

Diergericht melken, een stap vooruit!

Kees de Koning en Gerben Klungel

Door fokkerij en verbetering in voeding en management zijn de melkproducties sterk gestegen. Dit heeft geleid tot een behoorlijke toename van de machinemelktijd per koe per dag en dus tot een hogere belasting van de spenen. Het is al lange tijd bekend dat de werking van de melkmachine de speenconditie en de uiergezondheid kan beïnvloeden. De melkmethode en de afstelling van de melkmachine zijn belangrijke aspecten in het verkorten van de machinemelktijd en verminderen van de speenbelasting.

Door verbeterde voeding, management en fokkerij is in veel landen de laatste 40 jaar de productie per koe ongeveer verdubbeld. Hierdoor is de machinemelktijd fors toegenomen. Ook het meermalen daags melken zoals bij robotmelken, leidt tot een aanzienlijke toename van de machinemelktijd per koe per dag. De speen, vooral het slotgat en het tepelkanaal, speelt een belangrijke rol bij het afweermecanisme van de koe tegen mastitis. Algemeen wordt de duur van de machinemelktijd als een risicofactor voor speenbeschadiging en dierwelzijn beschouwd.

Een goede stimulatie van de spenen voor en tijdens het melken is essentieel voor een optimale melkafgifte. Door de grote capaciteit van veel moderne melkstallen ontbreekt het de melker vaak aan tijd om alle handelingen volledig te kunnen uitvoeren. De voorbehandeling blijft meestal beperkt tot het reinigen van de spenen. Van een goede stimulatie is dan ook nauwelijks sprake. Naast de melkmethode is

uiteeraard ook het functioneren van de melkmachine bepalend voor een efficiënte melkverwijdering. Beiden moeten er op gericht zijn de koe met minimale inspanningen van de melker in korte tijd volledig te melken, zonder negatieve effecten op koe, uier en melk. Voor alle duidelijkheid: de capaciteit van een melkstal mag nooit een doel op zich zijn; kwalitatief goed melken is belangrijker dan een hoge capaciteit halen.

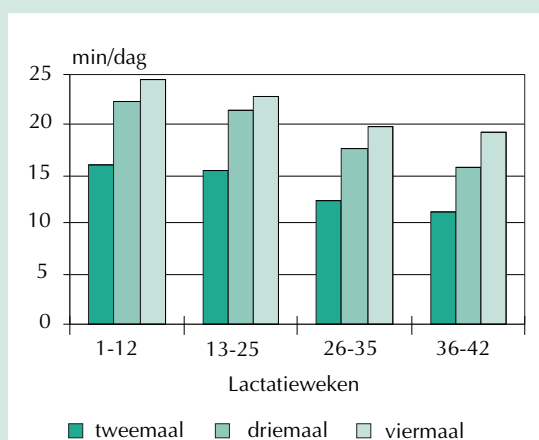
Melkmethode en capaciteit

Voorbehandeling, aansluiten en afnemen van het melkstel moeten met zorg worden uitgevoerd. Een goede voorbehandeling bestaat uit reinigen van de spenen, stimuleren van de melkafgifte en voorstralen en duurt 30 tot 45 seconden. In de praktijk wordt het voorbehandelen vaak als een overbodige en tijdrovende handeling gezien.

De totale tijd die de melker per koe (= mantijd) kan besteden aan het melkproces, is afhankelijk van de grootte van de melkstal en de beschikbaarheid van hulpapparatuur, zoals bijvoorbeeld afneemapparatuur. In de praktijk varieert de mantijd per koe van 90 seconden tot soms slechts 30 seconden per koe. De bijbehorende capaciteiten per uur variëren hierbij van 40 tot 120 koeien per uur.

In de praktijk beschikken veel bedrijven over relatief grote melkstallen. Dit betekent enerzijds een grote capaciteit, anderzijds blijkt de apparatuur tijdens het melken tot 50% van de tijd werkeloos te zijn. Wil de melker 80 koeien per uur kunnen melken, dan bedraagt de mantijd inclusief machinewachttijd maximaal 0,75 min per koe. Dit betekent dat er 45 seconden beschikbaar zijn voor alle handelingen, zoals voorbehandelen, aansluiten van het melkstel, wisselen van de koeien, controle van de dieren, stringen enzovoorts. Het zal duidelijk zijn dat vooral de voorbehandeling snel in het geding komt. Wil de melker een voorbehandeling van zo'n 30 seconden toepassen, dan zal

