



# Statens Husdyrbrugsforsøg 1985

## Meddelelse

20. MARTS

NR. 570

### Malkning med systemer med separat luft-/mælketransport og med pulsatorstyret luftindtag

*M. D. Rasmussen, S. M. Nielsen og E. S. Frimer, Statens Husdyrbrugsforsøg*

*Z. Horvath, Statens Mejeriforsøg*

*N. O. Klastrup, Statens veterinære Serumlaboratorium*

*N. P. Madsen, Statens jordbrugstekniske Forsøg*

Undersøgelsen har omfattet 22 SDM-køer i 5 perioder à 4 uger:

- periode 1, 3 og 5 almindeligt rørmalkeanlæg – automatiske malkesæftagere
- periode 2 separat luft-/mælketransport
- periode 4 pulsatorstyret luftindtag – automatiske aftagere

I hver periode er undersøgt malke-systemets indflydelse på mælkekvalitet, yversundhed, arbejdsforbrug, malketid, malkbarhed, residualmælk samt vakuumforhold.

Systemet med pulsatorstyret luftindtag har i denne undersøgelse ikke vist nogen fortrin frem for et almindeligt malkeanlæg.

Systemet med separat luft-/mælketransport har i forhold til et almindeligt malkeanlæg givet

En bedre mælkekvalitet (lavere fedtsyretal)

en højere malkbarhed

mindre vakuumsvingninger ved samme malkbarhed

»konstant« malkevakuum

Kommende forsøg må vise, om disse fortrin vil give udslag i form af en højere ydelse og en bedre yversundhed.

#### Indledning

Siden rørmalkeanlægget blev indført, har det været almindeligt med et malkevakuum på 50 kPa og luftindtag i centralen. Disse forhold er fremkommet som et kompromis mellem dels at få koen malket og dels at få mælken transporteret op i rørene. For højt malkevakuum kan skade koen, medens for stor lufttilførsel kan skade mælkes kvaliteten. Lufttilførsel i centralen kan også skade koen, hvis dette resulterer i tilbageslag af mælk (»impacts«). Omvendt vil manglende bortledning af mælken forårsage »pattevask« med fare for kontaminering med sporer fra patternes overflade.

I malke-systemer med separat luft-/mælketransport er der ingen lufttilførsel i centralen. Malkevakuum er lavt (ca. 40 kPa), medens transportvakuum er noget højere (60–70 kPa); disse adskilles ved hjælp af en svømmer (mælkeudskiller) i centralen.

I malke-systemer med pulsatorstyret luftindtag tilføres kun luft ved den enkelte patte i massagefasen. Dette sker forinden i pattegummiet, hvorved mælken mere eller mindre skyller væk fra pattespidserne. Ved den undersøgte model var der endvidere indsat 4 kontraventiler, hvorved tilbageslag af mælk skulle kunne hindres.

Formålet med nærværende undersøgelse har været at undersøge indvirkningen af disse alternative rørmalke-systemer på mælkenes kvalitet, yversundhed, malketid, malkbarhed, renmalkningsgrad samt vakuumforhold.

## Materialer og metoder

Forsøget udførtes i en firerækket bindestald på Trollesminde i perioden januar til maj 1983. Stalden har rørmalkeanlæg og plads til 48 køer. Forsøget blev udført som periodeforsøg omfattende 22 SDM-køer i 5 perioder af 4 uger.

Malkerutinen var ens for alle behandlinger omfattende en grundig forberedelse og direkte påsætning.

Behandlingerne i de enkelte perioder var følgende:

- Periode 1: almindeligt anlæg – aut. aftagere
- Periode 2: separat luft-/mælketransport
- Periode 3: almindeligt anlæg – aut. aftagere
- Periode 4: pulsatorstyret luftindtag – aut. aftagere
- Periode 5: almindeligt anlæg – aut. aftagere

Følgende blev undersøgt:

Parameter		Hyppighed	Udtaget som/ved
Mælkekvalitet:	fedtsyretal, totalkim } totalsporer }	{ hver dag hver uge }	tankprøver mælkeprøver
Yversundhed:	celletal mastitis, BSA, celletal	hver uge hver 2. uge	koprøver kirtelprøver
Malketid:	arbejdsforbrug	1 gang <sup>a</sup>	tidsstudie
Malkbarhed:		1 gang <sup>a</sup>	intensitetsmåling
Renmalkning:	residualmælk/-fedt	1 gang <sup>a</sup>	oxytocin
Vakuumforhold:	malkevakuum og variationer	1 for hvert anlæg	mælke-/vakuumrør korte mælkeslanger

a) i sidste uge af hver periode.

## Resultater og diskussion

### Mælkekvalitet

Resultaterne af tankprøverne til bestemmelse af fedtsyretal, totalkim og sporer fremgår af tabel 1.

