

Druk op de speen bij korte overgangsfases

F. Neijenhuis (onderzoeker sectie melktechniek)

Sommige pulsators kunnen de druk in de pulsatiekamer van de tepelbeker snel doen veranderen. Hierdoor ontstaan korte overgangsfases in de pulsatiecurve. Door de korte overgangsfases zal de voering sneller openen en sluiten. Mogelijkerwijs wordt hierdoor een grotere druk op de speen uitgeoefend. Dit zou kunnen leiden tot irritatie, speenschade en mastitis.

In de technische aanbevelingen voor melkmachines (ISO-norm) wordt voor de lengte van de b-fase (vacuümfase) tenminste 30% van de cyclustijd geadviseerd, voor de d-fase (atmosferische fase) geldt dat deze niet korter mag zijn dan 15%. Voor de overgangsfases a en c zijn geen ISO-normen opgesteld. In "Handleiding voor het doormeten van melkinstallaties" van het Informatie en Kenniscentrum Veehouderij (1991) wordt voor de a-fase (overgang atmosferische druk naar vacuüm) een lengte van maximaal 20% (200 msec) van de pulsatiecyclus geadviseerd. De faselengte van vacuüm naar atmosferische druk (c-fase) is in het algemeen korter dan de a-fase.

In de praktijk heerst de indruk dat een korte c-fase zorgt voor lastige koeien. Dit kan veroorzaakt worden doordat de tepelvoering dan sneller en/of met meer kracht om de speen dicht vouwt.

Om een langere a- en c-fase te bewerkstelligen is in deze proef gebruik gemaakt van restrictors die zijn ingebracht in de lange pulsatorslangen vlak bij de pulsator. De invloed van de verlengde fases op o.a. de snelheid waarmee de tepelvoering opent en sluit en de druk op de speen die daarmee samen gaat, moeten enig inzicht geven in de karakteristieken van een dusdanige pulsatiecurve. Bij een korte a-fase gaat de tepelvoering sneller open (overgang in de pulsatiekamer van de tepelbeker van atmosferische druk naar vacuüm), bij een korte c-fase gaat de tepelvoering sneller dicht.

Bij deze proef werden tijdens het melken metingen verricht naar het verloop van het pulsatievacuüm, melkvacuüm, de beweging van de tepelvoering en de druk in een kunstspeen. Zodoende konden de veranderde lengtes van de fases worden gekoppeld aan andere karakteristieken van het melken.

Proefopzet

De proef is uitgevoerd met behulp van de koesimulator Gretha 2 van de afdeling melkwinning. Met deze simulator kan het melken onder geconditioneerde omstandigheden worden nabootst. De melkinstallatie bestaat uit een laagliggende melkleiding. Er is gemolken bij 43 kPa, 60 pulsaties per minuut, zuigrustslagverhouding van 60:40, alternatief melksysteem en 10 liter lek-lucht via de klauw (geen luchtinlaat via de spenen). De proef is uitgevoerd bij twee melksnelheden, namelijk 0 en 3 liter per minuut. Er is gebruik gemaakt van een standaard klauw en standaard tepelvoeringen.

Tijdens het melken werden de bewegingen van de tepelvoering gevolgd door de zogenaamde voeringvolger die de stand van de voering meet door middel van de hoeveelheid licht die wordt doorgelaten door een doorzichtige tepelbeker. De minimale (0%) en maximale (100%) opening van de tepelvoering zijn voor het melken ingesteld.

De koesimulator Gretha 2 beschikt over metalen dopspenen (deze spenen komen natuurlijk niet overeen met de spenen van een koe). Daarnaast is het onmogelijk om de druk te meten die op deze speen wordt uitgeoefend door de tepelvoering en het vacuüm in de speenruimte. Daarom is gekozen voor een tweede reeks proefmelkingen die werd uitgevoerd op een rubberen kunstspeen gevuld met water. Met deze rubberen speen is het niet mogelijk de proef uit te voeren met een vloeistofstroom, maar de druk die wordt uitgeoefend op de speen kan wel worden geregistreerd. Om de druk te meten die op de speen wordt uitgeoefend is de speen gevuld met water waarop (luchtdicht) een slangetje met een kolommetje lucht is aangebracht. Op het slangetje zit een drukkometer.

