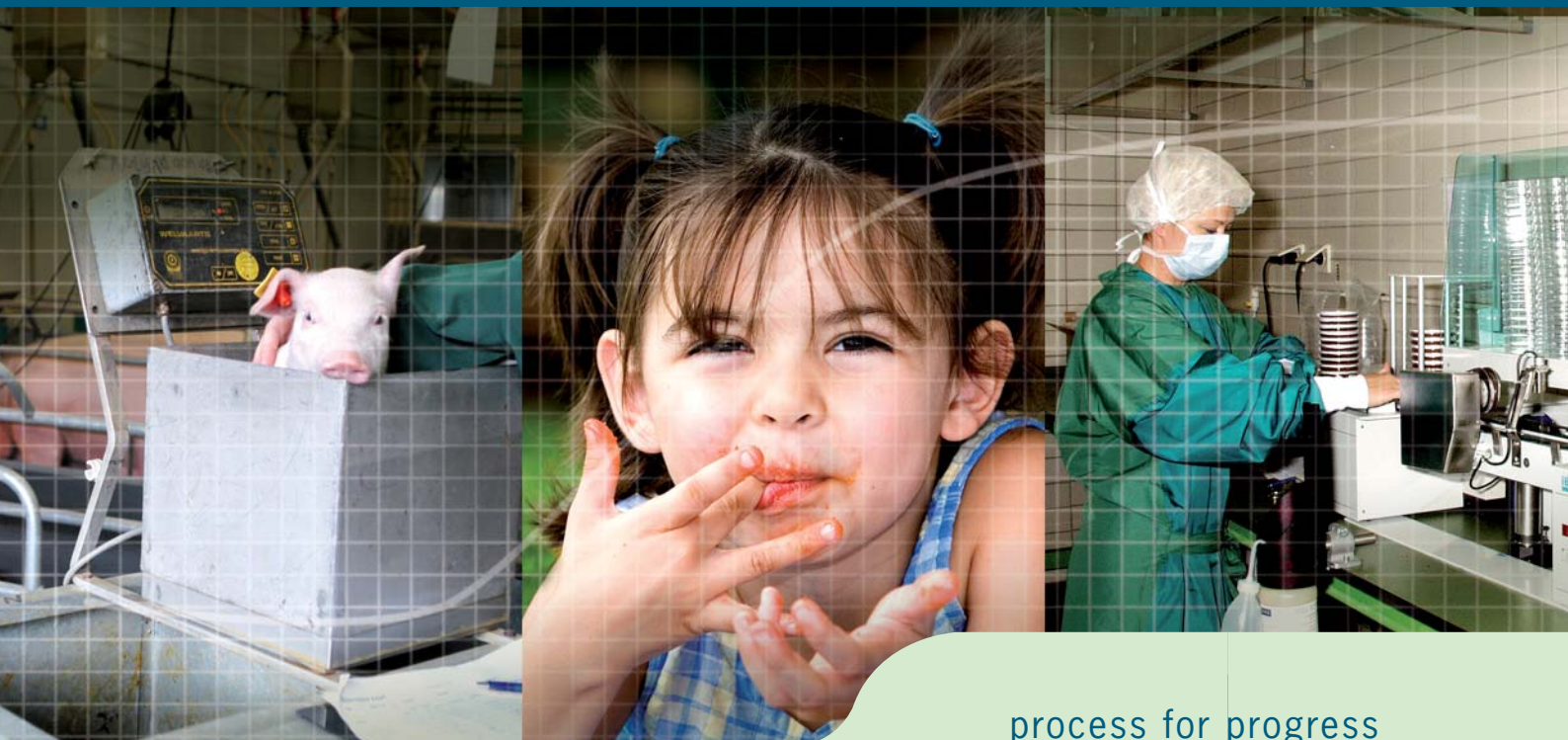


Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 98

Alternatieven voor reinigen van
melkwinningsinstallaties zonder chloor

Februari 2008



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR



Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Veehouderij
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website.

Abstract

At request of the Dutch Dairy Organization three agents without chlorine and one agent with chlorine were tested in a Latin square design on four farms and in four periods of three months. Compared to the chlorine agents no significant different total bacterial counts were found in the milk. However, a few times during the experiment some measures were taken to prevent the increase of the total bacterial count or when scaling was concluded. Use of agents without chlorine is possible, but at least weekly acid cleaning is necessary. From two of the three agents more tests on farms are necessary to get a better impression of the acting of the agents. Also weekly control of the cleanliness of the milking equipment and the bulk cool tanks is necessary during the first three months after changing of cleaning agent.

Key words: cleaning, milking equipment, bulk cool tanks, without chlorine

Referaat: ISSN 1570 – 8616

Auteurs: Betsie Slaghuis en Judith Verstappen

Titel: Alternatieven voor reinigen zonder chloor
Rapportnummer 98

Samenvatting

Op verzoek van de Nederlandse Zuivel Organisatie en gefinancierd door het Productschap Zuivel zijn een aantal alternatieven voor het gecombineerd reinigen met chloor in de praktijk getest. In een Latijns vierkantopzet zijn vier verschillende reinigingsmiddelen, waarvan drie zonder chloor, getest op vier bedrijven gedurende vier perioden van elk 3 maanden. Vergeleken met het middel met chloor (standaard) waren de kiemgetallen van de melkmonsters niet afwijkend, maar er werd wel vaker ingegrepen omdat het kiemgetal te veel omhoog ging of omdat er aanslag was. Reinigen zonder chloor is in principe mogelijk, maar wekelijks met zuur reinigen is daarbij een voorwaarde en twee van de drie geteste middelen moeten nog op meerdere bedrijven getest worden. Tevens is een extra visuele controle op het schoon zijn van de installatie noodzakelijk in de eerste 3 maanden na overschakeling op een ander middel.

Trefwoorden: alternatieve reinigingsmethoden, reiniging melkwinninginstallaties, melkkoeltanks, zonder chloor



Rapport 98

Alternatieven voor reinigen van
melkwinningsinstallaties zonder chloor

Alternatives for cleaning of milking equipment
without chloride

Betsie Slaghuis
Judith Verstappen

Februari 2008

Voorwoord

Een goede reiniging van de melkinstallatie is een voorwaarde voor het kunnen afleveren van rauwe melk van de hoogste kwaliteitsniveaus. In Nederland wordt vaak gebruik gemaakt van gecombineerde reiniging- en desinfectiemiddelen. Hierin wordt meestal chloor toegepast. Het gebruik van chloor staat in het algemeen onder druk en ook in de melkwinning zoekt men naar alternatieven.

Een van de vraagtekens bij het gebruik van reinigingsmiddelen zonder chloor betreft de effectiviteit. Reinigt het middel even goed als de gebruikelijke middelen met chloor? Deze vraag was aanleiding voor de Nederlandse Zuivel Organisatie NZO om ASG Veehouderij te vragen een onderzoek op te starten naar de effectiviteit van dergelijke middelen. Financiering van Productschap Zuivel maakte het mogelijk dit onderzoek uit te voeren.