**Tabel 1. Mælkeprøver udtaget af mælkekøletank umiddelbart efter malkning.**

Beh.	Antal prøver	kim/ml geom. gns.	sporer/l geom. gns.	Fedtsyretal mækv/l gns.
1	9	3360	— <sup>a</sup>	0,482
2	21	2060	1700	0,496
3	18	3040	4570	0,623 <sup>b</sup>
4	18	4480	5340	0,491
5	9	2780	5700	0,478

<sup>a</sup>) Uheld ved prøveanalysering <sup>b</sup>) Lomme på mælkerørene

Totalkim blev målt som antal kim pr. ml mælk, medens totalsporer blev målt som antal sporer af anaerobe bakterier pr. l mælk. Før gennemsnitsberegningerne er enkelttallene logaritmeret. Mælkeprøverne blev udtaget proportionalt under malkningen i et sterilt glas indskudt med et T-stykke på mælkeslangen umiddelbart inden mælkerørene.

Intensitetsmålingerne blev udført med Mikoskope MK1 i forbindelse med ydelseskontrolten.

Residualmælk (komplementærmælk) og fedt blev bestemt på 5 udvalgte køer. Umiddelbart efter malkningen indsprøjtedes 20 I.E. oxytocin (2 ml) i mælkeåren. Koen blev malket igen 1 min. herefter, afsluttende med yvermassage.

Såfremt der blev fundet statistisk forskel mellem de 5 behandlinger, blev behandling 2 testet mod 1 og 3, og behandling 4 blev testet mod 3 og 5. Som signifikansniveauer er anvendt:  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$  og  $P < 0.001$ , angivet ved henholdsvis \*, \*\* og \*\*\*.

Under samme rengørings- og desinfektions-procedure viser bakterieindholdet i mælken fra køletanken for behandling 2's vedkommende en tendens til lavere kimtal i forhold til de øvrige behandlinger. Dette kunne indikere en bedre renholdelse af anlægget, medens det modsatte er tilfældet for behandling 4. Sidstnævnte påstand underbygges af mælkeprøverne udtaget fra enkeltkøer, tabel 2.

Der er ikke fundet statistiske forskelle med hensyn til antal sporer i mælken og dermed ikke konstateret forskelle i eventuel forekomst af »pattevask«.

**Tabel 2. Mælkeprøver udtaget fra køer under malkning.**

Beh.	Antal prøver	kim/ml geom. gns.	sporer/l geom. gns.	Fedtsyretal mækv/l gns.
1	14	880	1050	0.542
2	110	850	1620	0.463***
3	82	1090	1820	0.550
4	80	1830**	1200	0.530
5	66	1200	940	0.493

Ved alle behandlinger fandtes tilfredsstillende lave fedtsyretal (<0.6–0.7) ved tankprøverne, når anlægget i øvrigt var i orden. Opgjort på ko-basis har behandling 2 dog skilt sig markant ud fra de øvrige i form af en mere skånsom behandling af mælken. Efter malkning af hver ko blev svømmeren i centralen hævet (beh. 2) for at lede restmælken op i rørene. Dette ekstra luftindslip, der ikke nødvendigvis bør forekomme, kan være forklaringen på fedtsyretallets lidt højere niveau ved tankprøverne.

#### Yversundhed

Ved opførelsen er tilfælde af infektioner og forhøjet celletal som følge af pattetråd ikke medtaget ved beregningerne. Gennem forsøgsperioderne er observeret en lille stigning i antal inficerede kirtler, men dette kan ikke tilskrives nogen enkelt behandling. Tilfælde af kirtler med celletal over 300.000 har under hele forsøget været mellem 20 og 25% af samtlige.

Køerne har ikke vist tegn på ubehag ved malkning med nogen af de anvendte malkesystemer.

#### Arbejdsforbrug, malketid

Resultaterne fra tidsstudierne er vist i tabel 3.

Tidsforbruget ved de enkelte deloperationer har været meget ens og uafhængig af behandlingen. Dette skyldes den fastlagte malkerutine, hvilket også har givet et højt arbejdsforbrug pr. ko og dermed begrænset malkekapaciteten. For behandling 2 var det dog antallet af malkesæt, som satte begrænsningen. Behandling 4 resulterede i en signifikant forlængelse af malketiden.

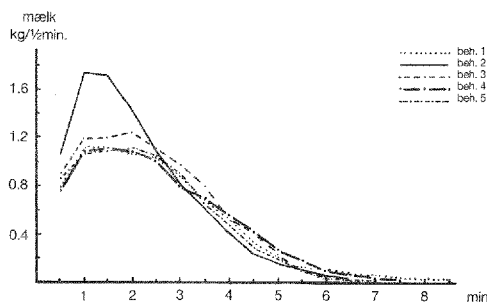
**Tabel 3. Arbejdsforbrug, malketid (cmin/ko) og kapacitet (køer/time).**

Beh.	Aftørring	Formalkning	Interval	Arbejdsforbrug	Malketid	Antal malkesæt	Kapacitet
1	51	42	38	186	414	4 <sup>a</sup>	32
2	46	42	31	190	440	3	27
3	43	37	39	183	416	4 <sup>a</sup>	33
4	47	42	43	194	474**	4 <sup>a</sup>	31
5	56	41	43	207	443	4 <sup>a</sup>	29

<sup>a)</sup> automatiske aftagere

#### Malkbarhed

De gennemsnitlige udmalkningskurver for de 5 behandlinger er optegnet i figur 1.

