen end af køernes individuelle behov. Dette findes at være tilfældet såvel fra malkning til malkning for samme køer som inden for malkning for forskellige køer. Især ved anvendelse af flere malkesæt pr. malder og ofte som følge af, at malderen ikke har en tilstrækkelig god arbejdsrutine.

Af hensyn til malkekapaciteten går udviklingen i retning af anvendelse af flere og flere malkesæt pr. malder. For under disse forhold at søge, at køerne til enhver tid malkes på en gennemsnitlig tilfredsstillende måde, og at malderen gives tilfredsstillende arbejdsforhold, er ideen opstået om helt at standardisere maskinmalkningens gennemførelse.

I 1970-72 gennemførtes en indledende undersøgelse over effekten af samme maskintid for alle køer (Nielsen et al., 1972). En løsdriftsbesætning på 24 RDM-køer blev delt op på et normalhold og et forsøgs- hold, som blev fodret og passet ens. Normalholdet malkedes efter almindelig foreskrevet malketeknik. Det samme var tilfældet for forsøgs- holdet med undtagelse af, at der anvendtes samme maskintid (5,5 min.) for alle køer, og at malkesættene blev taget af uden forudgående yver- massage. Undersøgelsen viste ved den anvendte standardisering af malk-

ningen mulighed for lettelse i arbejdsforholdene og ingen indflydelse på yversundheden, men en mindre effekt på ydelsen, idet normalholdet ydede 2.7% mere end forsøgsholdet. Forløbet af ydelseskurverne tydede på, at forsøgsbehandlingen medførte fladere laktationskurver end normalbehandlingen.

I 1974-76 gennemførtes et forsøg vedrørende standardiseret maskinmalkning, hvor målet primært var at finde frem til de teknisk mest egnede malkerutiner med hensyn til arbejdsforhold og malkekapacitet og sekundært at registrere forekommende ydelses- og sundhedsforhold (Nielsen et al., 1977 og De Landbrugstekniske Undersøgelser, 1977). I forsøget indgik en bindestaldsbesætning på 48 RDM-køer, som blev fodret og passet ens. Forsøget blev gennemført som periode- og observationsforsøg, hvor alle køer i de respektive perioder fik samme behandling, herunder en grundig forberedelse, en maskinmalketid på 5.5 min. og ingen yvermassage. Forsøget viste, at den mest hensigtsmæssige malkerutine og den mest ensartede behandling af køerne blev opnået ved forberedelse og maskinskit af en ko ad gangen. Endvidere at der kunne opnås en malkekapacitet på 39 og 49 køer i timen ved anvendelse af henholdsvis 4 og 5 malkesæt pr. malker. Endelig at køernes ydelses- og sundhedsforhold blev fundet at være tilfredsstillende.

Disse resultater var i overensstemmelse med resultater fundet i en præliminær svensk undersøgelse (Jonsson, 1968). I denne blev der ved en standardisering af maskinmalkningen fundet en forøgelse af malkekapaciteten, en bedre malkerutine og ingen uheldig indflydelse på ydelse og yversundhed.

På baggrund af de hidtil opnåede resultater er der gennemført et holdforsøg for at få nærmere klarhed over standardiseret maskinmalknings indflydelse på især ydelse og yversundhed.

2. Materiale og metode

Forsøget blev gennemført på Ørritslevgård i en torækket bindestald med fælles fodergang og plads til 40 køer. I stalden var installeret et Alfa-Laval rørmalkeanlæg (pulsationsforhold 70:30) med en malkehane for hver ko. Besætningen bestod af RDM-køer, som bortset fra ferie- og fritids afløsning blev fodret, passet og malket af samme person gennem hele forsøget.

Under forsøget, der strakte sig over 2 år, registreredes forhold vedrørende ydelse, yversundhed og malkningens gennemførelse samt fodring, pasning og andet, der i øvrigt kunne influere på forsøgsudslaget.

2.1. Forsøgsbehandling

Forsøget blev gennemført som holdforsøg med et normalhold og et forsøgshold, der stod i hver sin båserække og blev malket uafhængigt af hinanden.

Forsøgsbehandlingen, der var ens gennem hele laktationen, var for normalholdet individuel maskinmalkning og for forsøgsholdet standardiseret maskinmalkning.

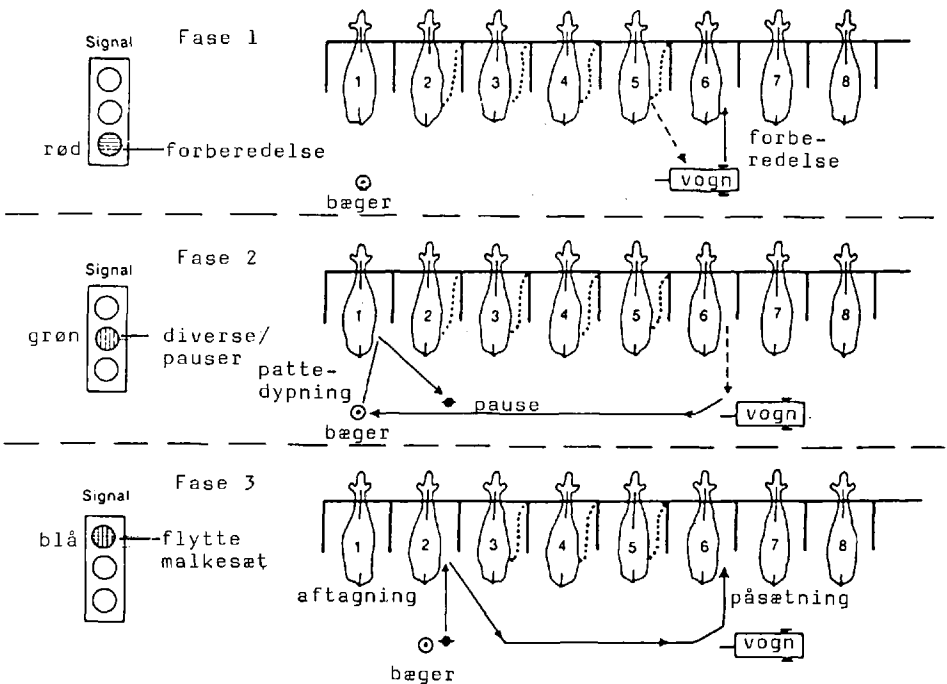
Ved malkning af normalholdet anvendtes 3 malkesæt og følgende malleteknik:

- a) Forberedelse: yveraftørring (1 ren klud pr. ko)
 - : formalkning (3-4 stråler af hver patte)
 - : interval (individuel, afhængig af ydelse og arbejdsrutine)
- b) Maskinmalkning: individuel maskinmalketid (første 6 mdr. anvendtes Alfa-Flag, derefter ingen indikator)
- c) Afslutning: yvermassage/-kontrol (efter skønnet behov og afhængig af arbejdsrutine)
 - : pattedykning (lakterende køer ved hver malkning, goldkøer en gang daglig).