De auteurs willen graag de opdrachtgever Productschap Zuivel bedanken voor de financiële support en de deelnemende melkveebedrijven voor hun actieve en enthousiaste medewerking. Zij hebben ervoor gezorgd dat de proeven uitgevoerd konden worden. Daarnaast gaat een bedankje uit naar de leveranciers die de reinigingsmiddelen beschikbaar stelden.

We hopen dat de bevindingen van dit rapport bijdragen tot een verdere toepassing van chloorvrije middelen in de praktijk.

Samenvatting

De Werkgroep Contaminanten van de Nederlandse Zuivelorganisatie is van mening dat er nadrukkelijk moet worden gekeken naar alternatieven voor de huidige werkwijzen met reiniging en desinfectie met gecombineerde middelen, waarbij men chloor als desinfectiecomponent gebruikt. Deze wens komt mede naar voren doordat in de huidige wetgeving desinfectie niet meer verplicht is.

In het onderzoek zijn drie alternatieve manieren van reinigen vergeleken met de gecombineerde reiniging met loog en chloor (huidige standaard werkwijze).

In een proefopzet (Latijns vierkant) zijn op vier bedrijven in vier perioden van 3 maanden vier verschillende middelen getest. Deze middelen bestonden uit:

- middel zonder chloor met wekelijkse zuurreiniging
- middel zonder chloor zonder zuurreiniging
- middel met chloor en wekelijkse zuurreiniging (standaard werkwijze)
- middel met afwisselende loog en zuurreiniging ('s ochtends loog en 's avonds zuur)

Alle middelen met loog bevatten naast de alkalische component ook hardheidsbindende stoffen.

We hebben maandelijks alle bedrijven bezocht en de melkinstallatie en de melkkoeltank visueel geïnspecteerd op eventuele aanslag. De RMO-chauffeur nam van elke geleverde tank een extra melkmonster voor de bepaling van het kiemgetal. Tijdens elke proefperiode werd op elk bedrijf één tankmelkmonster genomen om onderzocht te worden op het chloroformgehalte.

Na afloop van de proef was er statistisch gezien geen significant verschil tussen de verschillende middelen voor wat het kiemgetal betreft. Wel werd een aantal keren ingegrepen tijdens de reinigingsproef, omdat soms de kiemgetallen te veel omhoog gingen of omdat er soms aanslag geconstateerd werd. Vaak waren aanvullende zuurreinigingen noodzakelijk om de aanslag te kunnen verwijderen. Bij het middel met chloor en zuurreiniging (standaard) waren geen ingrepen nodig die te maken hadden met de werking van het middel. Eén middel zonder chloor (met afwisselende loog- en zuurreiniging) leverde in het algemeen minder aantasting van de tepelvoeringen dan bij de middelen met chloor. Dit middel is ook getest op meerdere bedrijven met goede resultaten.

Bij reiniging zonder chloor was het chloroformgehalte in de tankmelk lager dan de detectiegrens.

Conclusie: bij gebruik van middelen zonder chloor is het noodzakelijk om in ieder geval wekelijks met zuur te reinigen. Ook moeten twee van de drie middelen nog op meerdere bedrijven getest worden om een betere indruk van de werking in de praktijk te krijgen. Na omschakeling van een chloorhoudend middel op een chloorvrij middel is het noodzakelijk om in de eerste 3 maanden wekelijks de melkinstallatie en melkkoeltank visueel te controleren op het schoon zijn. De ervaring heeft geleerd dat de meeste problemen met de reiniging na 8-10 weken optreden. Reinigen zonder chloor kan wel, maar er kunnen vaker problemen ontstaan. Een voorlopig advies kan zijn om alleen de melkkoeltank met een chloorvrij middel te reinigen, omdat de bijdrage van chloroform in melk voornamelijk uit de reiniging van de melkkoeltank komt.

Summary

The working Group Contaminants of the Dutch Dairy Organization has the opinion that alternatives for the cleaning and disinfection systems should be studied. Disinfection is not obligatory anymore, according to the present legislation. The present system is a combined cleaning and disinfection with chlorine as disinfectant. From a list of alternatives a selection was made with cleaning methods without disinfection.

Three different cleaning agents were compared to the standard cleaning procedure (combined cleaning with chlorine as disinfectant).

In a Latin square design with four farms in four periods of three months, the four cleaning agents were tested.

The four systems were:

- Agent without chlorine including a weekly acid cleaning
- Agent without chlorine without an acid cleaning
- Chlorine agent including a weekly acid cleaning
- Changing alkaline and acid cleaning (morning alkaline, evening acid)

The farms were visited monthly. The milking equipment and the bulk cool tank were visual inspected on possible scaling. From every delivered milk tank an extra milk sample was taken by the chauffeur for determination of the total bacterial count. During every testing period a sample milk from the bulk tank was taken for determination of the chloroform content.

No statistic differences were found between the different cleaning systems/agents regarding the total bacterial count. However, a few times during the experiment some measures were taken to prevent the increase of the total bacterial count or when scaling was concluded. Often an additional acid cleaning was necessary. Cleaning with the combined chlorine agent showed no measures due to acting of the agent.

The cracking of the liners of the milking claws was in one case less for one agent without chlorine (alternate cleaning with acid and alkaline) than for the chlorine agent. This agent was also tested on more farms with good results.

The chloroform content in the bulk tank milk was lower than the detection limit when agents without chlorine were used.

Use of agents without chlorine is possible, but an at least weekly acid cleaning is necessary. From two of the three agents more tests on farms are necessary to get a better impression of the acting of the agents. Also weekly control of the cleanliness of the milking equipment and the bulk cool tanks is necessary during the first three months after changing of cleaning agent. Most cleaning problems were experienced after 8-10 weeks. So cleaning without chlorine is possible, but problems can be easier met. A preliminary advice could also be to only clean the bulk cool tank with a chlorine free agent, because chloroform mainly results from the cleaning and disinfection of the bulk cool tank.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	3
2.1	Opzet	3
2.2	Uitvoering.....	3
2.3	Analyses	4
2.4	Statistische analyse	4
3	Resultaten en discussie	5
3.1	Algemeen.....	5
3.2	Effect reinigen zonder chloor	7
3.2.1	Kiemgetal.....	7
3.2.2	Overige bacteriën	9
3.2.3	Tepelvoeringen	9
4	Conclusies	10
	Praktijktoepassing	11
	Bijlagen	12
	Bijlage 1 Uitslagen groepen bacteriën.....	12
	Bijlage 2 Beoordeling tepelvoeringen	13
	Bijlage 3 Beoordeling kwaliteit tankmelk.....	14
	Literatuur	15

1 Inleiding

De Werkgroep Contaminanten van de Nederlandse Zuivelorganisatie is van mening dat alternatieven voor de huidige werkwijzen met reiniging en desinfectie met gecombineerde middelen, waarbij chloor als desinfectiecomponent wordt gebruikt, nadrukkelijker in beeld moeten komen. Uit het onderzoek van NIZO food research en ASG Veehouderij lijkt het er namelijk op dat naast de melkresten, ook het gebruikte water invloed heeft op de vorming van chloroform wanneer chloor gebruikt wordt bij de reiniging en desinfectie van melkwinningssystemen.