**Figur 1: Gennemsnitlige udmalkningskurver.**

Behandling 1, 3, 4 og 5 er stort set sammenfaldende, medens kurven for behandling 2 indenfor de første 2 min. ligger væsentligt over de øvrige behandlinger. Konklusionen af dette er, at ved behandling 1, 3, 4 og 5 er det i store træk malkesystemet, der sætter begrænsningen for, hvor hurtigt der udmalkes, medens det for behandling 2's vedkommende nok nærmere er køernes reelle malkbarhed, der observeres. Udtrykt i tal fås følgende, tabel 4:

**Tabel 4. Malkbarhedsmålene: % mælk efter 2 min. (2 MM), gennemsnitlig minutmælk (GMM) og højeste minutmælk (HMM) i kg/min. samt maskinmalketid (MMT) i cmin. korrigeret til samme ydelse og afstand fra kælvning.**

Beh.	2MM	GMM	HMM	MMT
1	51	1,78	2,38	492
2	67***	1.93	3.42***	450
3	54	1.84	2.53	471
4	51	1.70	2.34*	519*
5	51	1.73	2.39	506

Behandling 4 giver, som fundet ved tidsstudierne, en langsommere malkning. Brug af Milkoskope forlænger malketiden (vakuumbetug i mælkemåleren), men vil have mindst indflydelse på et anlæg med separat luft-/mælketransport.

Malketiden for behandling 2 ved tidsstudierne var længere end for behandling 1 og 3; dette må skyldes overmalkning (ingen automatiske aftagere), idet malkbarheden generelt taler for en hurtigere udmalkning.

### Renmalkning

Til kontrol af renmalkningen blev mælke-mængde og fedtprocent bestemt for både alm. mælk og residualmælk. Herudfra er endvidere beregnet procent residualmælk og procent residualfedt (residualmælke-/fedtmængde i % af total mælke-/fedtmængde), tabel 5:

**Tabel 5. Residual fedtprocent, % residualmælk og fedt.**

Beh.	Res. fedtprocent	% Res.mælk	% Res.fedt
1	14.6	13.3	29.6
2	11.6	10.8	25.5
3	14.9	8.9	23.3
4	13.8	13.6	29.9
5	13.4	15.3	34.4

Der er ikke fundet signifikante forskelle mellem de enkelte behandlinger og dermed ikke afsløret eventuelle forskelle i renmalkningsgrad.

### Vakuumforhold

Vakuummålinger fra transducere tilsluttet en af malkesættets korte mælkeslanger er angivet i tabel 6:

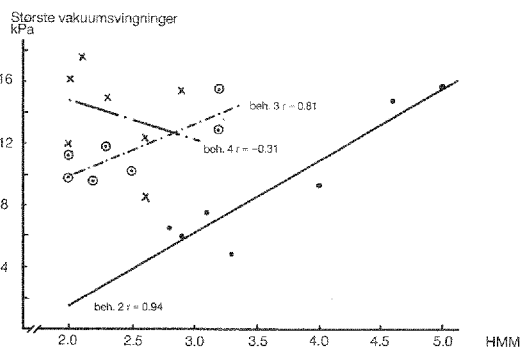
**Tabel 6. Vakuumforholdene i den korte mælkeslange under malkningen (enhed kPa).**

Beh.	Største svingninger	gns. vakuum ved			
		begynd.	laveste	slut	
2	9.2	42.7	42.1	43.0	42.7
3	11.6	48.9	35.8	45.6	39.4
4	13.8	42.8	30.3	40.9	33.0

Resultaterne er gennemsnit af målinger på de samme 7 køer ved hver behandling. Det fremgår af tabellen, at malkevakuummet ved behandling

2 falder lidt under malkningen. Årsagen hertil var, at HMM for en enkelt ko var 5.0 kg. Faldet ved behandling 3 og 4 er forårsaget af løftehøjden ved transporten af mælk. Det gennemsnitlige malkevakuum var højest ved behandling 2 og lavest ved behandling 4, hvilket forklarer de fundne forskelle i malkbarhed og malketid mellem de enkelte systemer.

Vakuumsvingningerne som funktion af HMM og de deraf afledte regressionsanalyser er angivet i figur 2.



Figur 2: Vakuumsvingningernes afhængighed af højeste minutmælk (HMM).

For behandling 4 ligger målepunkterne meget nær hinanden. Dette sammen med de forholdsvis få målinger giver en usikker bestemmelse af en eventuel lineær sammenhæng mellem HMM og vakuumsvingningerne. Ved behandling 2 og 3 afhænger vakuumsvingningerne lineært af HMM; regressionslinien for behandling 3 ligger dog væsentligt over den for behandling 2 ( $P < 0.001$ ). Det må dog konstateres, at får køerne lov til at øge deres HMM i det omfang, det er teknisk muligt, kan vakuumsvingninger af samme størrelsesorden opstå igen.