Malkemetoden ved malkning af normalholdet var normal anbefalet metode ved individuel maskinmalkning, hvor der er en malkehane ved hver ko. Ved malkning af forsøgsholdet anvendtes 4 malkesæt og følgende malke-teknik:

- a) Forberedelse: yveraftørring (1 ren klud pr. ko)
 - : formalkning (3-4 stråler af hver patte)
 - : interval (fast, ca. 1 min.)
- b) Maskinmalkning: samme maskinmalketid for alle køer
- c) Afslutning: ingen yvermassage
 - : pattedykning (lakterende køer ved hver malkning, goldkøer en gang daglig).

Malkemetoden ved malkning af forsøgsholdet var forberedelse og derefter maskinskit for en ko ad gangen. I figur 2.1 er skematisk vist malkerens arbejdsrutine og bevægelsesmønster.



Figur 2.1 Skematisk fremstilling af malkerens arbejdsrutine og bevægelsesmønster ved standardiseret maskinmalkning. Forberedelse af 1 ko ad gangen og anvendelse af 4 malkesæt.

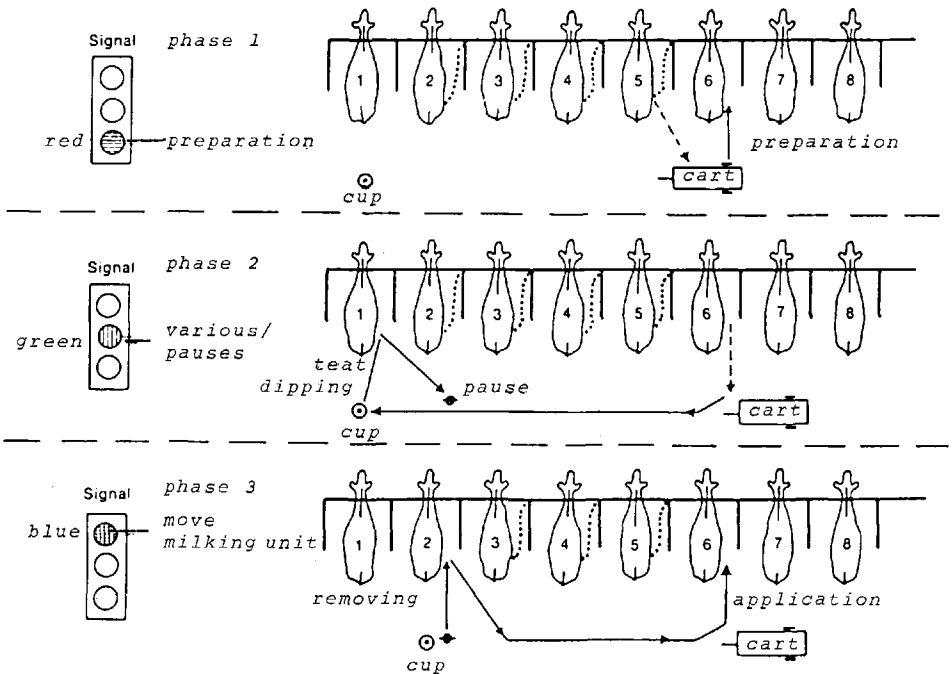


Figure 2.1 Schematic outline of the milker's working routine and pattern of moving by standardized machine milking. Preparation of one cow at a time with the use of 4 milking units.

Den standardiserede maskinmalketid for forsøgsholdet blev fastlagt som besætningens gennemsnitlige effektive maskinmalketid + 1/2 gange spredningen, hvorved ca. 1/3 af køerne får henholdsvis for lang, passende og for kort malketid. Under forudsætning af, at køer med en forholdsvis flad laktationskurve malketidsmæssigt skulle have mulighed for at yde 5500 kg mælk pr. år (305 malkedage), blev den standardiserede maskinmalketid på basis af intensitetsmålinger forud for forsøget beregnet ($\bar{x} + 1/2 \cdot s = 4.8 + 1/2 \cdot 1.3$) til 5.5 min.

Et lyssignalanlæg (se fig. 2.1) over båserækken indstillet efter fastlagt maskin- og arbejdstid har adviseret malkeren om, hvornår de enkelte arbejdsoperationer ved standardiseret maskinmalkning skulle udføres.

2.2 Forsøgsdyr

Ved forsøgets start er egnede forsøgsdyr i besætningen indsat på holdene under hensyn til laktationsnummer, kælvetidspunkt, yversundhed og ydelse. Ved afgang er de enkelte hold suppleret ved indsættelse af kvier, som i henhold til kælvdato skiftevis er indgået på hvert ikke fuldtalligt hold 6 uger før forventet kælvning.

Table 2.1 Oversigt over antal køer i forsøget, opnåede laktationer samt malke- og gold dage.

Table 2.1 Survey of no. of cows in experiment, complete and incomplete lactations, milking- and dry days.

Hold	Antal køer		Antal laktationer		Lakt. nr. fordeling i %			Malke- dage	Gold- dage
	I alt	pr. år	Fuldst.	Ufuld.	1.	2.	≥3.		
Group	No. of cows		No. of lactations		% cows in lact.no.			Milking days	Dry days
	Total	per year	Compl.	Incomp.	1.	2.	≥3.		
Forsøg Experimental	42	45.3	25	40	50	27	23	225	59
Normal Normal	39	45.1	28	39	36	28	36	220	56

I tabel 2.1 er vist en oversigt over forsøgsdyrene. Forsøgsholdet har omfattet 42 køer svarende til 45.3 årskøer. Normalholdet har omfattet 39 køer svarende til 45.1 årskøer. Forsøgsholdet har haft lidt færre fuldstændige laktationer end normalholdet på grund af en større udskiftning, hvilket har givet udslag på køernes fordeling på de enkelte laktationer. Antal malke- og gold dage har været næsten ens på de to hold.

Udsættelse af køerne er sket i henhold til almindelig anvendt praksis for en selvrekutterende besætning. I tabel 2.2 er udsættelsesårsagerne angivet.

Køerne er goldet, når dagsydelsen er mindre end 3 kg mælk, dog senest 6 uger før forventet kælvning. Hvis køer vedholdende gav 2 kg mælk eller mindre ved en malkning, blev de kun malket en gang om dagen.

Nødvendig behandling af sygdomme og akut klinisk mastitis er foretaget straks. Køer med subklinisk mastitis er behandlet i forbindelse med goldning.

Tabel 2.2 Oversigt over afgangsårsager og antal udsatte køer.
 Table 2.2 Survey of reasons for leaving experiment and no. of dismissed cows.

Afgangsårsag	Antal udsatte køer	
	Forsøg	Normal
	No. of dismissed cows	
<i>Reason for leaving experiment</i>	<i>Experimental</i>	<i>Normal</i>
Yverbetændelse/ tørre kirtler <i>Mastitis/ dry quarters</i>	4	4
Malkbarhed <i>Milking rate</i>		1
Lav ydelse <i>Low yield</i>	2	1
Ufrugtbarhed <i>Infertility</i>	10	7
Andre sygdomme <i>Other diseases</i>	2	3
I alt <i>Total</i>	18	16

Køerne på begge hold er fodret i henhold til norm for de forskellige livsytringer. Efter hver ydelsesregistrering er køerne sat i foder efter den højeste dagsydelse fundet ved en af de to forudgående ydelsesregistreringer.