Omdat na het invoeren van de nieuwe EU- hygiëneverordeningen (EU 2004) desinfectie niet meer expliciet verplicht is, verdient het aanbeveling nadrukkelijker te kijken naar alternatieven voor de gecombineerde reiniging met chloor. Het gebruik van chloor is niet meer verplicht en de vraag is of middelen zonder chloor wel net zo goed werken als de tot nu toe gebruikte middelen met chloor. Er is onderzoek nodig naar de effectiviteit van verschillende alternatieve reinigingsmethoden. Uitgangspunt voor de zuivelindustrie is dat de melkqualiteit minimaal gelijk moet blijven in vergelijking met de standaard reinigingsmethode met loog en chloor.

In het rapport "Reiniging melkinstallaties en chloroformresiduen" dat opgeleverd is in een voorgaand project (Slaghuis, 2005) worden een aantal alternatieven aangegeven voor het reinigen en desinfecteren van melkwinningssystemen en melkkoeltanks. Een deel van deze alternatieven worden reeds in de praktijk toegepast en voor een deel is dit nog niet het geval. Een aantal alternatieven voor de reiniging en desinfectie van melkinstallaties zijn:

1. 's morgens loog, 's avonds zuur
2. alleen reinigen en niet meer desinfecteren
3. alleen reinigen en voor het melken aparte desinfectie met ander middel dan chloor
4. hittereiniging met alleen maar zuur
5. gecombineerd middel met een andere desinfectiecomponent

Ad 1. Bekend is dat loog en zuur ook desinfecterende eigenschappen bezitten. Door het afwisselen van de middelen worden eventueel gevormde aanslagen verwijderd. De afwisselende reiniging met loog en zuur is wel bekend, vooral in de Scandinavische landen past men dit systeem veel toe. Dit is wel een reiniging met in totaal vijf stappen (voorspoelen, loogreiniging, tussenspoeling, zuurreiniging en naspoelen), wat extra tijd, water en energie kost. Door het splitsen van de zure en de alkalische stap ('s avonds zuur en 's ochtends loog of omgekeerd), kan men water besparen en wellicht toch een goede reiniging uitvoeren.

Ad 2. Alleen reinigen met een alkalisch middel en niet meer desinfecteren met chloor, geeft waarschijnlijk een verhoogd risico op een verminderde melkqualiteit. Deze combinatie is nader onderzocht op enkele praktijkcentra. Loog en zuur bezitten natuurlijk zelf ook desinfecterende eigenschappen.

Er zijn geen specifieke toelatingscriteria voor reinigingsmiddelen, zolang er geen desinfectie wordt geclaimd. Dergelijke middelen kan men vrij op de markt introduceren. De hogere reinigingstemperaturen kunnen dan desinfectie bewerkstelligen. Voorwaarde bij deze alkalische middelen is dat er ook hardheidsbinders in het product aanwezig dienen te zijn voor het neutraliseren van de waterhardheid.

Ad 3. Desinfectie kan men verplaatsen van direct na de reiniging naar direct voor het melken. Na het melkmaal wordt direct gereinigd en men stelt de desinfectie uit tot vlak voor het volgende melkmaal. De toegelaten middelen op basis van perazijnzuur en waterstofperoxide zijn daarvoor geschikt en ook toegelaten, maar deze middelen worden in de melkveehouderijpraktijk (nog) niet toegepast.

Ad 4. Hittereiniging met alleen zuur werd in Angelsaksische landen regelmatig uitgevoerd onder de naam "Acidified Boiling Water method" (Bramley 1992). In de eerste fase van deze reiniging voegt men salpeterzuur of sulfaminezuur aan het bijna kokende water toe. Deze methode is een doorstroomreiniging in tegenstelling tot de circulatiereiniging die nu vooral gebruikelijk is in Nederland en in veel andere landen van Europa. Per melkstel is 18 liter heet water nodig en dit kost nogal wat energie. Optimalisatie van de hittereiniging levert wel de nodige energie- en kostenbesparing op (Wolters and Verheij 1993). Enkele fabrikanten van automatische melksystemen passen dit reinigingssysteem toe.

Ad 5. Een gecombineerd middel met een andere desinfectiecomponent dan chloor is gewenst, maar de vraag is of een dergelijk middel wel goed reinigt en desinfecteert. Gecombineerde middelen met een andere desinfectiecomponent zijn (nog) niet op de markt voor de melkwinning.

De toepasbaarheid in de praktijk, de invloed op de melkqualiteit en de economische kant van de alternatieven, zoals weergegeven in tabel 1, voor melkinstallaties gelden in principe ook voor melkkoeltanks.

Wanneer men alternatieve reinigingsmethoden zonder chloor toepast, is het effect op het chloroformgehalte in de melk in het algemeen positief. Er zijn vragen over de toepasbaarheid van de middelen en de invloed op de melkqualiteit. Verder lijkt het erop dat in de meeste gevallen de reiniging en desinfectie duurder wordt.

Tabel 1 Beoordeling alternatieve reinigingsmethoden op de toepasbaarheid in de praktijk, de kwaliteit van de melk en de economie van deze alternatieven ten opzichte van de huidige gecombineerde reiniging en desinfectie met loog en chloorbleekloog

	Toepasbaarheid in de praktijk	Kwaliteit melk	Economie
1. Loog/zuur	+	?	+/-
2. Geen desinfectie	+	?	+/-
3. Aparte desinfectie	+/-	+	-
4. Hittereiniging	+	+	-
5. Gecombineerde reiniging en desinfectie zonder chloor	?	?	+/-

+ = positief, +/- = geen of weinig effect, - = negatief, ? = niet te voorspellen
(Bron: Reiniging melkwinninginstallaties en chloroformresiduen, 2005)

Het doel van het onderzoek is het toetsen van diverse alternatieve reinigings- en desinfectiesystemen op effectiviteit en chloroformresiduen om te komen tot het verlagen van chloroformgehalten in tankmelk. Daardoor kan de veehouder beter geadviseerd worden en kunnen mogelijke risico's aangegeven worden voor het reinigen en desinfecteren zonder chloor.