Om een verkorte a- en c-fase te bewerkstelligen

werden de restrictors die in de lange pulsator-slangen (diameter 8 mm) zitten verwijderd. Een restrictor is een buisje met een doorgang (diameter) van 3 mm en een lengte van 2,1 cm.

De vloeistofstroom werd ingesteld op 0 of 3 liter water per minuut (alleen bij het melken van de stalen dopspenen van de koesimulator).

De proefmelkingen werden in viervoud geloot uitgevoerd. Er werden in totaal 6 testen uitgevoerd waarbij de kenmerken wel of geen restrictor in de lange pulsatorslangen, een melkstream van 0 of 3 kg melkgift per minuut en het gebruik van de spenen van de koesimulator of van de rubberen kunstspenen werden gevarieerd.

De metingen die werden verricht tijdens het melken zijn:

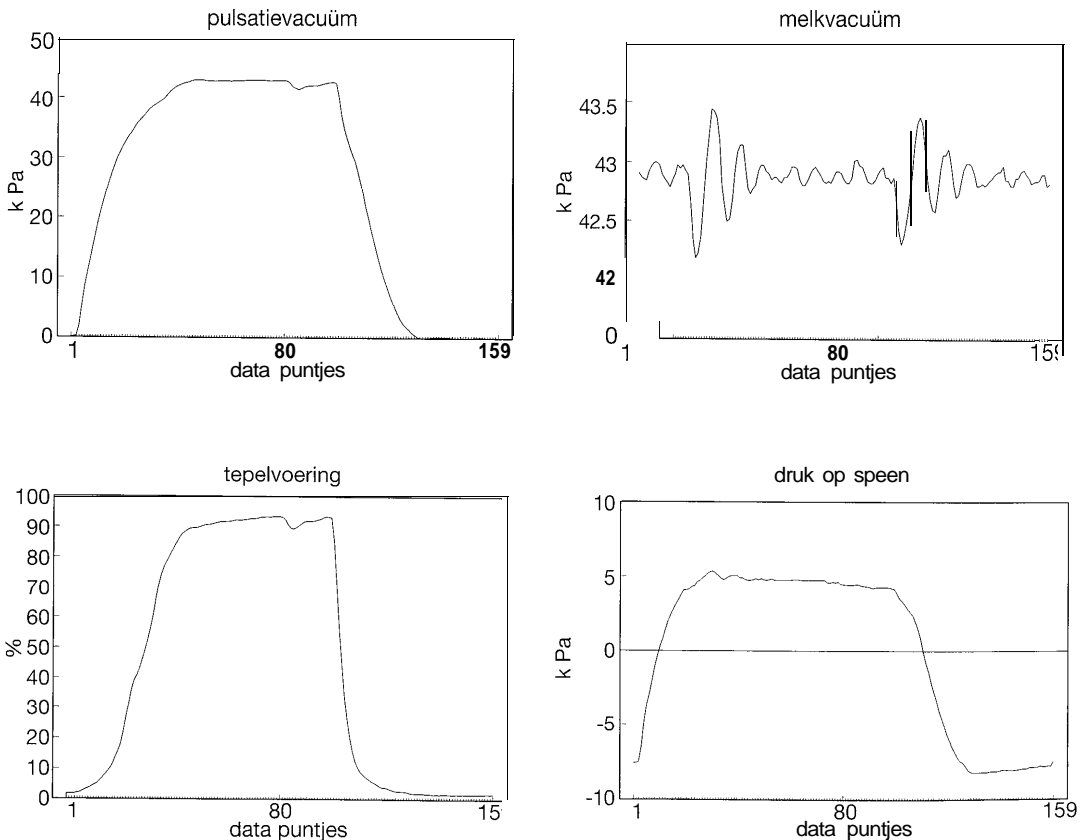
1. pulsatievacuüm
2. melkvacuüm
3. stand tepelvoering
4. druk in de rubberen kunstspenen

Gedurende ongeveer 13 seconden werden de curves van het pulsatievacuüm, het melkvacuüm, de tepelvoering en eventueel de druk in de kunstspenen vastgelegd. Alle waarnemingen per proefmelking werden geanalyseerd. De gemiddelde curves werden op een aantal punten vergeleken en met variantie-analyse werd een eventueel significant effect opgespoord. Indien de verschillen niet significant zijn worden ze in de conclusies (verderop in dit artikel) niet genoemd.