2.3 Registreringer

Ydelse. Ydelsesregistrering omfattende ét døgn for hver enkelt ko er foretaget hver 14. dag. Ved ydelsesregistreringen er anvendt milkoscope og mælkemængde aften og morgen samt fedtprocent er bestemt.

For i kontroldøgnet at opnå samme ydelse som i øvrige døgn er den standardiserede maskinmalketid styringsmæssigt forlænget med 1/2 min. for at kompensere dels for forlænget malketid og dels for tid til ydelsesregistrering.

Celletal. Ved hver ydelsesregistrering er der ved morgenmalkningen udtaget mælkeprøver fra milko-scopets målerør til bestemmelse af celledtallet (ko-celletal). Celledtallet er bestemt på Statens veterinære

Serumlaboratorium, Ringsted, med anvendelse af en Fossomatic.

Mastitis. Mælkeprøver til bakteriologisk undersøgelse og celletælling er udtaget fra hver mælkekirtel en gang hver 6. uge af alle lakterende køer. Undersøgelsen af mælkeprøverne er foretaget på Statens veterinære Serumlaboratorium, Ringsted, i henhold til instruks (Anon., 1978).

Patteinspektion. Ved hver mastitisundersøgelse blev der foretaget inspektion af pattespidserne med hensyn til graden af udstrækning.

Sygdomme. Tilfælde af yver- og pattebeskadigelse, yversygdomme samt andre sygdomme er registreret løbende.

Malkeintensitet. En gang hver 12. uge er der for alle lakterende køer foretaget intensitetsmåling ved aften- eller morgenmalkningen.

Arbejdsforbrug. En gang hver 12. uge samt ved afløsning er der foretaget tidsstudier og vurdering af malkningens forløb.

Andet. Malkeanlæggets og signalsystemets funktionsmæssige tilstand er løbende kontrolleret og om fornødent justeret.

2.4 Opgørelsesmetoder

Ved sammenligning af resultater for de to hold er der taget hensyn til deres fordeling af laktationer, idet resultaterne er korrigeret til en gennemsnitlig fordeling på 1., 2. og senere laktationer på henholdsvis 43, 27 og 30 procent.

Forsøgets data er opsamlet i afdelingens database og beregningerne er gennemført på Northern European University Computing Centre (NEUCC) - hovedsagelig ved anvendelse af standardprogrammet S.A.S. (Helweg and Council, 1979). Hvor andet ikke er nævnt, er det i de forskellige opgørelser undersøgt, om der er signifikant forskel mellem de to hold. Som signifikansgrænser er anvendt $P < 0.05$, $P < 0.01$ og $P < 0.001$ betegnet ved symbolerne *, ** og ***. Når de fundne resultater har været signifikante er disse symboler anført, ellers intet.

3. Resultater

3.1 Malkningens forløb

Malkbarhedsmålene, fastlagt ved intensitetsmålinger (milkometer) foretaget en gang hver 12. uge gennem forsøget, fremgår af tabel 3.1.

Tabel 3.1 Observerede og korrigerede malkbarhedsmål.^{x)}

Table 3.1 Observed and corrected values of milking time and milking rate.^{x)}

Hold	MMT, min.		Mælk kg	Korrigerede værdier ^{xx)}			
	obs.	eff.		eff. 2MM MMT min.	GMM kg/ min.	HMM .kg/ min.	
Group	Machine milking time		Milk yield	Corrected values ^{xx)} (text as fig. 3.1)			
Forsøg Experimental	5.5(0.3)	4.1(1.1)	7.9	4.1	62	1.9	2.7
Normal Normal	4.3(1.3)	4.0(1.4)	8.3	3.8	61	2.0	2.7

x) Værdier i parenteser er spredningen
The values in brackets are the standard deviations

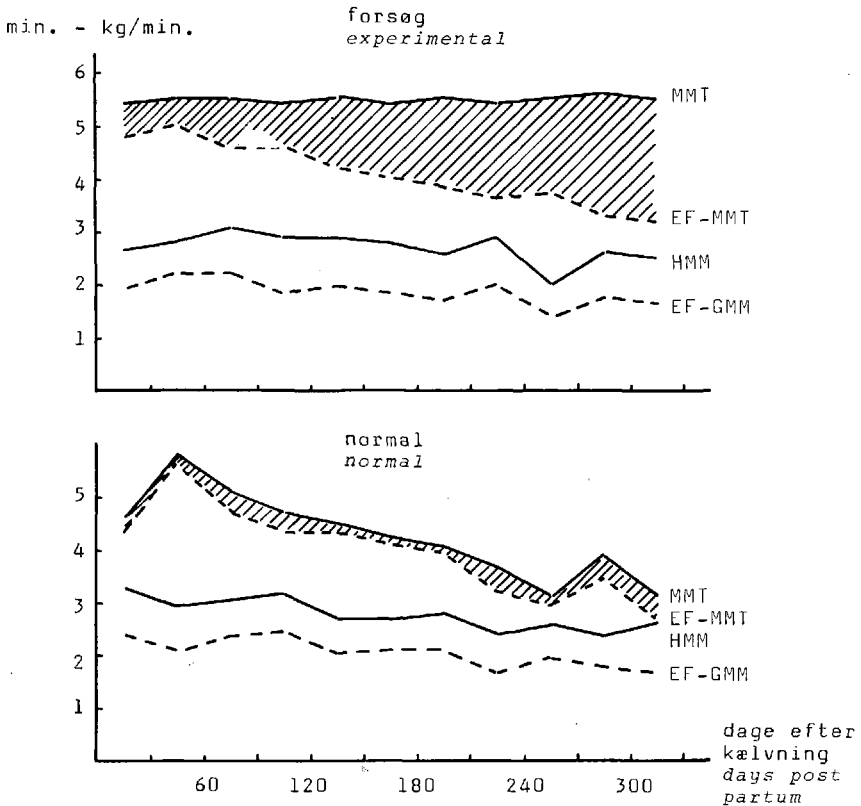
xx) Værdier korrigeret til forsøgsholdets ydelse
Values corrected to the yield of the experimental treatment

Uanset forskel i behandling - forskellig intervallængde (se tabel 3.5 og forskellig maskinmalketid - er det fundet, at kærnes malkbarhed udtrykt ved % mælk i de første 2 min. (2 MM) og højeste minutmælk (HMM) er ens for de to hold.

Der er en tendens til, at kærne på forsøgsholdet holder lidt mere på den sidste mælk under malkningen end normalholdet. Dette har resulteret i, at den korrigerede effektive maskinmalketid (eff. MMT) er 0.3

min. længere for forsøgs- end for normalholdet.