Figuur 1 Machinemelktijd per dag bij verschillende melkfrequenties (bron: IMAG-DLO)



Tabel 1 Resultaten per behandeling voor avondmelkingen

	A Standaard	B Standaard + voorstralen	C Uitgebreid + voorstralen	D Automatisch stimuleren
Melktijd (min)	5.20	5.12	4.91	5.21
Kilogram melk (kg)	11.5	11.5	11.4	11.6
Gemiddelde melksnelheid (kg/min)	2.28	2.33	2.43	2.32
Maximale melksnelheid (kg/min)	4.02	4.08	4.17	4.04
Melkstroomprofiel				
Fase één (s)	75	70	56	73
Fase twee (s)	98	93	101	109
Fase drie (s)	113	119	113	107
Fase vier (s)	25	26	25	23
Fase_2 - rendement (%)	31	30	33	34
Niet bimodaal (%)	20	34	60	35

A = standaard voorbehandeling (reinigen spenen, duur gemiddeld 10 seconden)

B = standaard voorbehandeling met voorstralen (reinigen spenen, voorstralen, duur gemiddeld 16 seconden)

C = uitgebreide voorbehandeling (reinigen spenen, stimuleren met doek, voorstralen, duur gemiddeld 31 seconden)

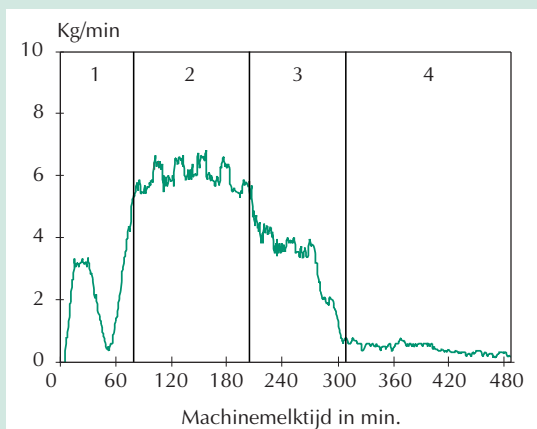
D = automatisch stimuleren (reinigen spenen 10 seconden, automatisch stimuleren 30 seconden)

de capaciteit van de stal in bovenstaand voorbeeld dalen tot minder dan 50 koeien per uur, tenzij er met twee melkers gemolken wordt.

De proefmelkstal van het PR beschikt over apparatuur om bij elke melking ook het verloop van de melkafgifte vast te leggen. Deze melkstroomcurves geven een goed beeld van het melkproces en het effect van voorbehandeling. Een onvoldoende stimulatie voor het melken wordt vaak gevolgd door een melkstroomcurve met een zogenaamd bimodaal verloop. In een PR-onderzoek bleek ruim 50% van de koeien een bimodale melkstroomcurve te hebben. Na het aansluiten van het melkstel stroomt er gedurende korte tijd melk, daarna stopt de melkstroom om na 30-50 seconden weer op gang te komen. Dit verschijnsel verlengt de machinemelktijd en vergroot daarmee de kans op speenpuntverechting. De vraag is natuurlijk op welke wijze de koe goed gestimuleerd kan worden zonder de capaciteit van de melkstal nadelig te beïnvloeden.

In PR-onderzoek wordt daarom gezocht naar alternatieve voorbehandelingsmethoden. Uit

oriënterend onderzoek bleek een korte wachttijd na de voorbehandeling een vrijwel gelijk effect te hebben op de melkafgifte als een uitgebreide voorbehandeling. Het inbouwen van een wachttijd is vooral een kwestie van arbeidsorganisatie. Eerst twee tot drie koeien voorbehandelen geeft de mogelijkheid om het melkstel aan te sluiten op het moment dat de koe de melk laat schieten. Deze werkwijze is echter niet toepasbaar in open melkstallen en draaimelkstallen. Fabrikanten hebben inmiddels stimulatie-apparatuur op de markt gebracht. In deze apparatuur laat de elektronische pulsator in de stimulatiefase de tepelvoeringen gedurende 20 tot 60 seconden vibreren. Sommige systemen hanteren een vaste tijd, andere schakelen over naar de standaard instellingen op het moment dat de melkstroom goed op gang komt. In een onderzoek naar verschillende voorbehandelingsmethoden bleek dat 30 seconden automatisch stimuleren beter was dan de korte standaard voorbehandeling met alleen spenen reinigen. Een uitgebreide handmatige voorbehandeling van ruim 30 seconden kwam in dit onderzoek als beste uit de bus. De machinemelktijd veranderde bij toepassing van automatisch stimuleren nauwe-

