



PraktijkRapport Rundvee 28

Melkkwaliteit en automatisch melken; een risico-inventarisatie



April 2003





Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl
Internet <http://www.pv.wur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8616
Eerste druk 2003/oplage 200
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Referaat

ISSN 1570-8616

Vorst, Y. van der, W. Ouweltjes (Praktijkonderzoek Veehouderij)

Melkqualiteit en automatisch melken; een risico-inventarisatie (2003)

PV-PraktijkRapport Rundvee 28

50 pagina's, 17 figuren, 20 tabellen

Omschrijving

Ondanks dat veehouders in het algemeen tevreden zijn over hun AM-systeem en er binnen zes maanden aan gewend zijn, zien we in de praktijk een (kleine) gemiddelde verhoging van kiemgetal, celgetal, zuurtegraad melkvet en vriespunt. De wijze van management kan deze resultaten beïnvloeden. Toch valt het niet mee om snel in beeld te krijgen welke factoren een directe invloed op de melkqualiteit hebben. Het lijkt er op, dat de factoren, die ook bij conventioneel melken een rol spelen ten aanzien van melkqualiteit, ook bij automatisch melken de belangrijkste factoren zijn.

Zoeksleutels

melkwinning, automatisch melken, melkqualiteit



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Rundvee 28

Melkkwaliteit en automatisch melken; een risico-inventarisatie

Milk Quality and Automatic Milking; a risk inventory

Y. van der Vorst
W. Ouweltjes

April 2003

Voorwoord

Voor u ligt het verslag van een onderzoek naar de relatie tussen de melkkwaliteit en daarmee samenhangende bedrijfskenmerken op bedrijven die melken met een automatisch melksysteem.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van LNV, Productschap Zuivel en alle leveranciers van automatische melksystemen.

Dank gaat uit naar de opdrachtgevers die het onderzoek mogelijk maakten. Tevens willen we het Melkcontrolestation Nederland, de leveranciers van automatische melksystemen en de zuivelindustrie bedanken voor het controleren en beschikbaar stellen van de gegevens.

In het bijzonder bedanken de onderzoekers de veehouders die tijd vrij hebben gemaakt om aan dit onderzoek mee te werken en hun gegevens beschikbaar hebben gesteld.

F. Mandersloot
Hoofd Rundvee, Schapen, Paarden en Geiten

Samenvatting

Dit onderzoek geeft een overzicht van het management en de instellingen van het AM-systeem dat op bedrijven voorkomt ná omschakeling. Dergelijk onderzoek heeft in deze omvang nog niet eerder plaatsgevonden. Het biedt veel nieuwe informatie en inzichten. Verder is getracht meer inzicht te verkrijgen in de belangrijkste risicofactoren voor een verminderde melkqualiteit. Dit onderzoek geeft nogmaals aan dat het vinden van duidelijke oorzakelijke verbanden met de melkqualiteit na omschakeling moeilijk is.

Met name managementzaken zijn moeilijk te bepalen. Je bent afhankelijk van de betrouwbaarheid van de antwoorden en de beleving en de interpretatie van de vragen. Ook het tijdstip van het afnemen van het interview kan invloed hebben op de uitkomsten. Als het een week tegen zit zijn de antwoorden mogelijk anders dan wanneer de periode voorafgaand aan het afnemen van de vragenlijst zeer voorspoedig is verlopen. Daarnaast is management erg variabel en een veehouder flexibel. Er verandert nog al eens wat op een bedrijf. Het is dan moeilijk te achterhalen welke wijziging voor een verbetering of verslechtering heeft gezorgd. Dit zijn zaken die de analyse van dergelijk onderzoek bemoeilijken.

Dit heeft vermoedelijk invloed gehad op de uitkomsten van dit onderzoek. De frequentieverdelingen geven echter wel een duidelijk overzicht van de huidige situatie op de bedrijven met een AM-systeem. Daarnaast geven de relaties zoals beschreven in paragraaf 3.4 een richting van de mogelijk belangrijkste risicofactoren. De verschillende aspecten zijn voor zover relevant in de tekst bediscussieerd.

