



Standardiseret maskinmalkning

Arbejdsforhold og malkekapacitet

*Sv. Martin Nielsen og E. S. Frimer, Afdelingen for forsøg med kvæg og får
P. Keller og A. Hahn, De landbrugstekniske Undersøgelser
N. E. Jensen og P. Schmidt Madsen, Statens veterinære Serumlaboratorium*

I det igangværende forsøg med standardiseret maskinmalkning er undersøgt, hvilke malkerutiner der i bindestalde ved anvendelse af denne malkemetode er bedst egnede med hensyn til arbejdsforhold og malkekapacitet.

Det er fundet

- at forberedelse og maskinskit af en ko ad gangen giver de mest hensigtsmæssige arbejdsforhold og den mest ensartede behandling af køerne,
- at malkekapaciteten ved anvendelse af 4 eller 5 malkesæt er på henholdsvis 39 eller 49 køer malket pr. mand pr. time.

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 fast og ensartet arbejdsrutine.

I 1970-72 gennemførtes en indledende undersøgelse over effekten af ens maskintid. Da resultaterne viste mulighed for lettelse i arbejdsforholdene og ringe indflydelse på ydelse og yversundhed (årbog 1972), startedes i 1974 et forsøg med standardiseret maskinmalkning. Første del af forsøget, hvor målet primært var at finde frem til de teknisk mest egnede malkerutiner med hensyn til arbejdsforhold og malkekapacitet samt sekundært at registrere forekommende ydelses- og sundhedsforhold, er nu afsluttet.

Materiale og metode

Forsøget er gennemført på Ørritslevgård i en torækket bindestald med fælles fodergang, med plads til 48 køer og med Alfa-Laval rørmalkeanlæg (malkevaccum på 38 cm Hg og HP100 pulsatorer). Besætningen, der bestod af RDM-køer, er bortset fra fritidsafløsning gennem hele forsøget fodret, passet og malket af samme mand.

Forsøget har omfattet 46 årskøer og strakt sig over 2 år. Det er gennemført som periode- og observationsforsøg, hvor alle køer i de respektive perioder har fået samme behandling. Tabel 1 viser de undersøgte malkerutiner, som er udviklet på basis af fastlagt maskintid og malketeknik samt kendskab til malkningens arbejdsforbrug.

I henhold til tabel 1 har arbejdsrutinen ved alle malkerutiner været en gentagende cyklus bestående af 3 faser. Antal køer forberedt ad gangen

Tabel 1. Oversigt over de undersøgte malkerutiner

Malke- rutine	Antal køer for- beredt ad gangen	Antal malke- sæt	Antal køer pr. malke- hane	Patte- dyp- ning	Arbejds- rutine*)
S2a	2	4	2	+	1-3-2
S2b	2	4	1	+	1-3-2
S4	4	4	1	+	1-3-2
S1a	1	4	1	+	1-2-3
S1b	1	5	1	+	1-2-3
S1c	1	5	1	÷	1-2-3

*) 1 = forberedelse, 2 = pattedykning/diverse/pauser, 3 = flytte malkesæt.

har været bestemmende for, hvor mange køer hver fase i hver cyklus har omfattet. Et lyssignalanlæg over hver korække indstillet efter fastlagt maskin- og arbejdstid har adviseret malderen om, hvornår de enkelte faser i hver cyklus skulle udføres (jfr. fig. 1).

Malketeknikken har ved hver malkerutine bestået i en grundig forberedelse (aftørring, 1 klud pr. ko samt formalkning, 2-3 stråler af hver kirtel), samme maskintid (5,5 min.) og ingen yvermassage/kontrol. Intervallet mellem forberedelse og påsætning af malkesæt har derimod været afhængig af malkerutinen (jfr. tabel 2).

Den standardiserede maskintid blev fastlagt som besætningens gns. effektive maksinmalketid

+ $\frac{1}{2}$ gange spredningen ($\bar{X} + \frac{1}{2} \cdot s$), hvorved ca. en trediedel af køerne får for lang, en trediedel passende og den sidste trediedel for kort malketid. Under forudsætning af, at køerne malketidsmæssigt skulle have mulighed for at yde 5500 kg mælk pr. år, blev den standardiserede maskintid på basis af intensitetsmålinger forud for forsøget beregnet til 5,5 min.

