

Reiniging melkkoeltank kan sneller en efficiënter

W. Wiegersma (PR)

De reinigingsduur van de melkkoeltank kan met 30 tot 40% verkort worden. Dit is de conclusie van de eerste fase van het onderzoek dat in samenwerking met de Noordelijke zuivelindustrie is uitgevoerd. Door deze snellere reiniging kan efficiënter gebruik gemaakt worden van de Rijdende Melk Ontvangst (RMO). Dit levert een indirecte energiebesparing op voor de zuivelindustrie. Uit de tweede fase van het onderzoek blijkt dat de reiniging nog verder verkort wordt (55%) als de reiniging constructief wordt aangepast. In dit geval wordt de tank, net als de melkleiding, voor- en nagespoeld door verdringing. De reiniging is hierdoor efficiënter omdat melk- en reinigingsmiddelresten direct worden afgevoerd. Tevens levert het een directe energiebesparing voor de veehouder op, omdat de reinigingspomp korter draait.

Aanleiding

De zuivelindustrie wenst uit kostenoogpunt een efficiënte aanwending van transportmiddelen gedurende 24 uur per dag. Daarom is onderzocht of de tijd waarin de RMO melk kan ophalen bij de veehouder vergroot kan worden. De RMO kan per dag ongeveer zes uren, vlak voor, tijdens en vlak na het melken, niet bij de veehouder terecht. Deze zes uren kunnen ten eerste verkort worden door de melk, voordat het in de tank komt, te koelen naar 3 à 4 °C zodat de melk meteen na het melken opgehaald kan worden. Ten tweede kan deze tijd verkort worden door de reinigingsduur van de melkkoeltank te verkorten zodat de RMO nog korte tijd voor het melken de tank kan legen.

In een gezamenlijk project met de Noordelijke zuivel is, tijdens de eerste fase, onderzocht hoe het reinigingsprogramma van de tank verkort kan worden zonder constructieve wijzigingen aan te brengen. In deze eerste fase werden twee verschillende melkkoeltanks onderzocht. De tweede fase, waarbij de reiniging wel constructief aangepast werd, had tot doel de reinigingsmethode te verbeteren, waarbij mogelijk ook water bespaard kan worden. De resultaten van beide fasen van het project worden hier besproken.

Huidige reiniging

De huidige reiniging bestaat uit een aantal spoelgangen, namelijk:

- Voorspoeling: verwijdering van melkresten met koud of lauw water en opwarmen van de tank; deze spoelgang wordt meestal één keer en soms twee keer uitgevoerd.
- Hoofdreiniging: reiniging en desinfectie met een gecombineerd alkalisch reinigings- en desinfectiemiddel of een zuur reinigingsmiddel (eens in de twee weken) en warm water; de eindtemperatuur moet minstens 40 °C zijn.
- Naspoeling: verwijdering van restanten reinigingsmiddel en slib met koud water; deze spoelgang wordt meestal twee keer en soms één keer uitgevoerd.

De huidige melkkoeltanks worden voor- en nagespoeld volgens het verdunningsprincipe. Dit houdt in dat de restanten melk of reinigingsmiddel verdund worden door het spoelwater. Dit vervuilde spoelwater circuleert vervolgens een bepaalde tijd waardoor altijd een zekere hoeveelheid melk of reinigingsmiddel in de tank achterblijft. Deze methode is daarom niet optimaal.

Tevens kost de reiniging volgens het verdunningsprincipe veel tijd en water. De reinigingsduur van de twee onderzochte tanks is 45 en 60 minuten en het waterverbruik respectievelijk 235 l (tankinhoud 7.000 l) en 260 l (tankinhoud 13.000 l).

Verkorte reiniging zonder constructieve aanpassing

In de eerste fase van het onderzoek is de duur verkort door wijzigingen in het reinigingsprogramma aan te brengen. Hiervoor zijn een aantal mogelijkheden:



Door een kortere tankreiniging kan de RMO tot korte tijd vóór het melken de tank nog legen.

1 Sneller vullen:

In de waterleiding zit meestal een weerstand die er voor zorgt dat een constante hoeveelheid water per minuut in de tank stroomt. Hierdoor is het mogelijk om in een bepaalde tijd de gewenste hoeveelheid water in de tank te krijgen. Door deze weerstand te verkleinen kan de hoeveelheid water, die per minuut in de tank stroomt, vergroot worden waardoor sneller gevuld wordt.

2 Kortere circuleren:

Tijdens de voor- en naspoeling circuleert het water 4 tot 6 minuten. Het blijkt dat na 2 à 3 minuten circuleren de melk- en reinigingsmiddelresten al voldoende door het spoelwater zijn opgenomen. Langer circuleren dan 2 à 3 minuten met dit 'vervuilde' water heeft geen zin.