Het is gebleken dat bijna alle veehouders overwegend binnen zes maanden aan het systeem gewend zijn. De meeste koeien zijn echter al na twee maanden gewend. Ook combineert nog ruim de helft van de bedrijven weidegang met automatisch melken. Daarnaast blijkt dat veel boeren behoorlijk veel tijd besteden aan controle van de koeien (spenen, conditie, attentielijsten e.d.) en dat de meeste boeren het idee hebben hun koeien nog steeds goed of zelfs beter te kennen.

Gemiddeld haalt een veehouder tweemaal daags koeien op die volgens de instellingen te laat komen waarbij overwegend vrij koeverkeer wordt toegepast en de meeste bedrijven op een melkfrequentie van 2,5 uitkomen. Daarnaast is duidelijk geworden dat niet iedere veehouder zich houdt aan de KKM-norm om driemaal daags te reinigen. Daarnaast blijkt ook dat een specifiek kenmerk van het systeem, geleidbaarheidsmeting, niet altijd even goed gewaardeerd wordt, maar veehouders het wel veel gebruiken omdat, zoals ze zelf aangeven, een beter alternatief ontbreekt. En wat betreft het aantal storingen, die liggen op de meeste bedrijven (slechts) rond de éénmaal per maand. Deze storingen kunnen de veehouders meestal zelf oplossen.

Algemeen kan gesteld worden dat veruit de meeste veehouders tevreden zijn met de aanschaf van het systeem en aangeven goed met automatisch melken overweg te kunnen.

Gemiddeld zijn kiemgetal, celgetal, zuurtegraad en vriespunt na omschakelen op automatisch melken allemaal hoger dan voordien. Er zijn echter ook bedrijven waar deze kwaliteitskenmerken zijn verbeterd na de omschakeling. In het algemeen geldt dat de veranderingen kleiner zijn als de waarden voor de omschakeling al hoog waren. Zo lopen bedrijven bijvoorbeeld die voor omschakelen een relatief laag kiemgetal hebben meer risico dat dit gaat stijgen na omschakelen dan bedrijven die voorheen ook al relatief hoog zaten. Ook zijn voor kiemgetal en celgetal de waarden vòòr omschakeling positief gerelateerd aan de waarden na omschakeling. Dit geeft aan dat factoren die bij conventioneel melken een rol spelen voor deze kenmerken ook na omschakelen nog van belang zijn. Management speelt hierbij dus een belangrijke rol.

Voor het kiemgetal blijken verder vooral vervanging van reinigingsborstels en tepelvoeringen en hygiëne van de tepelbekers van belang. Plaatsing van het systeem in een nieuwe stal geeft gemiddeld een lagere kiemgetalstijging dan plaatsing in een bestaande stal. Ook voor het celgetal blijkt tijdig vervangen van de tepelvoeringen van belang, naast een vlotte maar niet te hoge melksnelheid. Voor de zuurtegraad lijken de toegenomen machinemelktijd en de reiniging een rol te spelen. Dit laatste is niet verklaarbaar met de huidige kennis omtrent zuurtegraad van het melkvet. Het hogere vriespunt bij automatisch melken is gerelateerd aan spoelingsfrequentie en overige aspecten van de reiniging.

Verdere relaties tussen huisvesting en melkqualiteit zijn niet gevonden. Ook hygiëne lijkt niet sterk te zijn gerelateerd aan melkqualiteit, net als is gevonden voor conventioneel melken. Ook de koeling vertoont geen duidelijke relaties. Wellicht is door onderhoudsabonnementen en de huidige techniek geen structurele invloed meer te ontdekken.

Het lijkt er op dat vooral de factoren die ook bij conventioneel melken een rol spelen m.b.t. de melkqualiteit ook bij automatisch melken de belangrijkste factoren zijn.

Summary

This study gives an overview of the management of the robot milking system and its settings after the changeover from conventional milking. Being the first ever large-scale study on this, it has produced new information and insights. The study also set out to identify the most important factors that increase the risk of reduced milk quality after the changeover to robot milking. It has once again shown that it is difficult to find clear causal factors for reduced milk quality.