Figuur 2 Melkstroomprofiel met de verschillende fasen

lijks, ondanks de tijd die nodig is voor automatisch stimuleren. In tabel 1 zijn enige resultaten vermeld. Automatisch stimuleren geeft een langere fase twee (zie figuur 2), waarbij het fase_2-rendement (percentage melk in fase 2) toeneemt. De melkstroomcurve wordt meer vierkant.

Melkmachine diergericht instellen

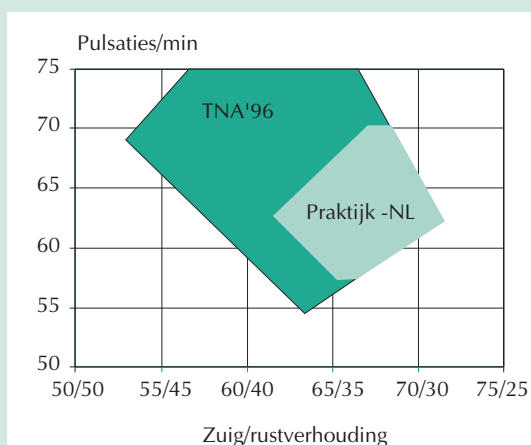
De vacuümhoogte, de werking van de pulsator en de tepelvoering zijn aspecten die een directe invloed hebben op de melkafgifte en de melkverwijdering. De vacuümhoogte is een duidelijk voorbeeld van een compromis. Een hoog vacuüm melkt sneller, maar de uiergezondheid wordt nadelig beïnvloed ondanks de relatief kortere machinemelktijden. Een laag vacuüm heeft als nadeel dat de melksnelheid daalt en de machinemelktijd verlengd wordt.

In de moderne melkwinning wordt gestreefd naar een gemiddelde vacuümhoogte van 35-40 kPa gemeten onder de speenpunt tijdens het melken. In de praktijk levert dit een bedrijfsvacuümhoogte op van 40 tot 48 kPa, afhankelijk van de opvoerhoogte.

Tepelvoering en pulsator

De tepelvoering is het enige onderdeel van de melkinstallatie dat in direct contact staat met de koe. Uit onderzoek blijkt dat er behoorlijke verschillen zijn tussen tepelvoeringen wat betreft de melkafgifte en de mate van melkverwijdering. Het proces van openen en sluiten van de tepelvoering is in feite de kern van machinaal melken. De beweging van de tepelvoering speelt een belangrijke rol bij de melkafgifte en de bloedcirculatie in de speen tijdens het melken.

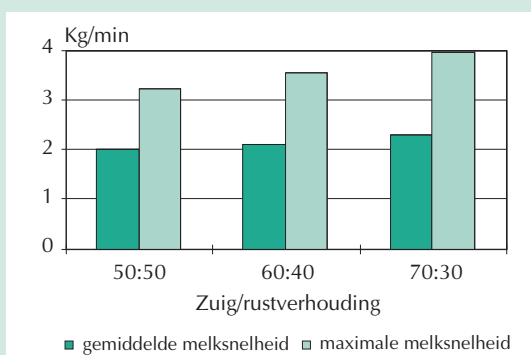
De beweging van de tepelvoering komt tot stand door de drukverschillen tussen speenruimte en

Figuur 3 Diagram instelmogelijkheden pulsator volgens de Technische Normen en Aanbevelingen (TNA'96) en de gangbare praktijk

pulsatieruimte. In de speenruimte schommelt het vacuüm vrij sterk door de melkafvoer. De pulsatie-ruimte is verbonden met de pulsator, die ervoor zorgt dat wisselend vacuüm en buitenlucht worden toegelaten in de pulsatie-ruimte. De juiste afstelling van een pulsator is vaak onderwerp van uitvoerige discussies. Internationaal zijn normen opgesteld, maar in de praktijk worden in het veld vaak aanzienlijk scherpere normen toegepast (figuur 3).

