

Beweging tepelvoering bij een verschil tussen pulsatie- en melkvacuüm

M.C. Beek-van Maanen (onder-zoekster sectie melktechniek)

Al lang is men bezig om het melken en de techniek ervan te verbeteren. Sinds tientallen jaren wordt met de tepelvoering en een pulserend vacuüm de melk aan de uier onttrokken. Een probleem is dat de melkverwijdering nog niet altijd volledig, snel en optimaal genoeg gaat. Een mogelijkheid om hieraan wat te doen zou kunnen zijn om het melkvacuüm te verlagen of het pulsatievacuüm te verhogen. In dit artikel wordt gekeken naar de invloed van een hoger pulsatie- dan melkvacuüm op de beweging van de tepelvoering, zowel bij een hoogliggende als bij een laagliggende melkleiding.

Het pulsatievacuüm in de ruimte tussen de tepelbeker en de tepelvoering varieert. Dit drukverloop wordt de pulsatiecurve genoemd. Eén pulsatiecyclus is opgebouwd uit een a-, b-, c- en d-fase (zie figuur 1). De a-fase is de overgang van atmosferische druk naar vacuüm en de b-fase is de vacuümfase. Samen vormen ze de zuigfase. De c-fase is de overgang van vacuüm naar atmosferische druk en de d-fase is atmosferische fase. Samen zijn ze de rustfase.

Het vacuüm in de tepelvoering (het melkvacuüm) blijft constant. Hierdoor wordt de tepelvoering in de rustfase dichtgeklapt. Tijdens de zuigfase gaat de tepelvoering weer open door het pulsatievacuüm. De tepelvoering beweegt dus onder invloed van het drukverschil.

De beweging van de tepelvoering wordt beïnvloed door veel factoren. De vacuümhoogte, de vorm en duur van de pulsatiecyclus, de melkstromsnelheid en het materiaal van tepelvoering spelen hierbij een grote rol. Op sommige bedrijven met een laagliggende melkleiding geeft het onvolledig openen van de tepelvoering problemen. Deze kunnen bestaan uit lange melktijden, slecht uitgemolken koeien en kunnen leiden tot uierontsteking of pijnlijke en geïrriteerde spenen.

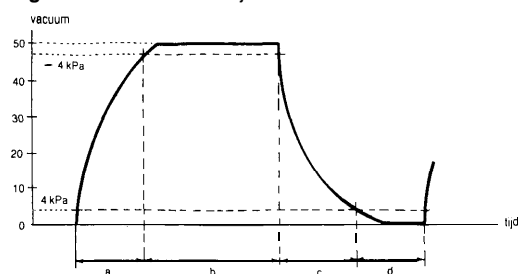
Metingen

Op het PR kunnen met behulp van de koe-simulator en een melkleidinginstallatie metingen worden gedaan over technische omstandigheden bij het melken. Dit gebeurt onder geconditioneerde omstandigheden. De metingen bestaan uit het vastleggen van het melk- en het pulsatievacuüm, soms ook het vacuümverloop in de stootrand van

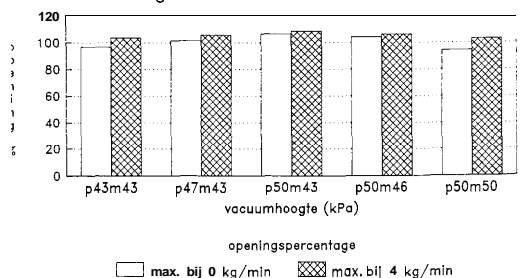
de tepelvoering en het volgen van de beweging van de tepelvoering. Met de beweging van de tepelvoering wordt bedoeld het openen en sluiten halverwege de schacht van de voering. Door de sectie melktechniek is een apparaat ontwikkeld om deze beweging te kunnen vastleggen, de zogenaamde voeringvolger.

Tijdens het melken kan nu bekeken worden hoe de beweging van de tepelvoering verloopt ten opzichte van het pulsatie- en het melkvacuüm op hetzelfde tijdstip. De metingen zijn uitgevoerd onder de volgende omstandigheden:

Figuur 1. Pulsatiecurve tijdens het melken



Figuur 2. Maximale opening van de tepelvoering in % in de zuigfase



Tabel 1. Lengte van a-, b-, c- en d- fase van de pulsatiecyclus en duur van open-fase van de tepelvoering in % bij verschillend pulsatie- en melkvacuüm bij een laagliggende melkleiding.