Management aspects are particularly difficult to determine, because you're dependent on the reliability of farmers' answers, and on how they experience and interpret the questions. The time of the interview may also influence the results; after a difficult week the answers to the list of questions will probably very different than after a week of plain sailing. Furthermore, as management is very variable and a farmer is very flexible, on a farm, things often change. This makes it difficult to identify which change has been responsible for an improvement or a worsening. These matters are what makes the analysis in research like this so difficult. And they probably affected the findings of this study. However, the frequency distributions give a clear overview of the current situation on Dutch farms with a robot milking system. In addition, the relationships described in section 3.4 indicate what are probably the most important risk factors. The various factors, insofar relevant, are discussed.

It was found that almost all the farmers consider that they had got used to the system within 6 months. Most cows, however, took only 2 months to get used to it. Over half the farms still combine pasturing the cows with robot milking. In addition, many farmers spend much time checking the cows (teats, condition, checklists, etc.) and most think that they know their cows just as well – or even better.

On average, twice a day a farmer has to fetch cows that the system deems to be overdue for milking, and in most cases the cow traffic is unrestricted and the average milking frequency works out at 2.5. Another clear finding is that not every farmer observes the KKM milk quality assurance norm of cleaning three times a day. Furthermore, not all farmers have a high opinion of a specific attribute of the system, the conductivity measurement, but many nevertheless make great use of it, for lack of a better alternative. Answers to the question on breakdowns revealed that on most farms there is only one a month and usually the farmer is able to fix it.

A general conclusion is that the vast majority of farmers are glad they installed the system and get on well with robot milking.

On average, germ number, cell count, FFA-levels and freezing point are all a bit higher after the switch to robot milking. On some farms, however, these quality attributes have improved since the changeover. In general the changes are smaller if the values were already high before the changeover. For example, on farms with a relatively low germ number before the changeover there is more risk of this number rising after the changeover by comparison with farms that had a relatively high germ number before the changeover. The values for germ number and cell number before the changeover are also positively correlated with the values after the changeover. This shows that factors that influence these attributes in conventional milking remain important after the changeover; i.e. management plays an important role.

Other important factors affecting the germ number are renewing the cleaning brushes and teat liners, and teat cup hygiene. If the robot was installed in a new barn, the rise in the germ number is, on average, smaller than if the robot was installed in an existing barn. The cell count too benefits from regular renewal of the teat liners, as well as from a average flow rate that is brisk but not too high. Factors probably playing a role in the free fatty acid levels appear to be the increased machine on time and the cleaning of the milking machine. The latter cannot be explained in the light of current understanding of the acidity of the milk fat. The higher freezing point of milk from robot milking is related to frequency of rinsing and to other aspects of the cleaning.

No other correlations were found between housing and milk quality. And, as in conventional milking, hygiene does not seem to be strongly related to milk quality either. Neither were any correlations found with the cooling process. Possible reasons why it is no longer possible to uncover structural influence are the regular maintenance that farmers subscribe to, and the current technology.

It seems that the most important factors affecting the milk quality in robot milking are largely those that play a role in conventional milking.