Zuig/rustverhoudingen

De pulsatiecurve wordt onderverdeeld in de a- en b-fase (zuigfase) en de c- en d-fase (rustfase). De zuig/rustverhouding $(a+b) / (c+d)$ wordt uitgedrukt in bijvoorbeeld 65/35 en bepaalt in belangrijke mate de melksnelheid van de koeien. Figuur 4 geeft de gemiddelde en maximale melksnelheid bij drie verschillende zuig/rustverhoudingen weer. Het blijkt dat bij een ruimere zuig/rustverhouding

Figuur 4 De gemiddelde en maximale melksnelheid bij diverse zuig/rustverhoudingen

de gemiddelde melksnelheid met ruim 12% toeneemt. Opvallend is dat bij ruimere zuig/rustverhoudingen de maximale melksnelheid veel meer toeneemt (tot 25%) dan de gemiddelde melksnelheid. Een mogelijke verklaring is dat bij ruime zuig/rustverhoudingen de tepelvoeringen gemakkelijker opkruipen. Dit opkruipen belemmert de melkverwijdering enigszins, waardoor de gemiddelde melksnelheid aanzienlijk minder stijgt dan de maximale melksnelheid.

Grote verschillen tussen koeien

Uit het PR-onderzoek bleek echter ook dat er grote verschillen zijn in de reactie van koeien op het aanpassen van de zuig/rustverhouding. Een 70/30-verhouding blijkt niet voor alle dieren te resulteren in de kortste machinemelktijd. Bij sommige dieren lag het optimum bij 60/40, bij een enkele koe bleek de meest korte machinemelktijd bij 50/50 te liggen (figuur 5). Het is mogelijk dat de fysiologie van speen en slotgat en de melktechniek (opkruipen van tepelvoeringen) hierbij een rol spelen. Ook bij de dieren die wel positief reageerden op een ruimere zuig/rustverhouding werden grote verschillen geconstateerd. De gemiddelde melksnelheid steeg met enkele procenten tot zelfs boven de 30%.

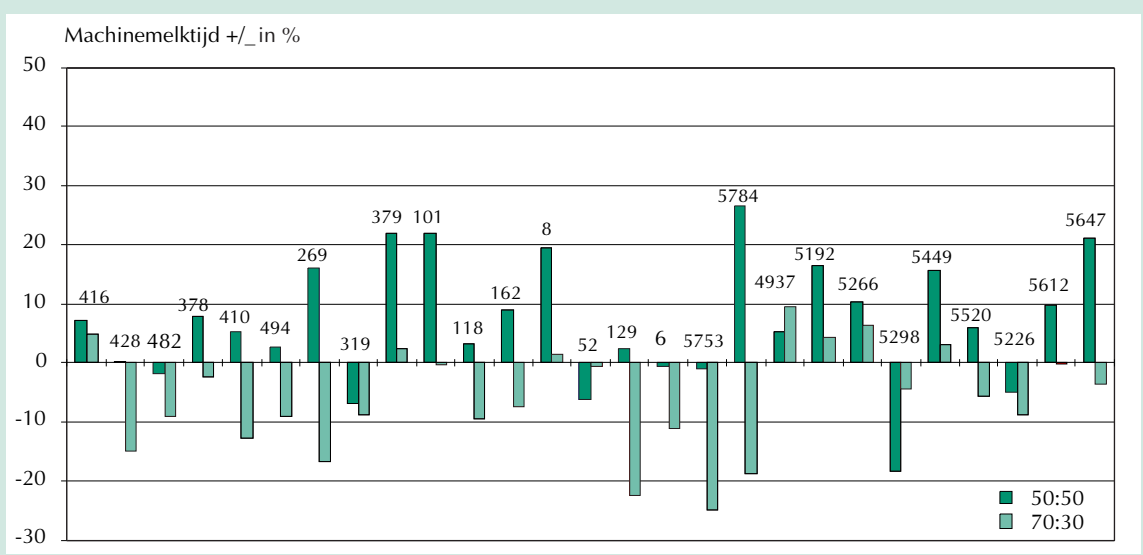
De conclusie uit dit onderzoek is dat een individuele afstelling van het pulsatiesysteem perspectieven biedt. Hiervoor moet men de beschikking hebben over koe-herkenning en een melkstroomindicator. Toepassing zal dus in eerste instantie vooral plaatsvinden op bedrijven met elektronische melkmeters en bij automatische melksyste-

men. Nader onderzoek moet aangeven in hoeverre een individuele afstelling van de pulsatiecurve een meerwaarde biedt voor speenconditie, uiergezondheid en de capaciteit van het melken. De mogelijkheden lijken veelbelovend.