Forsøgsholdet er i gennemsnit overmalket med 1.4 min. i forhold til 0.3 min. for normalholdet. Observerede og effektive MMT samt HMM og GMM (gennemsnitlig minutmælk) hen gennem laktationen er vist i figur 3.1. På normalholdet har overmalkningstiden været uafhængig af maskinmalketiden. På forsøgsholdet derimod fandtes en overmalkningstid på ca. 0.5 min. i starten stigende til 2.3 min. ved slutningen af laktationen.



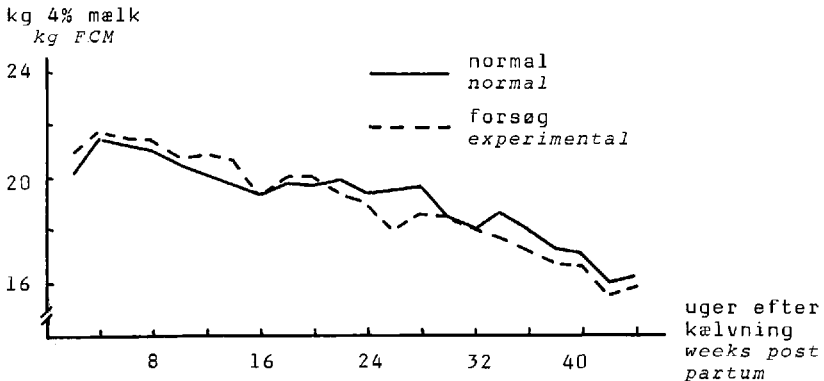
Figur 3.1 Observerede (MMT) og effektive maskinmalketider (EF-MMT) samt højeste minutmælk (HMM) og effektive gennemsnitlige minutmælk (EF-GMM) hen gennem laktationen.

Figure 3.1 Lactation curves for observed machine milking time (MMT), effective machine milking time (EF-MMT), peak flowrate (HMM) and effective average milk flowrate (EF-GMM).

Intensitetsmålingerne viste for forsøgsholdets vedkommende, at ca. 60% af kærerne blev overmalket, ca. 20% fik tilpas malketid, medens ca. 20% fik malkesættene taget af for tidligt. Årsagen til, at denne fordeling er forskellig fra den planlagte, er, at kærerne har været mere hurtigmalkende end forudset og at der ingen tendens har været til fladere laktationskurver for forsøgsholdet (se afsnit 3.2).

3.2 Ydelse

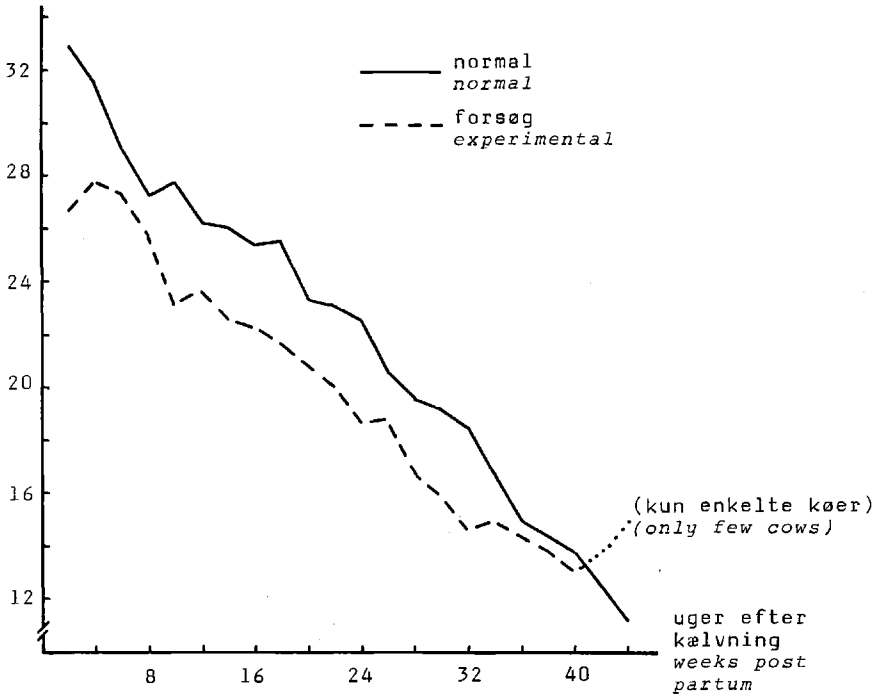
Resultaterne fra ydelsesregistreringen hver 14. dag i kg 4% mælk for henholdsvis 1., 2. og senere laktationer fremgår af figurerne 3.2, 3.3 og 3.4.



Figur 3.2 Laktationskurver for 1. kalvs kør.

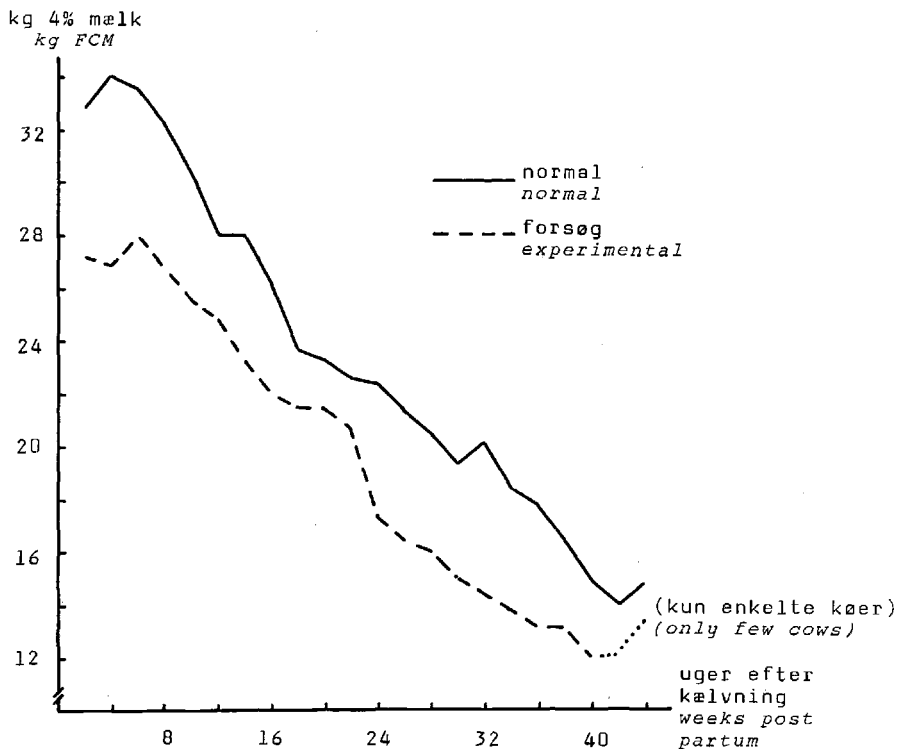
Figure 3.2 Lactation curves of heifers.

kg 4% mælk
kg FCM



Figur 3.3 Laktationskurver for 2. kalvs køer.

Figure 3.3 Lactation curves of 2. calf cows.