Abstract

Although Dutch dairy farmers are generally happy with their robot milking system and have taken less than 6 months to get used to it, farms with robot milking have slightly higher averages for total plate count, cell count, free fatty acid levels, and freezing point. These results can be influenced by management style. It is not easy, however, to quickly identify the factors that have a direct influence on milk quality. It seems that the factors that affect milk quality on conventional farms are also the most important on farms with robot milking.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	2
2.1	Workshop.....	2
2.2	Selectie bedrijven	2
2.3	Te bestuderen factoren	2
2.3.1	Melkqualiteitsgegevens	2
2.3.2	Bestuderen van mogelijk verklarende factoren.....	3
2.4	Verwerken van de gegevens	5
2.4.1	Representativiteit van de geënquêteerde bedrijven.....	5
2.4.2	Beschrijvende statistieken	5
2.4.3	Indeling van groepen.....	5
2.4.4	Lineaire regressie	6
3	Resultaten en discussie	7
3.1	Representativiteit van geënquêteerde bedrijven t.a.v. de melkqualiteit	7
3.2	Beschrijvende statistieken.....	8
3.2.1	Bedrijfsgegevens	8
3.2.2	Algemeen.....	10
3.2.3	Melkqualiteit.....	10
3.2.4	Gezondheid	12
3.2.5	Melkrobot.....	15
3.2.6	Reiniging	19
3.2.7	Koeling	22
3.2.8	Huisvesting	23
3.2.9	De ondernemer.....	24
3.2.10	Voeding.....	25
3.2.11	Overige	26
3.2.12	Meet- en adviesrapport	28
3.2.13	Gegevens melkcontrole	29
3.2.14	Hygiënescores	29
3.3	Samenvatting van de beschrijvende statistieken.....	31
3.4	Lineaire regressie	33
3.4.1	Melkqualiteit.....	33
3.4.2	Verbanden melkqualiteit en verzamelde factoren	34
4	Conclusies en aandachtspunten	40
5	Toepassingen voor de praktijk	42
Bijlagen	44
Bijlage 1	Klassenindeling voor lineaire regressie	44
Bijlage 2	Representativiteit geënquêteerde bedrijven.....	48
Bijlage 3	Lijst met Tabellen en Figuren	50

1 Inleiding

De ontwikkelingen op het gebied van de melkrobot zijn de laatste jaren in een stroomversnelling geraakt. Momenteel (mei, 2002) melken rond de 425 melkveebedrijven in Nederland met een robot. De melkkwaliteit van het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf is goed. Ook de melk van de robotbedrijven is overwegend van goede kwaliteit (Van der Vorst *et al*, 2002). Deze kwaliteit is echter niet gelijk aan die van melkveebedrijven met een conventioneel melksysteem. Ná omschakeling naar robotmelken neemt de kwaliteit van de melk af. De mate van deze afname is verscheidende malen geïnventariseerd (Hoefman, 1998; Rasmussen, 2000); ook door het Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) (Klungel *et al*, 1998; Van der Vorst en Hogeveen, 2000, Van der Vorst *et al*, 2002). Uit de onderzoeken komt duidelijk naar voren dat het kiemgetal en de zuurtegraad van het melkvet stijgen ná omschakeling. Verschillende resultaten zijn echter gevonden ten aanzien van het celgetal en het vriespunt. Uit een recent verricht onderzoek door het PV blijkt dat alle hierboven vermelde kwaliteitsparameters licht verslechteren ná omschakeling (Van der Vorst *et al*, 2002). Uit dit onderzoek blijkt dat na omschakeling een snelle stijging van kiemgetal, celgetal en vriespunt waarneembaar is. Zuurtegraad van het melkvet stijgt ook, maar meer geleidelijk. Na 6 tot 12 maanden na omschakeling herstellen het kiemgetal en celgetal zich. Op de meeste bedrijven bereikt het celgetal na een jaar weer het niveau gelijk aan dat van gangbare bedrijven (170.000 cellen/ml). Het kiemgetal is nog wel hoger (13.000 t.o.v. 8.000 kiemen/ml) maar zeer acceptabel. Het vriespunt stijgt na omschakeling van gemiddeld $-0,522^{\circ}\text{C}$ naar $-0,517^{\circ}\text{C}$ en blijft op dat niveau. De geleidelijke stijging van de zuurtegraad van het melkvet houdt lang aan en bereikt het niveau van bedrijven die drie maal daags melken in een melkstal (gemiddeld $0,57\text{ mmol}/100\text{ g}$ melkvet).

Met name het tankmelkcelgetal en het kiemgetal worden internationaal als maat voor de kwaliteit van de melk gezien. Een verhoogd vriespunt en zuurtegraad van het melkvet kunnen eveneens het kwaliteitsimago aantasten. Voor de zuurtegraad van het melkvet wordt geen herstel gevonden na verloop van tijd en treedt ook geen zichtbaar evenwicht op. Er zijn grote verschillen zichtbaar tussen en binnen de bedrijven. Zo leveren sommige bedrijven continu 1^e klas melk en vertoont de melkkwaliteit ná omschakeling nauwelijks verandering, terwijl andere bedrijven een continue verminderde melkkwaliteit ná omschakeling vertonen. Andere bedrijven vertonen incidenteel een uitschieter van bijvoorbeeld het kiemgetal. De achterliggende oorzaken van deze verschillen zijn onduidelijk, maar laten wél zien dat verbetering mogelijk is.