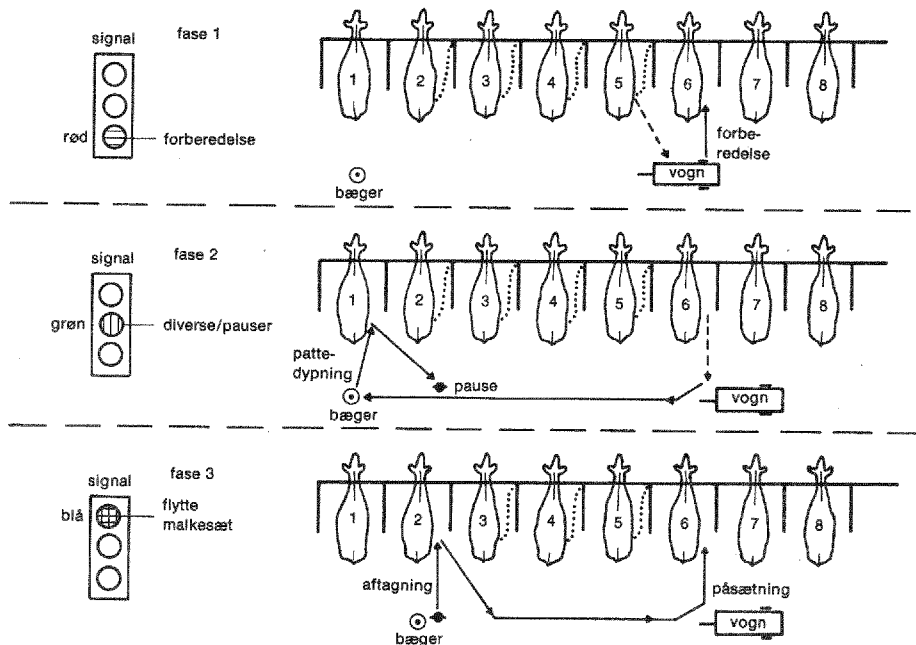
I forsøget har der været kontrol med malkningens gennemførelse, arbejdsforbrug, ydelse og sundhed samt fodring, pasning, sygdomsbehandling m.v.

Resultater og diskussion

Malkningens forløb

På baggrund af intensitetsmålinger foretaget én gang hver 4. uge er i tabel 2 vist malkningens forløb for de undersøgte malkerutiner.

Forskelle i antal køer forberedt ad gangen og i antal malkesæt anvendt har medført forskelle i intervallets længde og/eller ensartethed. Disse forskelle har imidlertid ikke haft nogen udtalt indflydelse på køernes reaktion udtrykt ved de korrigerede (sammenlignelige) værdier af effektiv maskintid, pct. mælk i de første 2 min. (2MM) eller højeste minutmælk (HMM, kg pr. min.). Dette



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

Tabel 2. Malkningens forløb og køernes reaktion*)

Malke- rutine/ metode	Inter- val min.	Maskintid, min.		Mælk kg pr. malkn.	Korr. værdier**)		
		obs.	eff.		eff. mask. tid, min.	2MM %	HMM kg
S2a	1.6(0.3)	5.5(0.3)	4.0(1.1)	7.3(3.0)	4.6	60	2.9
S2b	1.7(0.3)	5.4(0.2)	4.2(1.2)	7.6(3.3)	4.6	57	2.8
S4	2.5(0.3)	5.4(0.2)	4.2(1.0)	8.5(3.1)	4.4	57	2.9
S1a	1.0(0.1)	5.4(0.2)	4.1(1.1)	7.8(3.0)	4.5	60	2.9
S1b	0.8(0.2)	5.6(0.3)	4.7(1.1)	9.2(3.7)	4.7	53	2.6
S1c	0.7(0.1)	5.4(0.2)	4.7(0.9)	9.0(3.2)	4.8	53	2.8
I	1.7(0.8)	4.9(2.0)	4.7(2.0)	8.2(3.1)	4.9	57	2.7

*) Værdi i parenteser er spredningen.

**) Værdier korrigeret til 9 kg mælk og 150 dage fra kælvning.

Tabel 3. Arbejdsforbrug (min. pr. ko pr. malkning) og malkekcapacitet (antal køer malket pr. time)

Malkerutine/metode:	S2a	S2b	S4	S1a	S1b	S1c	I
Forberedelse	0.50	0.50	0.46	0.48	0.43	0.45	0.50
Flytning af malkesæt	0.50	0.54	0.61	0.49	0.54	0.64	0.98*)
Pattedykning	0.22	0.22	0.18	0.23	0.18	0	0
Diverse/pause	0.30	0.26	0.27	0.32	0.07	0.12	0.22
Arbejdsforbrug ialt	1.52	1.52	1.52	1.52	1.22	1.21	1.70
Malkekcapacitet	39	39	39	39	49	49	35

*) incl. tid til yvermassage.

fandtes heller ikke at være tilfældet ved forskellig dagsydelse og/eller afstand fra kælvning.

I nederste linie i tabel 2 er til sammenligning vist malkningens forløb for den individuelle malkning (I), som anvendtes forud for forsøget. Der blev her anvendt 3 malkesæt og givet yvermassage i det omfang, malderen fandt det påkrævet.

Arbejdsforbrug og malkekcapacitet

Tidsstudier af malkningens gennemførelse (aften + morgen) er foretaget én gang hver 4. uge. Resultaterne heraf er vist i tabel 3.

Ved standardiseret maskinmalkning er det totale arbejdsforbrug pr. ko pr. malkning og dermed malkekcapaciteten fastlagt ved maskintiden, flyttetiden og antal malkesæt anvendt – 1.5 og 1.2 min. pr. ko respektive 40 og 50 køer pr. time ved en flyttetid på 0.5 min. og anvendelse af hhv. 4 og 5 malkesæt. Det ses, at det planlagte arbejdsforbrug og malkekcapaciteten har kunnet overholdes, og at arbejdsforbruget for de forskellige faser eller deloperationer er næsten ens ved anvendelse af samme malketeknik og antal malkesæt.

