

# Doorschuifreiniging

G. Wolters (onderzoeker sectie melkkwaliteit)

Tijdens de reiniging van melkwinningsapparatuur wordt voor elke spoelgang nieuw leidingwater gebruikt. Dit betekent een aanzienlijk verbruik van leidingwater en levert een grote hoeveelheid afvalwater op. Op een praktijkbedrijf is door Manus Holland, Laporte Delden en PR een reinigingssysteem getest waarbij het water voor de reiniging van de melkleidinginstallatie meerdere keren wordt gebruikt voor deze reiniging. Dit leverde voor de reiniging van de melkleidinginstallatie een besparing op van 66% leidingwater, ongeveer 40% energie en een vermindering van het afvalwater met 66%. Reinigen met dit systeem gaf op dit praktijkbedrijf melk met een goede melkwaliteit.

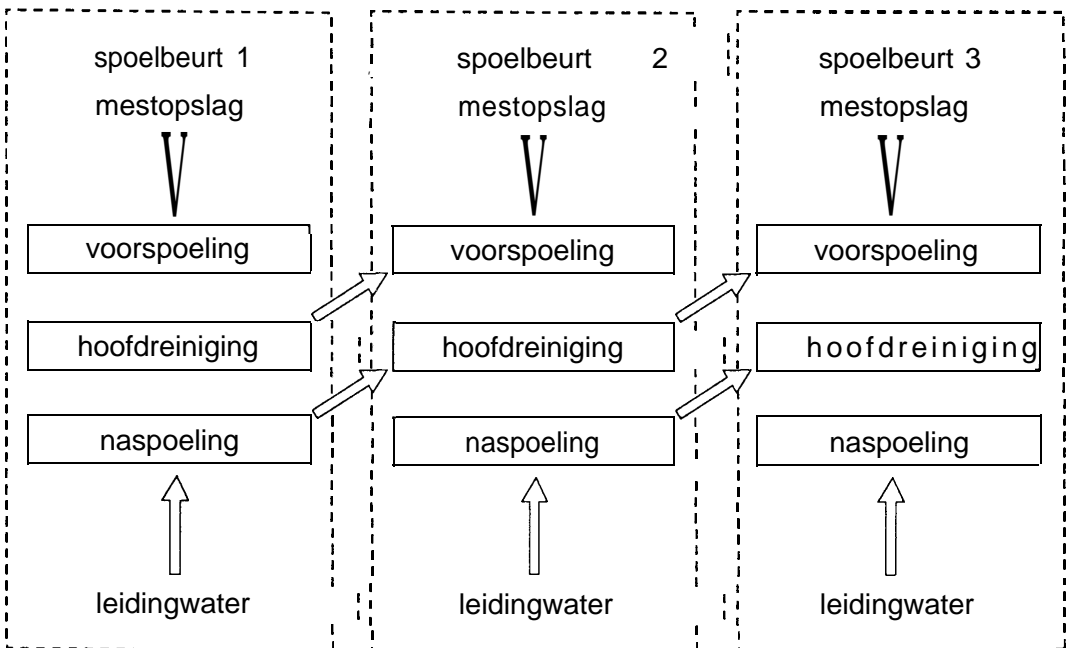
## Inleiding

Het afvalwaterprobleem van melkwinningsapparatuur staat al geruime tijd in de belangstelling door het, sinds 1 juli 1992 ingevoerde Lozingsbesluit Bodembescherming en de al bestaande Wet Verontreiniging Oppervlaktewater. Om afvalwater te reduceren kan gedacht worden aan brongerichte maatregelen en hergebruik van spoelwater. Mogelijke oplossingen worden onderzocht binnen het project reiniging

van melkwinningsapparatuur. Dit door de NOVEM (Nederlandse Maatschappij voor Energie en Milieu) medegefinancierde project heeft tot doel een aanzienlijk lager verbruik van water, reinigingsmiddelen en energie. Primaire eis hierbij is dat de melkwaliteit minimaal gelijk blijft.

Op een praktijkbedrijf is door Manus Holland, Laporte Delden en PR een reinigingssysteem getest waarbij het water vóór de reiniging van

Figuur 1 Schema doorschuifreiniging (pijlen zijn waterstromen)



de melkleidinginstallatie meerdere keren wordt gebruikt voor deze reiniging; doorschuifreiniging genoemd.

### Doorschuifreiniging

Het principe van dit reinigingssysteem is weergegeven in figuur 1. Voor de naspoeling wordt schoon leidingwater gebruikt. Voor de hoofdreiniging wordt het naspoelwater van de vorige reinigungsbeurt gebruikt en voor de voorspoeling wordt de hoofdreinigungsoplossing van de vorige reinigungsbeurt gebruikt. Zo wordt al het water één keer voor elke spoelgang gebruikt voordat het wordt geloosd in de mestput.