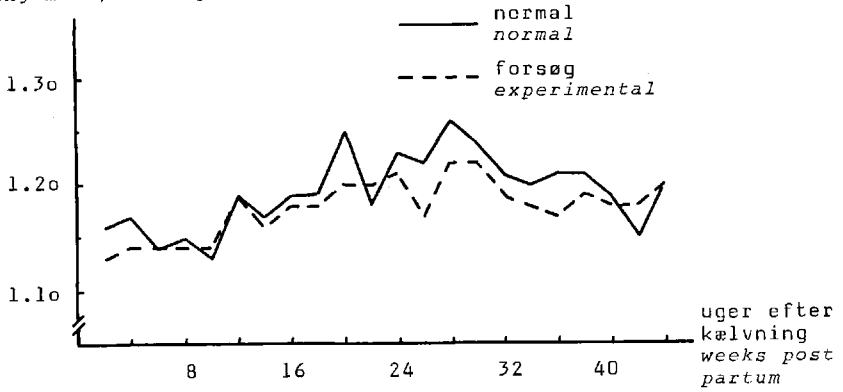
Figur 3.4 Laktationskurver for ældre køer.

Figure 3.4 Lactation curves of elder cows.

Ydelseskurverne for de to hold er sammenfaldende for 1. laktation. For de øvrige laktationer har ydelsen for normalholdet ligget over ydelsen for forsøgsholdet gennem hele laktationen. I modsætning til tidligere forsøg med standardiseret maskinmalkning (Nielsen et al., 1977) er der her ingen tendens til en fladere laktationskurve for forsøgsholdets vedkommende.

Forholdet morgenmælk:aftenmælk for de to hold er vist i figur 3.5. Forholdet har stort set været ens for de to hold hen gennem hele laktationen. Køerne på forsøgsholdet har således ikke kompenseret i form af større ydelse om aftenen i forhold til om morgenen end normalholdet.

morgenmælk/aftenmælk
 morning milk/evening milk



Figur 3.5 Gennemsnitlig morgenydelse divideret med aftenydelse hen gennem laktationen.

Figure 3.5 The mean ratios of the morning milk yield divided by the evening milk yield in respect to stage of lactation.

Ydelsen i 305 dage for 1., 2. og senere laktationer samt et vejet gennemsnit er vist i tabel 3.2.

Tabel 3.2 Gennemsnitlige 305 dages ydelser pr. ko i forskellige laktationer.

Table 3.2 Average 305 days yield pr. cow in respect to no. of lactation.

		Forsøg	Normal	Forskel i %
		<i>Experimental</i>	<i>Normal</i>	<i>Difference in %</i>
1. lakt.	Mælk, kg	5428	5468	0.7
1. lact.	<i>Milk, kg</i>			
	Smørfedt, kg	234	237	1.3
	<i>Butterfat, kg</i>			
	4% mælk, kg	5679	5736	1.0
	<i>FCM, kg</i>			

2. lakt.	Mælk, kg	5583	6131	8.9 ^{xxx}
2. lact.	<i>Milk, kg</i>			
	Smørfedt, kg	245	265	7.6 ^{xxx}
	<i>Butterfat, kg</i>			
	4% mælk, kg	5912	6429	8.0 ^{xxx}
	<i>FCM, kg</i>			

3. lakt.	Mælk, kg	5852	6665	12.2 ^{xxx}
3. lact.	<i>Milk, kg</i>			
	Smørfedt, kg	245	295	17.0 ^{xxx}
	<i>Butterfat, kg</i>			
	4% mælk, kg	6022	7089	15.1 ^{xxx}
	<i>FCM, kg</i>			

Alle lakt.	Mælk, kg	5599	6011	6.9 ^{xxx}
Vejet gns.	<i>Milk, kg</i>			
	Smørfedt, kg	240	262	8.4 ^{xxx}
Total, weighed average	<i>Butterfat, kg</i>			
	4% mælk, kg	5846	6334	7.7 ^{xxx}
	<i>FCM, kg</i>			

I første laktation har køerne på de to hold stort set ydet det samme. I 2. og senere laktationer har forsøgsholdets ydelse i 4% mælk været henholdsvis 8.0 og 15.1% lavere end normalholdets ydelse. Der var en tendens til lidt lavere fedtprocent for normal- end forsøgsholdet (procentvis mindre smørfedt end mælk). For alle laktationer under et havde forsøgsholdet en signifikant lavere ydelse på 7-8% end normalholdet.

3.3 Yversundhed

Forekomst af klinisk mastitis og pattetråd samt behandlinger er vist i tabel 3.3.

Tabel 3.3 Forekomst af kliniske yversygdomme. Vejet frekvens pr. 100 årskøer.

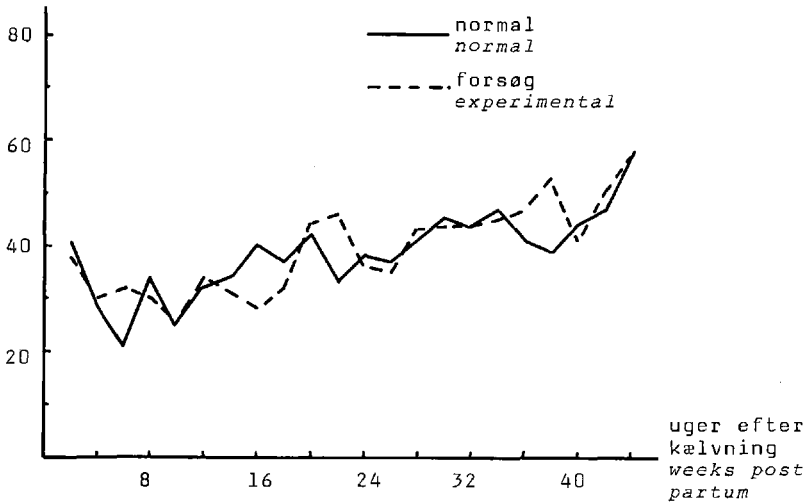
Table 3.3 Incidence of clinical mastitis, weighted cases per 100 cows (365 days).

	Forsøg <i>Experimental</i>	Normal <i>Normal</i>
Klinisk mastitis <i>Clinical mastitis</i>	48.7	53.8
Klinisk mastitis + pattetråd <i>Clinical mastitis + teat tread</i>	20.4	17.3
Øvrige yversygdomme <i>Other diseases of the udder</i>	95.7	103.6
I alt <i>Total</i>	164.8	174.7

Klinisk mastitis + tråd er tilfælde, hvor et pattetråd er medvirkende årsag til en klinisk mastitis. Øvrige yversygdomme omfatter tilfælde af behandlinger, tråd, opstikning, tørre kritler m.m., som ikke er rubriceret under diagnosen klinisk mastitis (yverbetændelse). Forekomsten af kliniske yversygdomme har været lidt større for normalend for forsøgsholdet, men dog ikke signifikant forskelligt.

Celletallet (ko-celletallet) er opgjort som procent køer med et celletal på over 300.000 celler pr. ml mælk. Variationen hen gennem laktationen er vist i figur 3.6. Kurverne angiver hver et vejet gennemsnit for de to hold, som ikke udviser nogen forskel hen gennem laktationen. Dette har heller ikke været tilfældet inden for de enkelte laktationer.