Foto 1 Voorbeeld van een schone melkkoeltank
(foto is genomen vanuit het mangat)

2 Materiaal en methoden

2.1 Opzet

Van de vijf alternatieve methoden zijn er twee al getest. Omdat hittereiniging in de praktijk al toegepast werd en het reinigen met loog en aparte desinfectie op basis van buitenlandse ervaringen effectief blijkt te zijn, bleven er drie methoden over om te testen. Een ander gecombineerd middel zonder chloor is niet getest, omdat er behalve chloor, geen geschikte desinfectiecomponenten zijn om te combineren met alkalische bestanddelen. Uiteindelijk zijn de loog- en zuurreiniging en het reinigen zonder desinfectiemiddel met alleen loog getest, waarbij in het laatste geval wel en niet periodiek met zuur werd gereinigd. Hierbij moeten we opmerken dat in alle middelen met loog ook hardheidsbindende componenten aanwezig waren, zodat niet met alleen puur loog is gereinigd.

De te testen middelen zijn samen met de gecombineerde reiniging met loog en chloor (huidige standaard werkwijze) in een Latijns vierkant op vier proefbedrijven en vier perioden van 3 maanden uitgevoerd. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde test op proefbedrijven en de middelen.

Tabel 2 Overzicht van de bedrijven en middelen gedurende de vier perioden van de proef.

Bedrijf	Fase 1 (24/4 t/m 24/7/2006)	Fase 2 (24/7 t/m 24/10/2006)	Fase 3 (24/10/2006 t/m 24/01/2007)	Fase 4 (24-01 t/m 24-04/2007)
1	Middel A	Middel C	Middel D	Middel B
2	Middel D	Middel B	Middel C	Middel A
3	Middel B	Middel D	Middel A	Middel C
4	Middel C	Middel A	Middel B	Middel D

Middel A was een middel zonder chloor met wekelijks een zuurreiniging

Middel B was een middel zonder chloor en zonder een zuurreiniging

Middel C was een middel met chloor en een wekelijkse zuurreiniging

Middel D was een middel zonder chloor met afwisselend een loog- en een zuurreiniging

Bedrijf 1 had een draaimelkstel met 12 melkstanden van Manus met melkproductiemeters. De melkkoeltank uit 1985 was van Etscheid (KT 6700) met een inhoud van 7800 liter en een spatterspraysysteem als reiniging. Tijdens elke tankreiniging werd zowel met loog als met zuur gereinigd. Op het bedrijf reinigde men normaal met P3 Ansep speciaal en P3 Ansep zuur.

Bedrijf 2 had een 2 x 4 visgraatmelkstel van Gascoigne Melotte en een Mueller melkkoeltank, model O-900, met een inhoud van 3600 liter (bouwjaar 1979). De melkkoeltank had een losse pomp voor de reiniging.

Op het bedrijf werd normaal gereinigd met Lacto actief plus en Lacto actief zuur.

Bedrijf 3 had een 2 x 5 stands open tandemmelkstel van Manus met melkmeetglazen. De melkkoeltank was van Mueller, had een inhoud van 20.000 liter (model P-20000, bouwjaar 2004) en een VRS M2 reinigingssysteem; dat wil zeggen dat er verdringend gereinigd werd. Op het bedrijf reinigt men normaal met RD speciaal en Astril CID.

Bedrijf 4 had een 2 x 4 stands open tandemmelkstel van DeLaval met melkproductiemeters. De melkkoeltank, DX8000 was van DeLaval met een inhoud van 8700 liter (bouwjaar 2001). De voor- en naspoeling van de tank vond plaats door middel van verdringing. Er werd normaal gereinigd met DeLaval Ultra en DeLaval Cid.

2.2 Uitvoering

Voor het begin van elke testperiode zijn alle tepelvoeringen vervangen en na afloop van de 3 maanden werden random acht tepelvoeringen beoordeeld. Zo kregen we een beeld van eventuele aantasting van tepelvoeringen door de gebruikte middelen.

De waarnemingen op de bedrijven bestonden uit het maandelijks controleren van de werking van de reiniging en het visueel controleren van eventuele aanslagvorming. Eventuele aantasting van het rubber werd na afloop van de proef vastgesteld door van vier tepelvoeringen per bedrijf per periode de aantasting te bepalen door een visuele inspectie van de binnenzijde van de tepelvoering (zie foto 1).

Elk alternatief reinigingsmiddel is 3 maanden toegepast en gevolgd door middel van de maandelijkse bezoeken van een medewerker van ASG Veehouderij.

Van elke tankleverantie heeft de RMO chauffeur een extra melkmonster genomen voor de bepaling van het kiemgetal. Tijdens elke proefperiode werd op elk bedrijf één tankmelk monster genomen en onderzocht op het chloroformgehalte door het toenmalige MCS (nu Qlip) in Zutphen. Tijdens elke proefperiode van 3 maanden is tevens een extra tankmelkmonster genomen voor de bepaling van verschillende groepen bacteriën (zie paragraaf 2.3 Analyses)

Voor het gebruik van de gekozen middelen hebben we contact gezocht met fabrikanten van reinigings- en desinfectiemiddelen en is overleg geweest over de te gebruiken middelen. Ook de fabrikanten van melkkoeltanks is gevraagd om bijvoorbeeld aangepaste doseerbekers te leveren, omdat één van de fabrikanten van de middelen een dosering van 1% voorschreef.

2.3 Analyses

De melkmonsters van alle tankleveranties zijn onderzocht op totaal kiemgetal. Van alle ingevroren monsters is het chloroformgehalte bepaald na ontdooiing. De extra monsters, genomen tijdens de proefperiodes, zijn onderzocht op het aantal thermoresistenten, het aantal lactobacillen, het aantal mesofiele aerobe sporenvormers en het aantal coli-achtigen. Alle monsters zijn onderzocht door het MCS (heden Qlip genaamd).

Na afloop van elke proefperiode zijn de tepelvoeringen gedemonteerd en bewaard. Alle voeringen zijn na afloop van de proef gelijktijdig beoordeeld door een onderzoeker van ASG Veehouderij. Daarbij is gekeken naar de aantasting, door middel van beoordeling van dofheid (ja/nee), patroon (ja/nee), witte aanslag(ja/nee) en scheurtjes/aantasting (schaal 1-5, waarin 1 geen aantasting is en 5 veel aantasting). Alle beoordeelde tepelvoeringen zijn ook gefotografeerd.

2.4 Statistische analyse

Alle uitslagen zijn geanalyseerd door middel van variantie-analyse.
Het globale model ziet er als volgt uit:

Analyse = totaal gemiddelde + middeleffect + bedrijfsafwijking + periode afwijking + restafwijking.

Voor analyse kunnen we dan invullen: kiemgetal, verschillende bacteriesoorten, aantasting, dofheid, patroon of witte aanslag.