Beoordeling curves

In figuur 1 staan de 4 curves die per meting zijn verkregen. De afgebeelde curves zijn het resultaat van metingen aan de rubber kunstspenen waarbij gebruik is gemaakt van restrictors zodat de a- en de c-fase lang zijn. Bij de beoordeling van de curves van het pulsatievacuüm, werd gekeken naar de lengte van de fases en de bereikte maximum- en minimumdruk. Het melkvacuüm

Figuur 1 De curves van het pulsatie- en melkvacuüm, de beweging van de tepelvoering en de uitgeoefende druk op de kunstspenen gedurende één pulsatiecyclus



werd beoordeeld op stabiliteit aan de hand van de minimaal en maximaal bereikte waarde. Bij de tepelvoeringcurve was van belang hoever de tepelvoering opende en sloot en hoe snel de overgangen waren. De druk in de speen werd beoordeeld naar de hoogte van de maximale en minimale druk (boven- en onderdruk in de speen).

Effect korte overgangsfases

Uit tabel 1 blijkt dat de a-fase $\pm 10\%$ korter is als er geen restrictors in de lange pulsatorslangen zitten. De c-fase is met $\pm 8\%$ verkort. De b- en d-fase zijn verlengd. Bij langere a- en c-fases wordt de melkstroomtijd verkort. De voering gaat sneller open en dicht als de overgangsfases korter zijn. De maximaal bereikte snelheid tijdens het sluiten van de voering is hoger dan tijdens het openen. De voering gaat ook verder open. De snellere bewegingen van de voering veroorzaken een hogere druk (vacuüm tijdens openen en atmosferische druk tijdens sluiten van de tepelvoering) op de speen. Het melkva-

cuüm bereikt hogere én lagere waarden bij korte overgangsfases, er treden grotere vacuümschommelingen op (3,5 t.o.v. 1,5 kPa bij 'droog' melken en 4 t.o.v. 9 kPa bij 3 liter per minuut).

Samengevat kan worden gezegd dat korte overgangsfases vergeleken met langere overgangsfases zorgen voor snellere bewegingen van de tepelvoering waardoor de melkstroomtijd langer is en de druk die op de speen wordt uitgeoefend groter. Ook zijn de schommelingen in het melkvacuüm groter bij korte overgangsfases. Deze gegevens hoeven per saldo nog geen negatief effect op te leveren, omdat het nog om laboratorium-onderzoek gaat. Er dient in een vervolgonderzoek met echte koeien te worden vastgesteld welke druk op de speen leidt tot irritatie en/of speenbeschadigingen. Daarnaast kan misschien uit diergedrag worden afgeleid welke druk op de speen als prettig en welke druk als vervelend wordt ervaren.

Tabel 1 De lengte van de fases, de melkstroomtijd, druk op de speen en maximaal bereikte snelheid waarmee de voering beweegt tijdens openen en sluiten van de tepelvoering

Speen	Restrictors	Melkstroom (l/min)	Melkstroomtijd (%)	Fases in % van totale cyclustijd				Druk in speen tijdens		Snelheid voering tijdens*	
				a-fase	b-fase	c-fase	d-fase	openen (vacuüm in kPa)	sluiten (atmosferische druk in kPa)	openen	sluiten
Gretha	wel	0	42,9	18,8	41,5	14,7	24,8	-	-	100	360
Gretha	wel	3	45,9	19,4	41,0	14,8	24,8	-	-	150	270
Gretha	geen	0	51,9	8,5	52,0	6,0	33,5	-	-	190	550
Gretha	geen	3	51,9	8,3	52,2	6,1	33,3	-	-	190	490
rubber	wel	0	45,7	17,5	43,1	13,8	25,5	5,3	6,5	100	340
rubber	geen	0	54,2	7,6	53,0	5,6	33,8	8,4	8,9	220	590

*verhoudingsgetal waarbij de maximaal bereikte snelheid bij lange overgangsfases tijdens het openen van de voering op 100 is gesteld.