Vacuumhoogte		Lengte fasen bij 0 kg/min				Bij 4 kg/min			Voering		
puls. (kPa)	melk (kPa)	a (%)	b (%)	c (%)	d (%)	open (%)	a (%)	b (%)	c (%)	d (%)	open (%)
43	43	18,5	41,6	14,6	25,3	44,2	19,0	41,2	14,8	25,1	46,7
47	43	20,2	39,4	15,8	24,7	45,2	20,1	40,0	15,9	24,0	48,0
50	43	20,6	39,3	16,4	23,6	47,9	20,5	39,4	16,4	23,7	49,0
50	46	22,1	37,7	16,7	23,4	43,3	21,5	38,3	16,9	23,3	46,2
50	50	21,5	38,6	16,0	23,8	40,5	21,3	38,6	16,2	23,9	45,8

Onder deze omstandigheden is het gemeten melkvacuüm 3 kPa lager bij 4 kg/min ten opzichte van kg/min.

60 pulsaties per minuut, zuig-rustslag verhouding 60:40, alternatief melkend, melksnelheid 0 en 4 kg/min, 2,5 liter leklucht per speen, hoog- en laagliggende melkleiding en er is gebruik gemaakt van een standaard melkstel en standaard tepelvoeringen. Voor het onderzoek zijn het verloop van het pulsatie- en melkvacuüm in respectievelijk de korte pulsatieslang en korte melkslang gemeten en de beweging van de tepelvoering vastgelegd.

Opening tepelvoering neemt toe bij groter vacuümverschil.

In tabel 1 staan de resultaten van de metingen waarbij een laagliggende melkleiding gebruikt werd. Hieruit blijkt dat bij verhoging van het pulsatievacuüm de a- en c-fase langer duren, doordat er meer lucht verplaatst moet worden. Hierdoor duren de b- en d-fase korter.

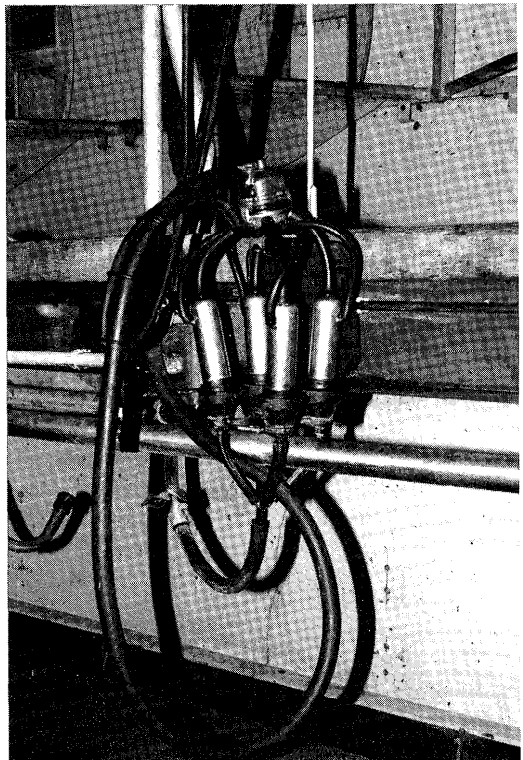
De tijd dat de tepelvoering meer dan half open is neemt toe als het pulsatievacuüm hoger wordt en als het bijbehorende melkvacuüm lager wordt. Ook neemt de tijd dat de tepelvoering open is toe (zie tabel 1) bij een hogere melkstream, doordat dit een verlaging van het melkvacuüm veroorzaakt (zie figuur 2) en een daardoor groter vacuümverschil.

In figuur 2 staat de maximale opening van de tepelvoering vermeld. Hieruit blijkt dat niet alleen de tijd maar ook de mate van maximale opening beïnvloed wordt door de grootte van het verschil tussen pulsatie- en melkvacuüm. Ook de melksnelheid beïnvloedt de maximale opening van de tepelvoering. Afhankelijk van de grootte van het aangebrachte vacuümverschil opent de voering 2 tot 9 % beter bij een melkstream van 4 kg/min.

Dezelfde metingen zijn gedaan met een hoogliggende melkleiding. Hierbij zijn dezelfde trends waar te nemen als met een laagliggende melkleiding, maar doordat de melk hierbij omhoog gebracht moet worden daalt het melkvacuüm iets en is de tijd dat de tepelvoering open is in bijna alle gevallen langer.

Hoge melksnelheid kan voordelen hebben.

Een verschil tussen pulsatie- en melkvacuüm bewerkstelligt een langere open-fase van de tepelvoering. Hierdoor kan de melksnelheid toenemen. Dit effect kan vooral zinvol zijn op bedrijven met een laagliggende melkleiding, waar klachten zijn over slecht of langzaam uitmelken van de koeien. Een probleem bij een te groot verschil tussen pulsatie- en melkvacuüm kan zijn dat de tepelvoering meer dan 100 % opent waardoor in extreme gevallen speenbeschadigingen kunnen optreden bij koeien met kleine of dunne spenen.



Wat is de invloed van een hogerpulsatie- of melkvacuüm op de beweging van de tepelvoering.