Foto 2 *Reiniging van luchtafscieder; turbulentie en effect zijn visueel goed te beoordelen*

3 Resultaten en discussie

3.1 Algemeen

Een overzicht van alle kiemgetallen gedurende het hele jaar dat de proef is uitgevoerd, is terug te vinden in figuur 1. Daaruit valt op te maken dat het kiemgetal niet altijd in orde was en dat er bedrijfsverschillen zijn. Zo valt bijvoorbeeld op dat bedrijf 1 fase 2 (tweede blok tussen verticale rasterlijnen) de laagste kiemgetallen laat zien en dat op bedrijf 2 in fase 4 (laatste blok tussen de verticale rasterlijnen) de hoogste kiemgetallen worden bereikt. Op bedrijf 3 zijn fasen 2 en 3 het beste omdat de kiemgetallen het laagste zijn. Op bedrijf 4 is over de gehele periode een relatief hoog kiemgetal te zien. Dit laatste bedrijf gaf dan ook de meeste problemen tijdens de proef. Toch zijn er in deze periode geen kortingen voor kiemgetal gegeven op de vier bedrijven. Dit heeft te maken met het minder frequent nemen en onderzoeken van monsters en mogelijk het tijdig ingrijpen door ASG bij problemen. Tabel 3 is een samenvatting van de resultaten van het onderzoek naar verschillende bacteriegroepen (in bijlage 1 staan alle uitslagen).

Tabel 3 Resultaten onderzoek bacteriegroepen

Bacteriegroep (kve/ml)	Aantal monsters	Uitslag	Aantal monsters	Uitslag gemiddeld	Opmerking
Coli-achtigen	6	<20	6	287	
Lactobacillen	2	<10	10	111	
Aerobe sporenvormers	-	-	12	34	
Thermoresistenten	10	<1000	1	1600	1 geen uitslag

Volgens de empirische beoordeling zoals in rapporten over reiniging- en ontsmettingsmiddelen voor melkgerei (CMMB, 1987) weergegeven, zijn de grenzen voor tankmelk weergegeven in bijlage 3.

Vergelijking met de empirische beoordeling laat zien dat de thermoresistenten en aerobe sporenvormers zeer laag zijn en een gedeelte van de coli-achtigen ook. Voor lactobacillen wordt door de boerenkaasmakers (Haven en Oosterhuis, 1999) als grens 20 kve/ml melk toegepast. Dit betekent dat slechts vijf van de twaalf monsters aan deze norm voldaan hebben. Bij deze norm moeten we opmerken dat deze vrij streng is o.a. omdat ze gelden voor de verwerking van rauwe melk tot boerenkaas. Bij verwerking in de zuivelfabriek worden deze lactobacillen gedood tijdens verhittingsprocessen.

In tabel 4 is een samenvatting weergegeven van de beoordelingsresultaten van de tepelvoeringen; in bijlage 2 zijn alle afzonderlijke resultaten vermeld. Foto's 3 en 6 geven een beeld van doorgesneden tepelvoeringen en de bijbehorende beoordeling. De meeste voeringen waren dus niet dof (61 van de 64), hadden wel een patroon van de speen bovenin de voering (41 van de 64) en geen witte laag (42 van de 64). De aantasting varieerde tussen 1 = geen aantasting en 5 = veel aantasting met een gemiddelde van 2,8; deze schaal is empirisch vastgesteld.

Tabel 4 Samenvatting beoordeling tepelvoeringen (64 voeringen beoordeeld)

Beoordeling	Aantal	Uitslag	Aantal	uitslag
Dofheid	3	dof	61	niet dof
Patroon	41	wel	13	niet
Witte laag (foto 3)	12	wel	42	niet
Aantasting	64	2,8 (gemiddeld)	min. 1 = geen	max. 5 = veel

In alle monsters van melk waarbij gereinigd werd zonder chloor, is geen chloroform gevonden. Tijdens de reiniging met het standaard reinigingsmiddel met chloor heeft men in drie van de vier gevallen een meetbaar gehalte chloroform gevonden. Het vierde bedrijf kan toevallig net de tank met zuur gereinigd hebben. De uitslagen staan vermeld in tabel 5. De uitslagen van het kwaliteitsonderzoek van het Melkcontrolestation lieten vergelijkbare uitslagen zien voor de bedrijven. Per 1 juli 2006 wordt twee keer per jaar het chloroformgehalte in tankmelk bepaald. De zuivelindustrie verbindt hier geen consequenties aan.

Tabel 5 Uitslagen chloroform (mg/kg melkvet) in tankmelk tijdens gebruik van eigen middel met chloor

Bedrijf	Chloroform (mg/kg melkvet)	Opmerkingen
1	0,15	
2	0,05	
3	0,00	zuurreiniging? Verdringingsreiniging tank
4	0,08	verdringingsreiniging tank

Figuur 1 Kiemgetallen van bedrijf 1 t/m 4. De verticale rasterlijnen geven de indeling in de vier fasen aan.