Ook tijdens de hoofdreiniging wordt nogal lang gecirculeerd, 10 tot 12 minuten. Het blijkt dat de tank ook goed gereinigd wordt als het water slechts 7 minuten circuleert.

3 Sneller draineren:

De draineertijd bleek bij beide tanks soms onnodig lang te zijn. Bij de ene tank werd de

draineertijd na de hoofdreiniging verkort en bij de andere tank de draineertijd van de voor- en naspoeling.

4 Gebruik minder naspoelwater:

Het blijkt dat met minder naspoelwater de resten van de hoofdreinigingsoplossing ook goed worden uitgespoeld; de voorwaarde hierbij blijft dat twee keer wordt nagespoeld.

Door deze wijzigingen is een verkorting van de reinigingsduur mogelijk van 15 tot 20 minuten. Ook met dit verkorte reinigingsprogramma wordt de tank goed gereinigd. De melkkwaliteit blijft constant (tabel 1).

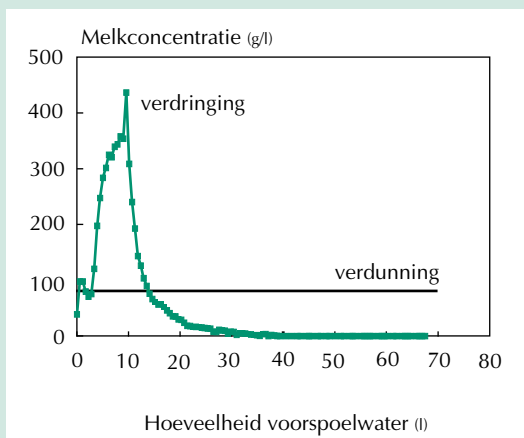
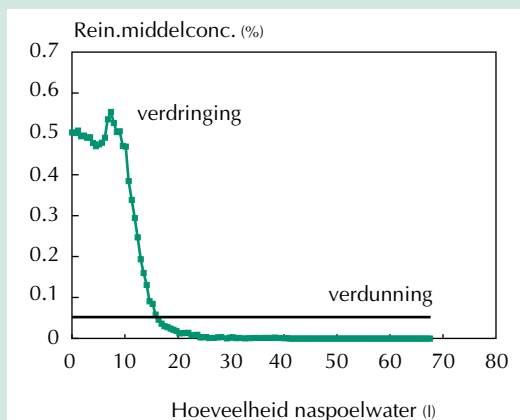
Tijdens het onderzoek bleek dat bij vullen op tijd, zoals het geval is bij de tankreiniging, soms te weinig water in de tank komt. Dit wordt veroorzaakt door een, zo nu en dan, te lage druk in de waterleiding. Dit gebeurt als bijvoorbeeld de tank en de melkwinningsinstallatie tegelijk worden gereinigd waarbij op twee plaatsen veel water nodig is. Hierdoor daalt de druk in de waterleiding en er stroomt te weinig water per minuut in de tank. Dit probleem kan opgelost worden door te vullen op niveau in plaats van op tijd, zodat altijd de juiste hoeveelheid water in de tank komt.

Verkorte reiniging met constructieve aanpassing

Bij de verbeterde reinigingsmethode wordt voor- en nagespoeld volgens het verdringingsprincipe. Bij spoelen volgens dit principe circuleert het water niet, maar het spoelwater duwt als het ware de resten melk of reinigingsmiddel uit de tank, waarna het meteen geloosd wordt. Er vindt dan geen vermenging van schoon water met restanten melk of reinigingsmiddel plaats. Naast de tank (reinigingsduur 45 min; inhoud 7000 l) is een spoelbak geplaatst waaruit de reiniging nu plaats vindt. De tank zelf dient dus niet meer als spoelbak.

Tabel 1 Aëroob kiemgetal en aantal coli-achtigen in tankmelk (kve/ml) bij tankreiniging volgens huidige en verkorte reinigingsprogramma zonder en met constructieve wijziging

	Huidige reiniging n = 21	Verkort, zonder n = 10	Verkort, met n = 21
Aëroob kiemgetal	4700	3300	5100
Coli-achtigen	7	2	11

Figuur 1 Melkconcentratie in voorspoelwater, gemeten in afvoerbuis**Figuur 2** Reinigingsmiddelconcentratie in naspoelwater, gemeten in afvoerbuis

Reinigingsduur

De reinigingsduur is verkort van 45 naar 20 minuten. Dit is een verkorting van 55 %. De reiniging is sneller omdat het water niet meer circuleert tijdens de voor- en naspoeling. Tevens staat het water voor de voor- en naspoeling al klaar in de spoelbak, zodat het vullen geen tijd meer kost. Op het vullen voor de hoofdreiniging moet wel enige tijd gewacht worden (circa 5 minuten).