% køer med celletal over 300.000
 % cows with cell count over 300.000



Figur 3.6 % køer med celletal over 300.000 hen gennem laktationen.
 Figure 3.6 % cows with cell count over 300.000 in respect of stage of lactation.

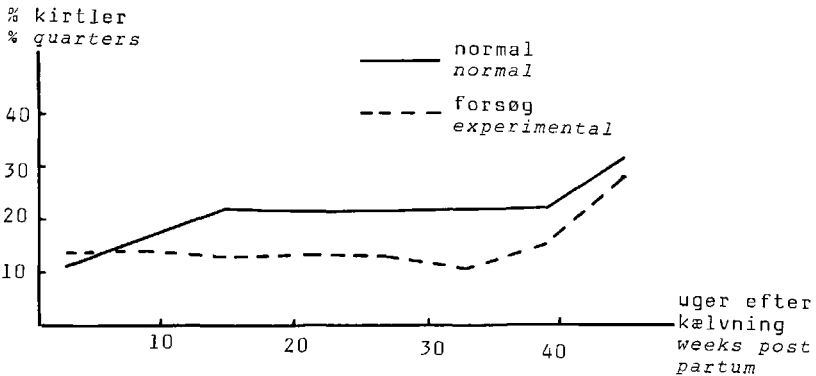
Procent nyinficerede kirtler med subklinisk mastitis er vist i tabel 3.4. Kirtler, der er fundet inficeret ved en mastitis-undersøgelse, er regnet som nyinficeret, såfremt de har været mastitisfrie ved mindst de to forudgående undersøgelser. Nyinfektionsprocenten er stort set fundet ens for de to hold.

Tabel 3.4 Nyinfektioner med subklinisk mastitis, % kirtler.

Table 3.4 New infections with subclinical mastitis, % quarters.

Laktationsnummer No of lactation	1	2	≥3	Alle, vejet All, weighted
Forsøg Experimental	2.1	5.5	8.4	4.9
Normal Normal	3.8	4.5	8.2	5.3

Procent kirtler inficeret med subklinisk mastitis hen gennem laktationen er vist i figur 3.7.



Figur 3.7 % kirtler inficeret med subklinisk mastitis.

Figure 3.7 % quarters infected with subclinical mastitis.

I forhold til normalholdet har forsøgsholdet haft et signifikant lavere infektionsniveau med subklinisk mastitis. Da nyinfektionsprocenterne stort set er fundet ens har kærerne på forsøgsholdet i højere grad været i stand til at rense sig for en infektion end normalholdet.

Inspektion af pattespidserne med hensyn til graden af udtrækning viste ens og lave karakterer for de to hold.

3.4 Øvrige sygdomme og drægtighedsforhold

Sygdomsfrekvensen for øvrige sygdomme er fundet til 40 og 60 for henholdsvis forsøgs- og normalholdet. Imidlertid varierer frekvensen for de enkelte sygdomme de to hold imellem og kan ikke henføres til den forskellige malkning de to hold har været udsat for.

Med hensyn til drægtighedsforholdene er der ikke konstateret nogen forskel mellem de to hold.

3.5 Arbejdsforbrug og malkekapacitet

Tidsstudier af malkningens gennemførelse er foretaget en gang hver 12. uge. Resultaterne er vist i tabel 3.5.

Arbejdsforbruget ved den standardiserede maskinmalkning på forsøgs- holdet var i god overensstemmelse med det planlagte.

Den opnåede malkekapacitet på 40 og 39 for henholdsvis forsøgs- og normalholdet er opnået ved anvendelse af henholdsvis 4 og 3 malkesæt. Den bedre udnyttelse af malkesættene på normalholdet skyldes alene en kortere malketid, idet arbejdsforbruget er ens for de to hold.

Den standardiserede maskinmalkning gav en roligere og mere ensartet arbejdsgang for malkeren end den individuelle maskinmalkning. Således var der en større tendens til et mere varieret arbejdstempo ved malkning af normal- end forsøgsholdet - specielt for arbejdsfunktionen "til ko". I forhold til individuel er standardiseret maskinmalkning vurderet som værende mere bekvem også i forbindelse med afløsning.

Tabel 3.5 Arbejdsforbrug, maskinmalketid samt malkekapacitet (tider i cmin. pr. ko pr. malkning og kapacitet i køer pr. time).
 Table 3.5 Working time, machine milking time and milking capacity (times in cmin. per cow per milking and capacities in cows, per hour).

Arbejdsfunktioner		Forsøg	Planlagt	Normal		
Working functions		Experimental	Planned	Normal		
Forberedelse: Preparation:	til ko to cow	18	48	50	17	45
	aftørring washing	14		13		
	formalkning premilking	16		15		
Maskinmalkning: Machine milking	til ko to cow	20	48	50	16	42
	påsetning application	15		13		
	til ko to cow	8		6		
	aftagning removing	5		7		
Øvrigt: Others	til ko to cow	14	54	50	10	65
	pattedypning teat dipping	7		7		
	diverse various	1		3		
	pauser pauses	32		45		
Arbejdsforbrug i alt Total working time		150	150	152		
Interval Interval		96 [±] 17	100	192 [±] 78		
Gns. maskinmalketid Average machine milking time		565 [±] 16	550	429 [±] 168		
Malkekapacitet Milking capacity		40	40	39		

4. Diskussion og konklusion

Ved standardiseret maskinmalkning forstås en malkning, hvor malketeknik og maskintid er ens for alle køer eller grupper af køer i en besætning, og hvor malkeren har en hensigtsmæssig og ensartet arbejdsrutine.

Tidligere undersøgelser (Nielsen et al., 1972, Nielsen et al., 1977 og De Landbrugstekniske Undersøgelser, 1977) har vist, at standardiseret i sammenligning med individuel maskinmalkning medfører en lettere og mere hensigtsmæssig arbejdsrutine for malkeren samt en mere ensartet behandling af køerne. Endvidere ingen konstateret uheldig indflydelse på yversundheden, men nok en mindre uheldig effekt på ydelsen.

Målet med nærværende forsøg er på baggrund af de i tidligere undersøgelser opnåede resultater at få en nærmere afklaring af standardiseret maskinmalknings indflydelse på især ydelse og yversundhed. I forsøget, der er gennemført på Ørritslevgaard over en periode på 2 år, har en besætning på 48 køer været delt op på to hold, som har været underkastet henholdsvis en standardiseret og en individuel maskinmalkning.

Den standardiserede maskinmalketid blev fastlagt til 5.5 min. ud fra køernes forventede malkeintensitet og en forholdsvis flad laktationskurve og ud fra, at køerne malketidsmæssigt skulle kunne give 5500 kg mælk pr. ko pr. laktation (305 malkedage).

I gennemsnit af alle laktationer ydede forsøgsholdet 5599 kg mælk. Den planlagte ydelse blev således opnået, men i forhold til normalholdet blev ydelsen i kg 4% mælk for forsøgsholdet 7.7% lavere. Denne ydelsesforskel er betydeligt større end de 2.7%, der blev fundet i de indledende forsøg (Nielsen et al., 1972).