Voor de opslag van het naspoelwater en de hoofdreinigungsoplossing zijn 2 goed geïsoleerde, afgesloten spoelbakken beschikbaar. De hoofdreinigungsoplossing wordt met een elektrisch verwarmingselement verwarmd in één van beide spoelbakken. Het voorspoelwater wordt niet naverwarmd.

Doel van dit onderzoek was te kijken of de eis van minimaal gelijke melkkwaliteit kon worden gerealiseerd met dit reinigingssysteem. Daarnaast werd de reductie van de afvalwaterstroom in kaart gebracht. Ook werden de kosten bekeken.

### Praktijkbedrijf

De proef werd uitgevoerd op een praktijkbedrijf met een 2 x 3 open tandem melkstal met melkproduktiemeters en een 76 mm rondgaande melkleiding. De melkstal werd schoongespoten met een hogedruksput.

In de voorperiode werd de melkleidinginstallatie normaal gereinigd door een reinigungsautomaat met een open spoelbak. Tijdens de testperiode van 5 maanden werd de melkleidinginstallatie gereinigd met de doorschuifreiniger.

De begintemperatuur van de hoofdreiniging was in beide perioden gelijk. Tijdens beide perioden werd gereinigd met een 0,5% Puremel

oplossing, één keer in de week afgewisseld met Puremel Zuur. Het reinigungsmiddel werd handmatig gedoseerd. De tankreiniging werd niet gewijzigd.

### Goede melkkwaliteit

Wekelijks werd de melkkwaliteit gecontroleerd op totaal kiemgetal, en een aantal specifieke bacteriegroepen, te weten thermoresistenten, coli-achtigen, lactobacillen en psychrotrofen. De resultaten van deze proef staan weergegeven in de tabel 1. Duidelijk is dat doorschuifreiniging geen nadelige invloed heeft op de microbiologische melkkwaliteit. De aantallen coli-achtigen en lactobacillen zijn significant verlaagd bij de doorschuifreiniging. De andere bacteriën, inclusief totaal kiemgetal, laten een geringe (niet significante) daling zien. Deze verbeterde microbiologische melkkwaliteit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de hogere eindtemperatuur bij de doorschuifreiniging.

### Verbeterde reiniging

Ten opzichte van de standaard reiniging met één spoelbak, heeft deze methode duidelijke voordelen. In de oude situatie stond de boiler ingesteld op 80°C. Na vullen van de bak werd de reiniging gestart bij 72°C (enigszins afhankelijk van de buitentemperatuur). Na 6 minuten circuleren was de eindtemperatuur gedaald tot circa 40°C.

Doordat bij aanvang van de doorschuifreiniging zowel de voorspoeling als de hoofdreinigungsoplossing reeds klaar staan (2 spoelbakken), volgen deze twee spoelgangen elkaar zeer snel op. De temperatuur van de hoofdreiniging staat ingesteld op 72°C. Na 6 minuten circuleren is de eindtemperatuur gedaald tot ongeveer 52°C. De volgende reinigungsbeurt start de voorspoeling met deze reinigungsoplossing, die dan afgekoeld is tot 46-42°C.

Zowel de voor- als de naspoeling zijn éénmalige spoelingen, er wordt dus niet gecirculeerd. Tussen de spoelingen wordt de installatie gedurende enkele minuten door beluchting drooggezogen. Daarnaast wordt de persleiding na elke spoeling automatisch gelegegd. Samen met een goed aangelegde installatie (goed afschot van de leidingen e.d.) betekent dit dat het versleep van spoelgangen is geminimaliseerd, wat ook vereist is voor dit systeem.

Daarnaast komt in de bak waarin het naspoelwater wordt gebracht, nooit reinigungsmiddel. Tezamen met de bovengenoemde maatregelen

**Tabel 1** Geometrisch gemiddeld aantal bacteriën (cfu/ml) in voor- en testperiode

	Voorperiode	Testperiode
Totaal kiemgetal	6100	5900
Thermoresistenten	190	180
Coli-achtigen	40	10
Lactobacillen	480	70
Psychrotrofen	2200	1400

wordt het risico van residuen reinigingsmiddel in de melk geminimaliseerd.

Met de doorschuifreiniger wordt ook de wekelijkse zuurreiniging uitgevoerd. Dit betekent dat een alkalische voorspoeling gevolgd wordt door een zure hoofdreiniging en een zure voorspoeling gevolgd door een alkalische hoofdreiniging. Deze werkwijze is enige malen gecontroleerd. Hierbij werd geen chloorgas waargenomen in het eerste retourwater van de hoofdreiniging. Duidelijk is echter dat deze werkwijze alleen kan worden toegepast als de installatie na elke spoeling goed wordt gedraineerd.