Gevolgen van automatisch melken op de melkkwaliteit zijn bekend, de oorzaken van de afnemende melkkwaliteit echter niet. Deze zijn mogelijk toe te schrijven aan twee aspecten; het management van de veehouder en de techniek en software van de melkwinningsapparatuur. De mate waarin elk aspect bijdraagt is vooralsnog onduidelijk.

Om meer inzicht te verkrijgen in de oorzaken van de verminderde melkkwaliteit zijn middels een observationele studie in combinatie met de melkkwaliteitgegevens van de periode voor en ná omschakeling naar robotmelken, mogelijke oorzaken geïnventariseerd.

Door de zogenaamde risicofactoren te identificeren, die de melkkwaliteit op bedrijven met een automatisch melksysteem (AM-systeem) beïnvloeden, wordt het mogelijk de melkkwaliteit te verbeteren.

2 Materiaal en methoden

2.1 Workshop

Alvorens het onderzoek te starten is in juli 2001 een ééndaagse workshop georganiseerd. Het doel van deze dag was om alle mogelijke risicofactoren te identificeren die van invloed zouden kunnen zijn op de melkqualiteit van geproduceerde melk op bedrijven met een AM-systeem.

Voor deze dag zijn personen uitgenodigd die direct of indirect werken met een AM-systeem. Aanwezig waren: de AM-industrie, de zuivelindustrie, melkkoeling leveranciers, Ministerie van LNV, Productschap Zuivel (PZ), Gezondheidsdienst voor Dieren, Melkcontrolestation (MCS) Nederland, Nizo Food Research, consultants en veehouders die melken met een AM-systeem.

Vier kwaliteitskenmerken zijn behandeld: kiemgetal, celgetal, vriespunt en zuurtegraad van het melkvet. De aanwezigen hebben in groepsverband eerst alle mogelijke risicofactoren geïnventariseerd voor een bepaald kwaliteitskenmerk. Vervolgens zijn deze factoren door een tweede groep bediscussieerd en ingedeeld naar prioriteit. Op basis van de uitkomsten van deze workshop is het onderzoek verder opgezet.

2.2 Selectie bedrijven

Adressen van melkveebedrijven met een AM-systeem zijn verzameld via KOM (Stichting Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties). Deze lijst is vervolgens op volledigheid gecontroleerd door de AM-industrie, AM-leveranciers en door de zuivelindustrie en indien nodig aangevuld. Vervolgens heeft de zuivelindustrie schriftelijk toestemming gevraagd van de betrokken veehouders. Veehouders die aangaven hun gegevens niet beschikbaar te stellen voor het onderzoek zijn verwijderd uit de lijst. Uit de ontstane dataset zijn de bedrijven die minimaal 12 maanden een AM-systeem in gebruik hadden geselecteerd. Bedrijven waarvan bekend was dat ze tevens een deel van de koppel nog in een melkstal molken zijn buiten beschouwing gelaten. Dit resulteerde in 224 bedrijven. De bedrijven zijn eind september 2001 allemaal aangeschreven met verzoek tot medewerking. In de periode van 1 oktober 2001 tot begin januari 2002 zijn 124 bedrijven bezocht. Van de 100 bedrijven die niet bezocht zijn, hebben 32 te kennen gegeven niet mee te willen werken en 68 bedrijven konden in de beschikbare tijd niet bezocht worden. Alle veehouders hebben na afloop een brief gekregen met dank voor de medewerking en/of informatie over het verloop van het onderzoek.

2.3 Te bestuderen factoren

In dit rapport is getracht een relatie te leggen tussen de melkqualiteit op bedrijven die minimaal 12 maanden met een automatisch melksysteem hebben gemolken en aanwijsbare risicofactoren op die bedrijven. Hieronder is beschreven welke melkqualiteitsgegevens meegenomen zijn en welke factoren bestudeerd zijn en op welke wijze.