Reinigend effect

Met verdringingsspoelen worden resten melk en reinigingsmiddel beter uitgespoeld dan bij verdunningsspoelen, zoals blijkt uit figuren 1 en 2. In het laatste spoelwater volgens de verdunningsmethode wordt nog een hoeveelheid melk of reinigingsmiddel gevonden, terwijl met de verdringingmethode geen melk of reinigingsmiddel meer kan worden aangetoond. Naast de metingen op basis van geleidbaarheid zijn tevens monsters van het laatste spoelwater genomen waarin de melk- en reinigingsmiddelconcentratie is bepaald. Het blijkt dat de melkconcentratie in het laatste voorspoelwater sterk afneemt. In beide gevallen werd 67 l water gebruikt. Hierdoor blijven veel minder melkresten in de tank achter na de voorspoeling waardoor minder melkresten in het hoofdreinigingswater terechtkomen. Tevens blijkt dat de actieve chloorconcentratie (maat voor de reinigingsmiddelconcentratie) in het laatste naspoelwater afneemt van 1 mg/l bij verdunningsspoelen (twee naspoelingen!) tot 0 mg/l bij verdringingsspoelen (één naspoeling).

Waterverbruik

In de spoelbak zijn niveaumeters aangebracht zodat op niveau gevuld kan worden in plaats van op tijd. Het voordeel hiervan is dat altijd met de juiste hoeveelheid water gereinigd wordt.

Het waterverbruik van deze tank is, bij de huidige reiniging, in totaal 235 l bestaande uit 67 l voor de voor-, hoofd- en tweede naspoeling en 34 l voor de eerste naspoeling. Deze twee naspoelingen zijn noodzakelijk om resten reinigingsmiddel voldoende te verwijderen. De hoeveelheid spoelwater is bij verdringingsspoelen gelijk genomen aan de hoeveelheid bij verdunningsspoelen. Omdat bij verdringingsspoelen maar één naspoeling nodig is, blijven drie spoelgangen van 67 l water over. In eerste instantie kan dus al 34 l koud water (15%) bespaard worden, maar mogelijk kan deze besparing toenemen. Dit blijkt uit het volgende. Uit metingen in het uitstromende spoelwater tijdens de voor- en naspoeling blijkt dat, na het passeren van 40 l spoelwater, de melk- en reinigingsmiddelconcentratie afgenomen is tot nagenoeg nul (zie figuren 1 en 2). Dit zou betekenen dat zowel de voor- als de naspoeling met 27 l minder water uitgevoerd kan worden. In totaal kan dus 88 l water bespaard worden, inclusief de besparing van 34 l naspoelwater, waarvan 20 l warm water. Dit is een besparing van bijna 40 % ten opzichte van de huidige reiniging. Proeven waarbij 40 l spoelwater wordt gebruikt, zullen binnenkort uitgevoerd worden. Aan de hand van deze resultaten zal blijken of inderdaad met minder water gespoeld kan worden.

Conclusies en aanbevelingen

De reinigingsduur van de melkkoeltank kan met 30 tot 40% verkort worden als het reinigingsprogramma wordt aangepast. Het reinigende effect van de verkorte reiniging is gelijk aan dat van de huidige reiniging: de melkkwaliteit (kiemgetal van de tankmelk) blijft constant.

De tank wordt sneller en efficiënter gereinigd via een externe spoelbak omdat melk- en reinigingsmiddelresten direct worden afgevoerd.



Door te spoelen volgens het verdringingsprincipe kan de reinigingsduur verder verkort worden met 55% van de huidige reinigingsduur. Het voordeel van verdringingsspoelen is dat melk- en reinigingsmiddelresten efficiënter uitgespoeld worden dan bij verdunningsspoelen. Hierdoor kan 15% water, en dus afvalwater, per reinigingsbeurt bespaard worden. Op het totale waterverbruik bij de melkwinning (ca. 300 m³/jaar) is deze besparing echter klein (ca. 4 m³/jaar) omdat de tank slechts 2 à 3 keer per week wordt gereinigd. Mogelijk kan 40 % water bespaard worden. In dit geval is de jaarlijkse besparing 10 m³, wat nog steeds weinig is. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit inderdaad mogelijk is.

Naast een waterbesparing levert de verkorte reiniging tevens een directe energiebesparing voor de veehouder op omdat de pomptijd verkort is.

Uit bovenstaande blijkt dat de resultaten van verdringingsspoelen veelbelovend zijn. De verkorte reiniging is vooral interessant voor de zuivelindustrie omdat hiermee een efficiënter gebruik van de RMO mogelijk is. Voor de veehouder is het, gezien de investering, economisch niet haalbaar om bij de huidige tank het verdunningsspoelen te vervangen door verdringingsspoelen. De zuivelindustrie en tankleveranciers kunnen hier wel op inspelen door bij de fabricage van nieuwe melkkoeltanks deze nieuwe reinigingsmethode (voor tanks) toe te passen. 