### Reductie totale afvalwaterstroom

Tijdens de testperiode is het waterverbruik voor de doorschuifreiniging en voor het schoonspuiten van de melkstal gemeten. De overige afvalwaterstromen zijn ingeschat. Deze gegevens staan in tabel 2. Bij de berekening van het totale waterverbruik is er van uitgegaan dat bij een standaardreiniging van de melkleidinginstallatie 76 liter water per spoeling nodig is, net zoveel als voor een spoeling in de doorschuifreiniger nodig is.

Vervangen van standaardreiniging door doorschuifreiniging geeft op dit praktijkbedrijf een reductie van 40% van het totale afvalwater voor de melkwinning. Wordt echter bij standaardreiniging het naspoelwater hergebruikt voor het schoonspuiten van de melkstal, dan bedraagt de reductie nog 28%. Hierbij dient opgemerkt te worden dat een groot deel van het voorspoelwater van de doorschuif ook hergebruikt

zou kunnen worden, echter met verlaagde druk (het eerste spoelwater met de meeste melkresten moet bij voorkeur geloosd worden, de rest kan mogelijk hergebruikt worden). In hoeverre schoonspuiten onder lagere druk extra waterverbruik vergt voor een gelijk resultaat, is niet bekend. De uiteindelijke reductie zal dan tussen de 35 en 40% bedragen.

### Economische evaluatie

De jaarkosten van de reiniging van de melkleidinginstallatie staan in tabel 3. Hierbij is aangenomen dat de kosten voor de tankreiniging, de melkstalreiniging en de voorbehandeling van koeien bij beide situaties gelijk zijn. Deze zijn verder dan ook niet meegenomen.

De waterkosten zijn afgenomen met 66%. Bij elektrische verwarming is doorschuifreiniging gunstiger. Een besparing van ongeveer 42% elektrische energie wordt hierbij bewerkstelligd. Hierbij dient bedacht te worden dat alleen is gerekend met het hoge dagtarief. Indien voor de ochtendreiniging de hoofdreiniging volledig in nachttarief zou kunnen worden opgewarmd, worden de energiekosten hier nog lager.

Door de gereduceerde afvalwaterproductie worden aanzienlijk lagere kosten gemaakt voor het opslaan en afvoeren van afvalwater. Hierbij is uitgegaan van afvoer naar de mestopslag. Bij afvoer naar het riool zijn deze kosten aanzienlijk lager.

### Conclusie

Met het trekken van conclusies is voorzichtigheid geboden. Er is een installatie op één be-

**Tabel 2** Waterverbruik en afvalwaterstromen (m<sup>3</sup>/jaar)

	Standaard	Doorschuif
Voorbehandeling koeien	15 * <sup>1</sup>	15 * <sup>1</sup>
Reiniging melkleiding	165	55
Reiniging melkstellen	7 * <sup>1</sup>	7 * <sup>1</sup>
Reiniging tank	38 * <sup>1</sup>	38 * <sup>1</sup>
Schoonspuiten melkstal	47	47
<b>Totaal afvalwaterstroom</b>	<b>272</b>	<b>162</b>
Na hergebruik voor schoonspuiten melkstal	225	162 • 2
Afvoerkosten afvalwater (gld) * <sup>3</sup>	1800	1296
Opslagkosten afvalwater (6 mnd) (gld)	1688	1215

\*<sup>1</sup> geschatte hoeveelheden (IKC)

\*<sup>2</sup> hergebruik van reinigingswater voor schoonspuiten melkstal dient nader onderzocht te worden

\*<sup>3</sup> afvoerkosten (emissie-arm aanwenden mest) f 8,-/m<sup>3</sup>  
bovengrondse opslag f 15,-/m<sup>3</sup>

**Tabel 3** Jaarkosten reiniging melkleidingsinstallatie (gld)

	Normaal		Doorschuif
	elektriciteit	aardgas	
Waterkosten	208	208	69
Energiekosten	1754	697	1011
Jaarkosten boiler	240	432	
Jaarkosten reinigungsapparatuur	750	750	2000
Reinigingsmiddel	372	372	372
<b>Totaal</b>	<b>3324</b>	<b>2459</b>	<b>3452</b>
Opslag afvalwater (6 mnd)	1238	1238	413
Afvoer afvalwater	1320	1320	440
<b>Totaal</b>	<b>5882</b>	<b>5017</b>	<b>4305</b>

drijf getoetst met goed resultaat. De melkkwaliteit is gelijk gebleven, behoudens verbetering ten aanzien van bepaalde bacteriesoorten. Daarnaast is er een aanzienlijk milieuvoordeel behaald op economisch verantwoorde wijze. Dit systeem mag binnenkort op de markt verwacht worden. In het kader van het PR-on-

derzoek naar reiniging van melkwinningsapparatuur is hiermee voor een aantal bedrijven een interessante oplossing bereikt. Maar niet alle bedrijven zijn gelijk. Daarom, en ook omdat er verschillende interessante opties zijn, worden nog meerdere oplossingen onderzocht.



*Voor elke spoelgang wordt het water één keer hergebruikt?.*