Ydelsesresultaterne for 1. laktation blev ens for forsøgs- og normalholdet. Dette er samstemmende med andre forsøg (Dodd et al., 1950 og O'Shea, 1974), hvor man ligeledes fandt, at ydelsen hos førstekalvskøer ikke påvirkedes væsentligt af en forud fastlagt rimelig lang maskinmalketid.

Ydelsesresultaterne for anden og senere laktationer blev væsentlig forskellige, idet normalholdet ydede fra 8-15% mere end forsøgsholdet. For de ældre køer har den standardiserede maskinmalketid på 5.5 min. ikke i alle tilfælde været tilstrækkelig lang nok til at fjerne al den tilgængelige mælk i yveret ved hver malkning i begyndelsen af laktationen. Herved er der forekommet incomplet malkning, dvs. at noget af den tilgængelige mælk i yveret ved en malkning lades tilbage eller at kærerne ikke alle er blevet malket rene. Forsøg med incomplet malkning (Dodd and Clough, 1962 og Schmidt et al., 1964) viser, at udstrækkes en incomplet malkning over længere tid (mere end 4 døgn) kommer der en varig nedgang i ydelsen, som er større jo længere den incomplete malkning har været og jo mere udtalt den incomplete malkning har været. Disse resultater og nærværende forsøg viser, at det af ydelsesmæssige grunde er nødvendigt, at maskinmalketiden for alle køer er lang nok til, at al den tilgængelige mælk i yveret kan fjernes ved hver malkning.

Kærerne på forsøgsholdet blev i gennemsnit overmalket med 0.5 min. i starten mod 2.3 min. i slutningen af laktationen. Dette forhold har ikke øget graden af pattespidsudtrækning, hvilket stemmer overens med forsøg af O'Shea (1974), som endog viste, at overmalkningstid og skader på pattespidsen var negativt korreleret.

Kocelletallet steg hen gennem laktationen, men der var ingen forskel mellem forsøgs- og normalholdet. Antal tilfælde af klinisk mastitis samt nyinfektioner med subklinisk mastitis var stort set ens for de to hold. Procent kirtler inficeret med subklinisk mastitis var derimod signifikant lavere hos kærerne malket med standardiseret end hos kærerne malket med individuel maskinmalketid, men således at infektionsniveauet stort set er ens i begyndelsen og i slutningen af laktationen (figur 3.7). Disse resultater i begyndelsen af laktationen er i overensstemmelse med resultater fundet af Dodd et al. (1950), Schmidt et al. (1964) og O'Shea (1974), som viste, at incomplet malkning ikke øger graden af yverinfektioner. Endvidere er disse resultater i slutningen af laktationen i overensstemmelse med resultater fun-

det af Dodd et al. (1950) og Natzke et al. (1978), som viste, at overmalkning gav en tendens, omend lille, til en stigning i yverinfektionerne. Den konstaterede forskel i yversundheden til ugunst for det individuelt malkede hold kan i henhold til Lie et al. (1980) almindeligvis ikke tillægges forskelle i ydelse, men må formentlig tillægges forskelle i de malkemæssige forhold.

Malkekapaciteten opnået i forsøget blev 40 og 39 køer malket pr. time for henholdsvis forsøgs- og normalholdet ved anvendelse af henholdsvis 4 og 3 malkesæt. Det vil sige, at en meget dygtig malke ved individuel maskinmalkning har kunnet malke lige så mange køer i timen som ved standardiseret maskinmalkning. Situationen ville have været anderledes, såfremt malderen havde været mindre dygtig og/eller der var anvendt et malkesæt mere ved standardiseret maskinmalkning, idet tidligere forsøg (Nielsen et al., 1977) med anvendelse af 5 malkesæt viser en malkekapacitet på 49 køer i timen.

I forhold til individuel medførte standardiseret maskinmalkning en roligere, en mere ensartet og en mere bekvem arbejdsrutine for malderen. Endvidere for kørerne en meget ens behandling fra malkning til malkning - også i forbindelse med afløsning.

Den konstaterede forskel i ydelse for alle laktationer på 7-8% til ugunst for den standardiserede maskinmalkning kunne naturligvis blive mindre ved at forlænge den standardiserede maskinmalketid, men til gengæld vil den gennemsnitlige overmalkningstid blive længere med fare for en uheldig indflydelse på yversundheden.

Den standardiserede maskinmalkning har positive træk - en bedre arbejdsrutine for malderen, en mere ensartet behandling af kørerne og en konstateret bedre yversundhed. Kombineres den standardiserede forberedelse og intervallængde med en individuel malketid vil dette formentlig resultere i både en høj ydelse, en god yversundhed og en behagelig arbejdsrytme.

En sådan kombination kan opnås ved installering af en malkehane for hver ko og anvendelse af automatiske pattekopsæftagere. Malkerutinen vil da være forberedelse af en ko ad gangen og derefter hentningspåsætning af malkesæt. For at opnå et ensartet interval bør der anvendes så mange malkesæt, at der almindeligvis altid hænger et ledigt. Herved vil der kunne opnås en høj malkekapacitet.

Konklusion. Forsøg med standardiseret maskinmalkning har vist, at denne malkemetode medfører en bedre arbejdsrutine for malkeren, en mere ensartet behandling af kørerne og en ikke ringere yversundhed, men en betydelig lavere ydelse. Kombineres den standardiserede forberedelse og intervallængde med en individuel malketid vil dette kunne resultere i både en høj ydelse, en god yversundhed, en behagelig arbejdsrytme og en høj malkekapacitet.

5. Sammendrag

Ved standardiseret maskinmalkning forstås en malkning, hvor malketeknik og maskintid er ens for alle køer eller grupper af køer i en besætning, og hvor malderen har en hensigtsmæssig og ensartet arbejdsrutine.

Tidligere undersøgelser har vist, at standardiseret i sammenligning med individuel maskinmalkning medfører en lettere og mere hensigtsmæssig arbejdsrutine for malderen samt en mere ensartet behandling af køerne. Endvidere ingen konstateret uheldig indflydelse på yversundheden, men nok en mindre uheldig effekt på ydelsen.

For at få en nærmere afklaring af standardiseret maskinmalknings indflydelse på især ydelse og yversundhed er nærværende forsøg gennemført. Forsøget er gennemført over en periode på 2 år, hvor en besætning på 48 køer har været delt op på to hold, som har været underkastet henholdsvis en standardiseret og en individuel maskinmalkning. Forsøgsudslaget er målt ved registrering af parametre til karakterisering af indflydelsen på ydelse, yversundhed og malkningens gennemførelse.

Som standardiseret maskinmalketid er anvendt 5.5 min. ud fra, at køerne malketidsmæssigt skulle kunne give 5500 kg mælk pr. ko pr. laktation (305 malkedage).