2.3.1 Melkqualiteitsgegevens

Van het MCS zijn de melkqualiteitsgegevens van de periode 1 januari 1997 tot en met 31 december 2001 opgevraagd van drie groepen bedrijven: de geselecteerde bedrijven met een automatisch melksysteem, een groep van 295 bedrijven die 2*daags conventioneel melken en een groep van 40 bedrijven die 3*daags conventioneel melken. De volgende kwaliteitsparameters zijn meegenomen: kiemgetal, celgetal, vriespunt en zuurtegraad van het melkvet (tabel 1).

Tabel 1 Kwaliteitsparameters en controlefrequentie

Kwaliteitsparameter	Frequentie/jr	Tijdstip
Kiemgetal	26	1 maal per 2 wkn
Celgetal	13	1 maal per 4 wkn
Zuurtegraad melkvet	2	mrt/april en sept/okt
Vriespunt	2	1 maal per 6 mnd

De kwaliteitsgegevens zijn vervolgens gerelateerd aan de verzamelde bedrijfsfactoren. Het kiem- en celgetal zijn het meest gedetailleerd geobserveerd. Deze twee parameters worden internationaal als belangrijkste maat voor de melkkwaliteit beschouwd.

2.3.2 Bestuderen van mogelijk verklarende factoren

Voor het bestuderen van mogelijke risicofactoren op de bezochte bedrijven is gebruik gemaakt van vijf middelen:

1. Vragenlijst
2. Meet- en adviesrapport
3. Melkproductieregistratie (MPR) gegevens
4. Hygiënescorelijst
5. Gegevens uit managementprogramma AM-systeem

Deze gegevens zijn tijdens een bedrijfsbezoek verzameld. Dit is gedaan door twee stagiaires van de Christelijke Agrarische Hogeschool te Dronten.

Ad 1. Vragenlijst

Gebaseerd op de uitkomsten van de workshop beschreven onder 2.1 is een vragenlijst opgesteld. De vragenlijst was opgedeeld in elf onderdelen namelijk:

- Algemene bedrijfsgegevens (aantal AM-systemen, datum omschakeling, aantal koeien, quotum etc.)
- Algemene gegevens (arbeidsbezetting, opleidingen, bedrijfsopvolging, etc.)
- Melkkwaliteit (hoe controle, streefwaarden, wijze van aanpak bij problemen, etc.)
- Gezondheid van vee (hoe controle, curatieve en preventieve aanpak, koemanagement, etc.)
- AM-systeem (oriëntatie voor aanschaf, instellingen, onderhoud, gebruik van gegevens, storingen, etc.)
- Reiniging AM-systeem (frequentie, reiniging AM-systeem en spenen, lengte leidingen, inhoud boilers, etc.)
- Koeling (type, grootte, controle, reiniging, storingen, etc.)
- Huisvesting (aantallen, mest verwijderen van roosters, wachtruimte, uitschrapen en bijstrooien ligboxen, etc.)
- De ondernemer (hoe en hoe vaak controle, koemanagement, dagindeling, vrijetijdsbesteding, type boer, etc.)
- Voeding (ruwvoer, bijvoer, krachtvoer, waar en hoe vaak, productiegroepen, conditie, etc.)
- Overig (koeverkeer, weidegang, droge koeien, vervangingspercentage, fokkerij)

De vragenlijst bestond hoofdzakelijk uit multiple-choice vragen. Waar relevant zijn ook open vragen gesteld. Verder zijn er waar dat van belang geacht werd, ook vragen gesteld ten aanzien van meningen en tevredenheid over het AM-systeem en bijkomende factoren zoals koemanagement, onderhoud en reparaties. Benadrukt is dat de antwoorden anoniem verwerkt zouden worden opdat de vragen zoveel mogelijk betrouwbaar werden beantwoord. Alvorens de vragenlijst toe te passen is deze voorgelegd aan medewerkers van het expertiseveld melkwinning van Praktijkonderzoek Veehouderij en een medewerker van PZ en vervolgens uitgetest bij vijf veehouders.