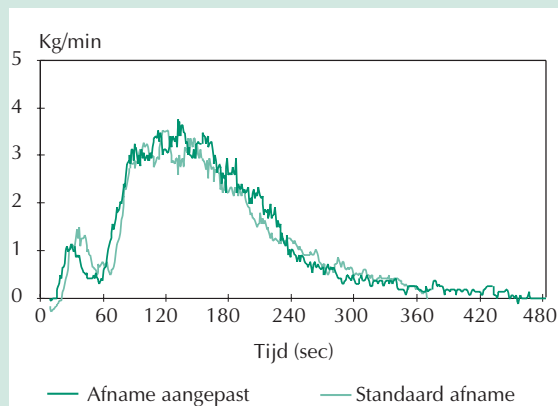
Afneemcriteria

De machinemelktijd wordt ook sterk bepaald door het moment van afnemen. Dit kan visueel worden vastgesteld, maar in steeds meer melkstallen is afneemapparatuur aanwezig. Het afnemen vindt dan plaats op basis van de melkstream die door een melkstreamindicator of de melkmeter wordt vastgesteld. In het begin van de jaren '70 werd vastgesteld dat het einde van het melken ligt bij een melksnelheid van 0,2 kg/min. De laatste jaren worden in de praktijk ook hogere waarden gehanteerd, bijvoorbeeld 0,3 of zelfs 0,4 kg/min. In een Deens onderzoek bleek dat een verhoging van de drempelwaarde van 0,2 kg/min naar 0,4 kg/min geen negatieve effecten had op de melkproductie. De machinemelktijd werd verkort en de speenconditie bleek te verbeteren. In een PR-onderzoek werden min of meer vergelijkbare resultaten gevonden. Een drempelwaarde van 0,3 kg/min leverde één minuut verkorting van de machinemelktijd op, ofwel ruim 15%, zonder effect op de productie. Uit de analyse van de melkstreamcurves bleek dat het effect van de gewijzigde afneemcriteria met name in fase 4, de 'einde-melken'-fase, het meest duidelijk naar voren kwam. Dit blijkt ook uit figuur 6, waarin de melkstreamcurves van één koe bij verschillende afneemcriteria staan.

Figuur 5 De gemiddelde machinemelktijd van diverse koeien bij 70/30 en 50/50-verhouding ten opzichte van een 60/40 zuig/rustverhouding (= nullijn)



Figuur 6 Melkstroomcurve koe bij afname 0,3 kg/min en standaard instelling



Evenals bij de pulsatie-instellingen, blijken niet alle koeien gelijk te reageren op de ingestelde afneemcriteria. De verkorting van de machinemelktijd liep op van 5 tot zelfs 45%. Ook hier is mogelijk sprake van een wenselijke diergerichte instelling. Een kritische blik naar de afstelling van de afneemapparatuur is daarom aan te raden. Individuele aandacht voor koeien, die niet goed uitmelken, blijft noodzakelijk.

Conclusie

Voor de praktijk betekent diergericht melken vooral het aanpassen van de melkmethode en de melkmachine aan de koe. Goed voorbehandelen, een ruimere zuig/rustverhouding en sneller afnemen leveren gemiddeld genomen kortere machinemelktijden op. Besparingen van 5 tot 25% zijn goed haalbaar. Een kortere machinemelktijd komt het welzijn van de dieren ten goede, omdat minder speenbelasting optreedt. Daarnaast draagt een kortere machinemelktijd bij aan vlot melken en de capaciteit van zowel de melkstal als een melkrobot.

In het onderzoek zijn aanwijzingen gevonden dat koeien verschillend reageren op instellingen van de melkmachine. In de komende tijd wordt onderzoek uitgevoerd naar de wijze waarop optimale instellingen voor een koe vastgesteld en toegepast kunnen worden. Systemen waarbij diergericht wordt gemolken, vergen automatische koe-identificatie en een vorm van melkstrommeting. In de huidige melkstallen zal een optimale afstelling van het pulsatiesysteem en de afneemapparatuur al snel resulteren in korter melken zonder veel kosten. Hierbij zijn zowel koe als melker gebaat.