Den planlagte ydelse blev opnået, idet forsøgsholdet i gennemsnit af alle laktationer ydede 5599 kg mælk, men i forhold til normalholdet blev ydelsen i kg 4% mælk 7.7% lavere. Denne forskel fremkom som følge af, at den standardiserede maskinmalketid ikke var lang nok til, at der ikke forekom incomplet malkning hos nogle af de ældre køer på forsøgsholdet i begyndelsen af laktationen.

Yversundheden målt ved celletal, tilfælde af klinisk mastitis og nyinfektionsfrekvens med subklinisk mastitis blev fundet ens for de to

hold. Det gennemsnitlige infektionsniveau med subklinisk mastitis var derimod lavere hos forsøgs- end hos normalholdet.

Forsøgsholdet blev i gennemsnit overmalket med 0.5 min. i starten mod 2.3 min. i slutningen af laktationen. Overmalkningstiden for normalholdet (gns. 0.3 min.) var uafhængig af ydelse og afstand fra kælvning. Den forskellige overmalkningstid influerede ikke på graden af pattespidsudtrækning, idet den var ens og lav for begge hold. I slutningen af laktationen var der dog en tendens til stærkere stigning i infektionsniveauet med subklinisk mastitis hos forsøgs- end hos normalholdet.

Malkekapaciteten opnået i forsøget blev ens for de to hold. I forhold til individuel medførte standardiseret maskinmalkning en roligere, en mere ensartet og en mere bekvem arbejdsrutine for malderen. Endvidere for kørerne en meget ens behandling fra malkning til malkning - også i forbindelse med afløsning.

Det konkluderes, at forsøg med standardiseret maskinmalkning har vist, at denne malkemetode medfører en bedre arbejdsrutine for malderen, en mere ensartet behandling af kørerne og en ikke ringere yversundhed, men en betydelig lavere ydelse. Kombineres den standardiserede forberedelse og intervallængde med en individuel malketid vil dette kunne resultere i både en høj ydelse, en god yversundhed, en behagelig arbejdsrytme og en høj malkekapacitet. Dette vil eksempelvis kunne opnås ved anvendelse af den i forsøget anvendte malderutine for standardiseret maskinmalkning, installering af en malkehane for hver ko og anvendelse af automatiske pattekopsæftagere.

6. Summary

Standardized machine milking means a method of milking by which the milking technique and machine time are the same for all cows or groups of cows in a herd and by which the milker has an appropriate and uniform working routine.

Former investigations have proved that standardized in comparison with individual machine milking involves an easier and more suitable working routine for the milker and a more uniform treatment of the cows. Furthermore, no bad influence on the udder health but perhaps a poor effect on the milk yield.

This experiment has been carried out in order to clarify the influence of standardized machine milking especially on milk yield and udder health. The experiment has been running over a period of two years during which a herd of 48 cows has been divided into two groups subjected either to a standardized or an individual machine milking. The effect of the experiment has been measured by registration of parameters for characterizing of the influence on the yield, udder health and the effect of the milking.

As standardized time of machine milking 5.5 min. has been used meaning that the cows during the time of milking should be able to yield 5500 kg milk per cow per lactation (305 milking days).

The scheduled yield was achieved as the experimental group on the average of all lactations yielded 5599 kg milk, but compared with the normal group the yield in kg FCM was 7.7% lower. This difference occurred as a consequence of the fact that the standardized time of machine milking was not long enough to avoid incomplete milking of some of the older cows in the experimental group at the beginning of the lactation.

The udder health measured by cell counts, cases of clinical mastitis and frequency of new infections of subclinical mastitis was found to be the same for the two groups. On the other hand the average level of infections of subclinical mastitis was lower in the experimental than in the normal group.

The experimental group was on the average overmilked by 0.5 min. at the beginning and 2.3 min. at the end of the lactation. The time of overmilking for the normal group (ave. 0.3 min.) was independent of yield and time from calving. The different time of overmilking has not influenced on the degree of the teat end eversion as it was the same and low for both groups. At the end of the lactation, however, there was a tendency to a stronger increase of the level of infection of subclinical mastitis in the experimental than in the normal group.

The milking capacity obtained in the experiment was the same for both groups. Compared with individual milking the standardized machine milking involved a more steady, uniform and convenient working routine for the milker. Besides a more uniform treatment of the cows from milking to milking - also in connection with relief - was obtained.

It is concluded that the experiment with standardized machine milking has proved that this milking method involves a better working routine for the milker, a more uniform treatment of the cows and a not poorer udder health, but a considerably lower yield. If the standardized preparation and length of intervals is combined with an individual milking time a high yield, a good udder health, a convenient working routine as well as a high milking capacity will be the result. This can be obtained by use of the milking routine applied in the present experiment for standardized machine milking, installation of a milking tap for each cow and use of automatic teatcup removers.

7. Litteraturliste

- Anonym, 1978. Retningslinier for udtagelse af prøver til mastitisbestemmelser.
- De Landbrugstekniske Undersøgelser, 1977. Standardiseret maskinmalkning i bindestald. Kort meddelelse nr. 33, Ørritslevgård, Otterup. 22 pp.
- Dodd, F.H., A.S. Foot, E. Henriques & F.K. Neave, 1950. The effect of subjecting dairy cows, for a complete lactation, to a rigid control of the duration of milking. J. Dairy Res. 17, 107-116.
- Dodd, F.H. & P.A. Clough, 1962. The effect of various degrees of incomplete milking on milk and butterfat secretion. Proc. Int. Dairy Congr. Copenhagen. p. 89.
- Helweg, J.T. & K.A. Council, 1979. SAS Users' guide, 1979 edition, SAS Institute Inc., North Carolina, U.S.A. 494 pp.
- Jonsson, B., 1968. Mjölknig på nytt sätt. Skogs- och Lantarbetsgi- vareföreningens Arbetsstudieavdelning. Stockholm. 1, 6 pp.
- Lie, Ø., P. Madsen & E. Persson, 1980. Mastitt hos storfe. Resistensmekanismer, spesielt fra et avlsmessig synspunkt. Nordisk Kontaktorgan for Jordbruksforskning. 42 pp.
- Natzke, R.P., 1978. The relationship between overmilking and new infection. In: W.D. Schultze, J.W. Smith & P.D. Thompson (editors), 17th Annual Meeting National Mastitis Council, Inc. Louisville, Kentucky, U.S.A. 256-261.
- Nielsen, S.M., E. Helsted Pedersen & C.H. Pedersen, 1972. Standardiseret maskinmalketid. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums efterårsmøde. Årbog 1972, 319-328.

- Nielsen, S.M., E.S. Frimer, P. Keller, A. Hahn, N.E. Jensen & P. Schmidt Madsen, 1977. Standardiseret maskinmalkning. Statens Husdyrbrugsforsøg, Meddelelse nr. 193, København. 4 pp.
- O'Shea, J., 1974. Effect of duration of milking on bovine milk yield and composition, milking characteristics and mastitis. Ir. J. Agric. Res. 13, 69-76.
- Schmidt, G.H., R.S. Guthrie & R.W. Guest, 1964. Effect of incomplete milking on the incidence of udder irritation and subsequent milk yield of dairy cows. J. Dairy Sci., 47, 152-155.