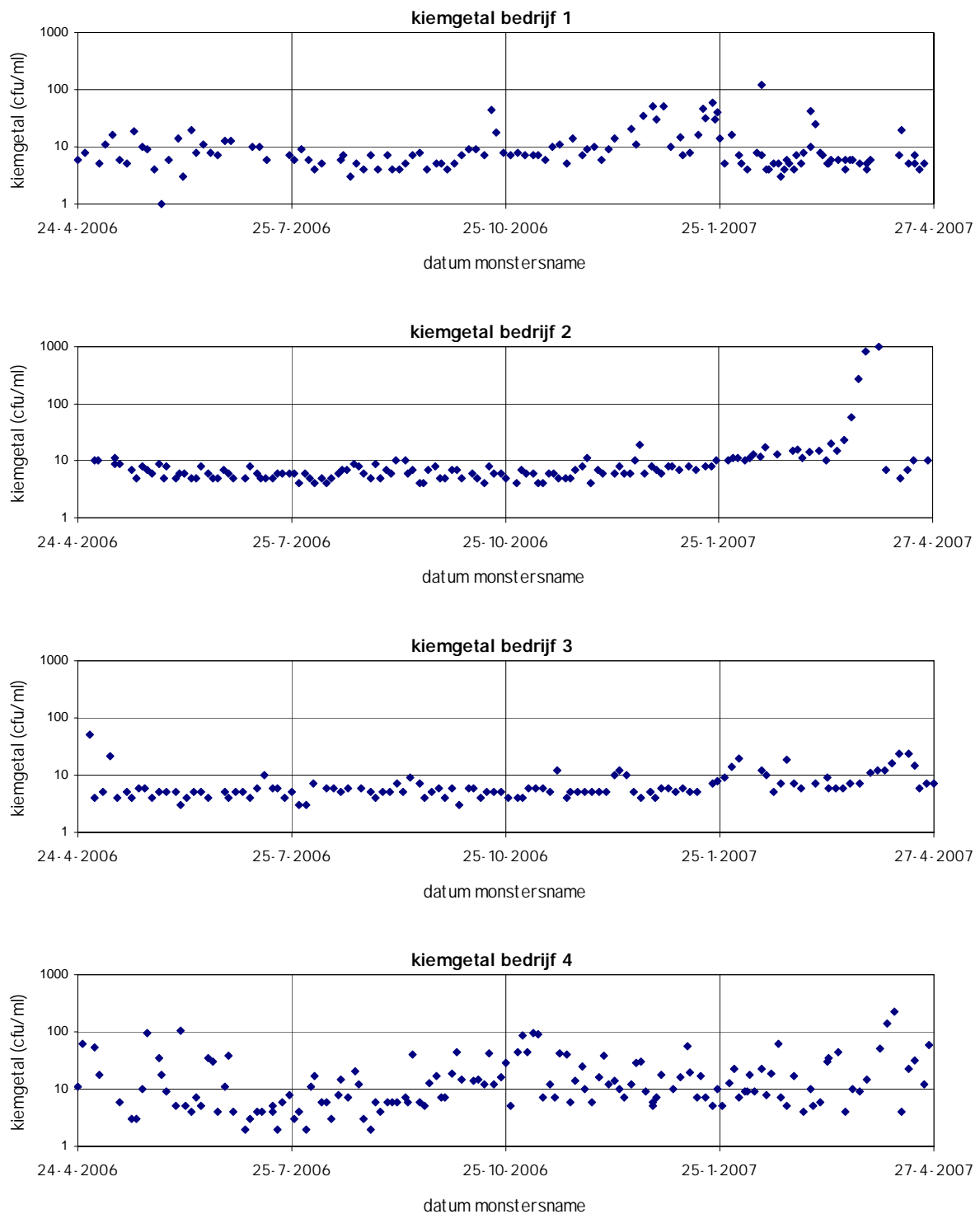




Foto 3 *Afbeelding van tepelvoering met bovenin witte aanslag en een enigszins dof oppervlak, in het midden de slijtagestreep als gevolg van het openen en sluiten van de voering tijdens het melken*

3.2 Effect reinigen zonder chloor

3.2.1 Kiemgetal

Voor het beoordelen van het effect van reinigen zonder chloor is tabel 6 weergegeven. Daarin staan de gemiddelde kiemgetallen (op logaritmische schaal gemiddeld en teruggerekend) per middel en per bedrijf. Statistisch gezien zijn er geen significante verschillen gevonden tussen de verschillende middelen voor het kiemgetal. De gemiddelde kiemgetallen geven dit ook aan. Zij zijn de voorspelde gemiddelden op basis van het statistisch model, waarbij rekening is gehouden met bedrijfs- en tijdsverschillen. Daarbij moeten we wel opmerken dat er een aantal keren ingegrepen is tijdens de reinigingsproef, omdat soms de kiemgetallen teveel omhoog gingen en omdat we soms aanslag constateerden (zie tabel). Er is ingegrepen omdat de zuivel niet graag te hoge kiemgetallen wil en de melkveebedrijven liever geen kwaliteitskorting ontvangen.

Bij middel A op bedrijf 2 is ingegrepen omdat er problemen waren met eiwitaanslag, dat moeilijk met zuur te verwijderen was. Op bedrijf 1 waren er met middel A lichte problemen met sommige melkmeters, die met een extra zuurreiniging relatief eenvoudig op te lossen waren.

Middel B is een middel dat zonder zuurreiniging toegepast diende te worden. Dit leidde ertoe dat op drie van de vier bedrijven aanvullende zuurreinigingen noodzakelijk waren, omdat er met name kalkaanslag geconstateerd is. Middel B is zonder zuurreiniging niet geschikt om als alternatief te dienen.

Het eigen middel met chloor (middel C) gaf relatief de minste problemen en opmerkingen op alle bedrijven. De defecte doseerpomp (zie opmerkingen bij tabel 6) was waarschijnlijk niet aan het middel te wijten. Deze pomp heeft in het verleden vaker problemen gegeven.

Bij middel D was er alleen op bedrijf 1 een lichte hapering van sommige melkmeters. Dit heeft men opgelost door eenmaal met het eigen middel met chloor te reinigen.

Gerelateerd aan de opmerkingen en in vergelijking met middel C, gaf middel D de minste problemen.

Bedrijf 1 had de meeste opmerkingen, onder andere omdat dit een vrij complexe draaimelkstal was met melkproductiemeters, die in het algemeen lastiger goed te reinigen zijn.

Verder valt op dat de kiemgetallen op bedrijf 4 relatief aan de hoge kant waren. Dit bedrijf had ook met het standaard middel met chloor af en toe te hoge kiemgetallen (middel C). De oorzaak voor deze hoge kiemgetallen konden we niet altijd duidelijk aangeven.

Tabel 6 Teruggetransformeerde gemiddelde kiemgetallen (x 1000 kve/ml melk) per bedrijf en per middel

Bedrijf	Middel A	Middel B	Middel C	Middel D
1	8 (a)	7 (b)	6	14(c)
2	20 (d)	6	7	6
3	6	5 (e)	10 (f)	5
4	9	9 (e)	15	15
Gemiddeld kiemgetal (stat.)	9	8	8	9

(a) = hapering melkmeters geconstateerd.

(b) = tank niet met middel B gereinigd, omdat we technisch niet zonder zuur konden reinigen.

(c) = eenmaal met eigen middel gereinigd vanwege hapering melkmeters.

(d) = (eiwit)aanslag verwijderd met extra reinigingen met eigen middel en met soda en zuur van melkleiding en melktank.

(e) = zuurspoelingen uitgevoerd om kalkaanslag te verwijderen.

(f) = doseerpomp reiniging melkleiding defect en gerepareerd.

(stat.) = gemiddeld voorspeld kiemgetal op basis van statistisch model waarbij rekening gehouden is met verschillen tussen bedrijven en tussen fasen (tijdsperioden).

Middel C, het standaard gecombineerde reinigingsmiddel met chloor, had de minste opmerkingen.

De andere middelen hadden opmerkingen die met de werking van het middel te maken hadden.

Middel A kan men gebruiken als vervanging van de huidige reiniging met chloorhoudende middelen, maar er dient dan wel regelmatig gecontroleerd te worden of alles nog goed schoon is en een praktijktest op meerdere bedrijven moet een beter beeld van de werking geven. Wekelijks met zuur reinigen is daarbij noodzakelijk.

Het gebruik van middel B zonder zuurreiniging is af te raden, omdat er op den duur toch problemen komen met kalkaanslag. Met zuurreiniging zal het middel op meerdere bedrijven getest moeten worden om een betere indruk van de werking te krijgen. Van dit middel moest men 1% doseren. Dit kan op bedrijven een probleem geven, omdat reinigingsmiddelenbekers niet altijd groot genoeg zijn.

Middel D kan men gebruiken als vervanging van de huidige reiniging met chloorhoudende middelen, maar regelmatige controle op reinheid, zeker in de eerste 3 maanden na omschakeling, is wel noodzakelijk.

Middel D is reeds getest op meerdere bedrijven met goede resultaten (Slaghuis et al., 2007).

Het risico op aanslag bij alle geteste middelen is iets groter dan bij een chloorhoudend middel, op grond van de resultaten van dit onderzoek.



Foto 4 Voorbeeld van (kalk)aanslag in de luchtafscheider. Reinigen met zuur is noodzakelijk.