I sidste kolonne i tabel 3 er til sammenligning

vist arbejdsforbrug og malkekcapacitet for den individuelle malkning, som anvendtes forud for forsøget.

Tidsstudierne viste iøvrigt, at afløserne havde let ved at følge de planlagte malkerutiner, og der forekom kun få og uvæsentlige afvigelser.

Arbejdsforhold

En bedømmelse af de undersøgte malkerutinerens indvirkning på malderen arbejdsforhold er anført i tabel 4.

Da de undersøgte rutiner har samme kapacitet ved anvendelse af samme antal malkesæt, må deres egnethed i arbejdsmæssig henseende vurderes på baggrund af deres indvirkning på malderen arbejdsforhold. Anvendelse af en malkehane for hver bås (alle rutiner excl. S2a) medførte en mere harmonisk arbejdsgang, et mere koncentreret arbejdsområde og ens flytteafstand. En vurdering af resultaterne i tabel 4 viser, at rutinerne S1a og S1c giver de mest hensigtsmæssige arbejdsforhold – dog kan det for S1c være vanskeligere at indhente forsinkelser og overkomme ekstra tilsyn og/eller pleje af yver og patter.

Hvor mange malkesæt, der i givet fald skal

Tabel 4. Bedømmelse af arbejdsforhold

Malkerutine:	S2a	S2b	S4	S1a	S1b	S1c
Arbejdstempo	Rolig	Rolig	Rolig	Rolig	Forceret	Rask
Arbejdsgang, harmonisk	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Malkerækkefølge, logisk og enkel	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Arbejdsområde, antal køer	10	6	8	6	7	6
Flytteafstans, ens	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Arbejdsbelastning, jævn	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Tomgang i bevægelsesmønstret	Nogen	Nogen	Nogen	Ingen	Ingen	Ingen
Udnyttelse af malkesæt ved malkningens afslutning	Dårlig	Dårlig	Dårlig	God	God	God

anvendes, bør afpasses efter den enkelte malkers naturlige hurtighed, færdighed og behov. Det foretrukne antal vil nok i de fleste tilfælde være 4 malkesæt (rutine S1a).

I forhold til individuel malkning er samtlige undersøgte rutiner vurderet som værende mere bekvemme. Såvel fodermesteren som afløserne har været tilfredse med standardiseret maskinmalkning, dels på grund af en mærkbar fysisk arbejdsletelse og dels på grund af en større malkkapacitet.

Ydelsesforhold

Køerne er ydelseskontrolleret én gang hver 14 dag. Årsydelsen i første og andet forsøgsår blev hhv. 221 og 244 kg smørfedt. Forud for forsøgets start var årsydelsen 218 kg smørfedt. Efter forsøgets afslutning, hvor malkerutinen S1a anvendes, er årsydelsen beregnet til ca. 260 kg smørfedt. Disse resultater viser, at der ved standardiseret maskinmalkning kan opnås en acceptabel ydelse.

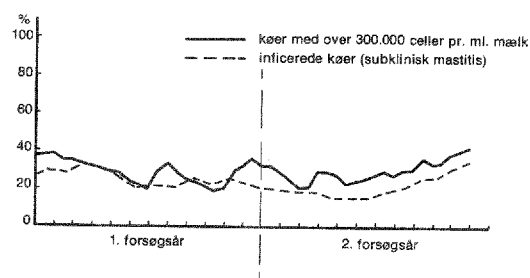
For i kontroldøgnet at opnå samme ydelse som i øvrige døgn, måtte den standardiserede maskintid styringsmæssigt forlænges med ½ min. for at kompensere dels for længere malketid og dels for tid til ydelseskontrol. Et forhold, der ikke blev taget hensyn til i den indledende undersøgelse, hvor standardiseret i forhold til individuel maskinmalkning medførte 2.7% lavere ydelse.

Det er fundet, at standardiseret maskinmalkning medfører en fladere laktationskurve. Endvi-

dere at køerne ved standardiseret maskinmalkning ikke ydelsesmæssigt reagerer på afløsning.

Sundhedsforhold

Yversundheden er bl.a. registreret ved celltalsbestemmelse ved hver ydelseskontrol og ved bakteriologisk undersøgelse af enkeltkirtelprøver udtaget én gang hver 4. uge. Resultaterne er vist i figur 2. Om tendensen til dårligere yversundhed i 2. forsøgsår skyldes langtidsvirkning af standardiseret maskinmalkning eller andre forhold kan det hidtidige forsøg ikke besvare.



Figur 2. Besætningens celltals- og infektionsniveau.

Afslutning

På baggrund af de hidtil opnåede resultater videreføres forsøget som holdforsøg for at få klarlagt standardiseret maskinmalknings indflydelse på især ydelse og yversundhed.