3.2.2 Overige bacteriën

De middelen gaven geen significante verschillen te zien in mesofiele aerobe sporenvormers (analyse niet weergegeven). Maar hierbij moeten we wel opmerken dat er relatief weinig gegevens beschikbaar waren. Bij de coli-achtigen vonden we ook geen significante verschillen. Ook hier waren niet zoveel gegevens beschikbaar. Wat wel opviel was dat bij middel C alle drie de bepalingen onder de detectiegrens lagen en bij de overige middelen maar steeds één van de bepalingen. Dit kan betekenen dat bij het eigen middel (middel C) de coli-achtigen beter 'in de hand' te houden zijn dan bij de andere middelen. In een vervolgonderzoek zullen de coli-achtigen zeker meegenomen dienen te worden.

Bij de thermoresistente bacteriën was de analyse niet mogelijk omdat tien van de elf uitslagen onder de detectiegrens lagen (<1000 kve/ml).

Voor de lactobacillen waren er wel significante verschillen, weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Teruggetransformeerde gemiddelde aantallen lactobacillen (kve/ml) per middel, gebaseerd op drie bepalingen per middel (REML variantie analyse)

Middel	Voorspeld gemiddeld aantal lactobacillen (kve/ml)	Significant verschillend (verschillende letters)
A	88	c
B	26	a
C	45	b
D	58	bc
Gemiddeld	49	

Middel B komt er het gunstigst uit met het laagste voorspelde gemiddeld aantal lactobacillen. Maar ook hier moeten we bedenken dat er geanalyseerd is met twaalf uitslagen, dus wel weinig. Middel A laat het hoogste gemiddeld aantal lactobacillen zien, maar dit is niet significant verschillend van middel D, maar wel ten opzichte van B en C.

Hoewel er lang niet altijd significante verschillen gevonden zijn (niet voor coli-achtigen, aerobe sporenvormers en thermoresistenten), is het wel zinvol om in een eventueel vervolgonderzoek deze groepen bacteriën langere tijd vaker te bepalen, zodat de conclusies harder te maken zijn.

3.2.3 Tepelvoeringen

Zowel bij dofheid, witte aanslag als bij patroon werden geen significante verschillen gevonden tussen de verschillende middelen. Voor een deel kunnen we dit verklaren doordat de tepelvoeringen maar 3 maanden gebruikt zijn. Eventuele patronen, witte aanslag of dofheid komen in deze relatief kortere periode niet altijd naar voren of minder duidelijk. Normaal gesproken worden ze minder vaak vervangen.

Voor de mate van aantasting van het rubber werden wel verschillen gevonden, weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 Gemiddelde beoordeling van aantasting van tepelvoeringen voor de vier verschillende middelen

Middel	Gemiddelde beoordeling (1= geen aantasting, 5 = veel aantasting)	Significant verschillend (verschillende letters)
A	3,1	a
B	2,6	ab
C	3,3	a
D	2,1	b
Gemiddeld	2,8	

Middel D liet minder aantasting zien dan de middelen A en C. Tussen middel B en D is geen significant verschil geconstateerd. Van chloorhoudende middelen is wel bekend dat ze tepelvoeringen kunnen aantasten; dit is ook te zien in middel C, hoewel de verschillen niet significant zijn, behalve met middel D.

4 Conclusies

- Op basis van de kiemgetaluitslagen van deze proef kunnen we stellen dat reinigen zonder chloor in principe mogelijk is, maar dat in ieder geval wekelijks met zuur gereinigd moet worden. Wel is voor twee van de drie middelen een test op meerdere bedrijven nodig om een betere indruk van de werking van deze middelen te krijgen. Daarnaast is het nodig om de reinheid van de melkinstallatie en de melkkoeltank elke week te controleren gedurende de eerste 3 maanden na overschakeling op een ander middel.
- Om meer inzicht te krijgen over de aanwezigheid en/of groei van mesofiele aërobe sporenvormers, de coli-achtigen, de lactobacillen en de thermoresistenten in de melkinstallatie en de melkkoeltank is verder onderzoek noodzakelijk.
- Er zijn aanwijzingen dat de aantasting van de tepelvoeringen in één geval (middel met afwisselende zuur- en loogreiniging) minder is dan bij het gebruik van chloorhoudende middelen.



Foto 5 *Voorbeeld van eiwitaanslag in de melkklauw*

Praktijktoeassing

Het gebruik van reinigingsmiddelen zonder chloor is in principe mogelijk in de praktijk, mits er minimaal één keer per week gecontroleerd wordt op schoon zijn van de melkkoeltank en melkinstallatie en er minimaal wekelijks met zuur wordt gereinigd. Het wekelijks controleren op schoon zijn is het advies in de eerste 3 maanden na omschakeling op een ander reinigingsmiddel, omdat de ervaring heeft geleerd dat problemen pas na circa 8-10 weken optreden.

Mocht het reinigen zonder chloor teveel problemen opleveren in de melkinstallatie, dan kan men ook overwegen om alleen de melkkoeltank met een middel zonder chloor te reinigen.



Foto 6 *Beoordeling binnenkant tepelvoering na opensnijden.
Deze voering heeft een patroon en is dof,
maar er is geen witte aanslag te zien.*

Bijlagen

Bijlage 1 Uitslagen groepen bacteriën

Bedrijf	Onderzoeksdatum	Bepaling	Uitslag	Middel	Fase
2	9-3-2007	coli	<20	A	4
3	3-1-2007	coli	20	A	3
4	11-10-2006	coli	210	A	2
2	9-3-2007	lacto	30	A	4
3	3-1-2007	lacto	300	A	3
4	11-10-2006	lacto	20	A	2
2	9-3-2007	maspv	66	A	4
3	3-1-2007	maspv	31	A	3
4	11-10-2006	maspv	22	A	2
2	9-3-2007	thermo	<1000	A	4
3	3-1-2007	thermo	<1000	A	3
4	11-10-2006	thermo	<1000	A	2
2	11-10-2006	coli	<20	B	2
1	7-3-2007	coli	370	B	4
4	3-1-2007	coli	1000	B	3
2	11-10-2006	lacto	<10	B	2
1	7-3-2007	lacto	100	B	4
4	3-1-2007	lacto	10	B	3
2	11-10-2006	maspv	7	B	2
1	7-3-2007	maspv	76	B	4
4	3-1-2007	maspv	57	B	3
2	11-10-2006	thermo	<1000	B	2
1	7-3-2007	thermo	<1000	B	4
4	3-1-2007	thermo	<1000	B	3
2	5-1-2007	coli	<20	C	3
1	3-10-2006	coli	<20	C	2
3	13-3-2007	coli	<20	C	4
2	5-1-2007	lacto	<10	C	3
1	3-10-2006	lacto	140	C	2
3	13-3-2007	lacto	110	C	4
2	5-1-2007	maspv	53	C	3
1	3-10-2006	maspv	2	C	2
3	13-3-2007	maspv	12	C	4
2	5-1-2007	thermo	*	C	3
1	3-10-2006	thermo	<1000	C	2
3	13-3-2007	thermo	<1000	C	4
1	12-1-2007	coli	80	D	3
3	29-9-2006	coli	<20	D	2
4	27-2-2007	coli	40	D	4
1	12-1-2007	lacto	270	D	3
3	29-9-2006	lacto	110	D	2
4	27-2-2007	lacto	20	D	4
1	12-1-2007	maspv	29	D	3
3	29-9-2006	maspv	17	D	2
4	27-2-2007	maspv	32	D	4
1	12-1-2007	thermo	1600	D	3
3	29-9-2006	thermo	<1000	D	2
4	27-2-2007	thermo	<1000	D	4

Bijlage 2 Beoordeling tepelvoeringen

Voering	Periode	Fase	Middel	Bedrijf	Dof	Patroon	Wit	Cracking
1	4-7-2006	1	A	1	ja	ja	nee	4
2	4-7-2006	1	A	1	ja	ja	nee	3
3	4-7-2006	1	A	1	ja	ja	nee	3
4	4-7-2006	1	A	1	ja	ja	nee	2
1	7-9-2006	2	C	1	ja	nee	nee	4
2	7-9-2006	2	C	1	ja	nee	nee	4
3	7-9-2006	2	C	1	ja	nee	nee	5
4	7-9-2006	2	C	1	ja	nee	nee	5
1	10-12-2006	3	D	1	ja	nee	nee	3
2	10-12-2006	3	D	1	ja	nee	nee	2
3	10-12-2006	3	D	1	ja	nee	nee	2
4	10-12-2006	3	D	1	ja	nee	nee	3
1	1-3-2007	4	B	1	nee	ja	nee	1
2	1-3-2007	4	B	1	nee	nee	nee	2
3	1-3-2007	4	B	1	nee	ja	nee	2
4	1-3-2007	4	B	1	ja	ja	nee	3
1	4-7-2006	1	D	2	ja	ja	nee	2
2	4-7-2006	1	D	2	ja	ja	nee	2
3	4-7-2006	1	D	2	ja	ja	ja	2
4	4-7-2006	1	D	2	ja	ja	nee	3
1	7-9-2006	2	B	2	ja	ja	nee	2
2	7-9-2006	2	B	2	ja	ja	nee	2
3	7-9-2006	2	B	2	ja	ja	nee	3
4	7-9-2006	2	B	2	ja	ja	nee	3
1	10-12-2006	3	C	2	ja	ja	nee	3
2	10-12-2006	3	C	2	ja	nee	nee	4
3	10-12-2006	3	C	2	ja	nee	nee	3
4	10-12-2006	3	C	2	ja	ja	nee	3
1	1-3-2007	4	A	2	ja	nee	nee	4
2	1-3-2007	4	A	2	ja	nee	nee	3
3	1-3-2007	4	A	2	ja	ja	nee	2
4	1-3-2007	4	A	2	ja	ja	nee	2
1	4-7-2006	1	B	3	ja	ja	ja	4
2	4-7-2006	1	B	3	ja	ja	ja	4
3	4-7-2006	1	B	3	ja	ja	nee	3
4	4-7-2006	1	B	3	ja	ja	nee	3
1	7-9-2006	2	D	3	ja	ja	ja	1
2	7-9-2006	2	D	3	ja	ja	ja	2
3	7-9-2006	2	D	3	ja	ja	ja	2
4	7-9-2006	2	D	3	ja	ja	ja	2
1	10-12-2006	3	A	3	ja	ja	nee	3
2	10-12-2006	3	A	3	ja	ja	nee	3
3	10-12-2006	3	A	3	ja	ja	nee	3
4	10-12-2006	3	A	3	ja	ja	nee	4
1	1-3-2007	4	C	3	ja	ja	nee	4
2	1-3-2007	4	C	3	ja	ja	nee	3
3	1-3-2007	4	C	3	ja	ja	nee	3
4	1-3-2007	4	C	3	ja	ja	nee	3
1	4-7-2006	1	C	4	ja	ja	nee	2
2	4-7-2006	1	C	4	ja	ja	nee	2
3	4-7-2006	1	C	4	ja	ja	ja	2
4	4-7-2006	1	C	4	ja	ja	nee	2

Voering	Periode	Fase	Middel	Bedrijf	Dof	Patroon	Wit	Cracking
1	7-9-2006	2	A	4	ja	ja	ja	4
2	7-9-2006	2	A	4	ja	ja	ja	3
3	7-9-2006	2	A	4	ja	ja	ja	4
4	7-9-2006	2	A	4	ja	ja	ja	3
1	10-12-2006	3	B	4	ja	ja	nee	2
2	10-12-2006	3	B	4	ja	ja	nee	3
3	10-12-2006	3	B	4	ja	ja	nee	2
4	10-12-2006	3	B	4	ja	ja	nee	3
1	1-3-2007	4	D	4	ja	ja	nee	2
2	1-3-2007	4	D	4	ja	ja	nee	1
3	1-3-2007	4	D	4	ja	ja	nee	3
4	1-3-2007	4	D	4	ja	ja	nee	1

Bijlage 3 Beoordeling kwaliteit tankmelk

Beoordeling kwaliteit van tankmelk op basis van kiemgetal, thermoresistenten, aerobe sporenvormers en coliachtigen (kve/ml, CMMB,1987)

Waardering	Kiemgetal (kve/ml)	Thermoresistenten (kve/ml)	Aerobe sporenvormers (kve/ml)	Coli-achtigen (kve/ml)
Zeer laag	<20.000	<1000	<100	<25
Laag	20.000-50.000	1000-5000	100-250	25-100
Verhoogd	50.000-100.000	5000-10.000	250-1000	100-1000
Hoog	>100.000	>10.000	>1000	>1000

Literatuur

- Bramley, A. J. (1992). Milk Hygiene and Machine Milking. Machine Milking and Lactation. A. J. Bramley, Dodd, F.H., Mein, G.A. and J.A. Bramley. Newbury, Insight Books: 373-398.
- Consulentenschap voor Melkwinning, Melkhygiene en Boerenkaasbereiding, 1987. Rapporten over reinigings- en ontsmettingsmiddelen voor melkgerie. No. 30 Beproeving van het gecombineerde middel Calgonit DA p. CMMB, Wageningen.
- Haven, Tineke en Henk Oosterhuis, 1999. Rondom Boerenkaas. Handboek Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), Lelystad.
- Slaghuis, Betsie, September 2005, Reiniging melkwinninginstallaties en chloroformresiduen. Rapport voor opdrachtgever 1160959000. Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek, Lelystad.
- Slaghuis, B., Wemmenhove, H., Verstappen, J. en K. de Koning, 2007. Praktijktest Recca Duo. Vertrouwelijk rapport 35. Animal Sciences Group, Lelystad.
- Wolters, GmV.H. en J.G. P. Verheij, 1993, Energie-efficiënt reinigen van melkwinningapparatuur, PR Publicatie nr. 85.