Ad 2. Meet- en adviesrapport

Het meest recente meet- en adviesrapport is gebruikt. Hiervan zijn, per AM-systeem, de volgende onderdelen overgeschreven die mogelijk relaties zouden kunnen hebben met de melkkwaliteit:

- Luchtinlaat melkbekers
- Leklucht van melkleiding
- Pulsaties per minuut
- Zuig- en rustslag (a+b en c+d)
- Vacuüm

Ad 3. Registratiegegevens melkproductie

Indien beschikbaar zijn van de laatste twee jaaroverzichten zijn de volgende gegevens overgenomen:

- Kg melk
- % vet en eiwit
- Gemiddelde leeftijd koppel
- Bloedvoering
- Aantal koeien
- Gemiddeld aantal lactatiedagen
- Tussenkalftijd (huidig)

Daarnaast zijn van de laatste MPR-gegevens de volgende gegevens eveneens genoteerd:

- Kg melk en aantal koeien

Ad 4. Hygiënescorelijst

Naast het afnemen van de vragenlijst is een korte inventarisatie in de stal verricht ten aanzien van de hygiëne, aan- of afwezigheid van bepaalde zaken, de stalconstructie en het tanklokaal. De lijst bestond uit vijf onderdelen.

- Hygiëne

De hygiëne is visueel gescoord van de onderdelen melkrobot, huisvesting en het stalklimaat. Hiervoor zijn drie categorieën gehanteerd: goed, matig, slecht. De criteria waarop is gelet per ieder onderdeel zijn:

Onderdeel	Criteria waarop is gelet
Eerste indruk bedrijf	Mate waarin bedrijf opgeruimd en aangeveegd is
Eerste indruk stal	Indruk voergang, vocht, spinnenwebben, mest
Indruk AMS	Mest op vloer en wanden en reinheid apparatuur
Indruk wachtruimte	Aanwezigheid van oude of verse mest
Vloer AMS	Aanwezigheid van oude of verse mest
Tepelbekers	Aanwezigheid van vuil, melk en mest
Robotarm	Aanwezigheid van vuil, melk en mest of beschadigingen
Voorbehandelingseenheid	Aanwezigheid van vuil of mest, onderhoudstoestand
Tanklokaal	Ordelijkheid, reinheid
Afwerking ruimte AMS	Ruimte, overzichtelijkheid, ordelijkheid
Voergang	Voerresten, vuil en geur
Stalvloer	Aanwezigheid van oude of verse mest
Opslag strooisel	Buiten of binnen, al dan niet verpakt, al dan niet vochtig
Drinkbakken	Helderheid water, geur, bezinsel
Stalklimaat	Stalinhoud, luchtvochtigheid, geur
Licht in de stal	Voorkomen van slecht verlichte delen
Ventilatie	Instroom van frisse lucht

- Ja/nee

Bij dit item is de aan- of afwezigheid van bepaalde aspecten gescoord zoals: bedrijfskleding, hygiënesluis, mestschuif en windbreekgaas.

- Type

Onder deze noemer is globaal gekeken naar de constructie en type van de koeltank en de huisvesting (zijwanden, vloer, nok).

- Overig

Onder deze noemer zijn o.a. afstanden en locaties genoteerd (afstand robot-tank, afstand hoofdtank-spoelklep, plaats robot in stal, etc.)

Ad 5. Gegevens uit managementprogramma AM-systeem

Uit het managementprogramma van het AM-systeem zijn van de 24 uur voorafgaand aan het bezoek de volgende gegevens verzameld:

- aantal melkingen per box
- uren stilstand per box
- tijd voor reinigen per box
- aantal weigeringen per box
- totale melkgift per box
- gemiddelde melksnelheid per box
- gemiddeld melkinterval van gehele koppel

Niet alle veehouders bleken voldoende inzicht te hebben in de management programma's om deze waarden uit te kunnen draaien of het systeem had de mogelijkheid niet om dat op koppelniveau te doen. Dit heeft een aantal missende waarden opgeleverd in de dataset.

2.4 Verwerken van de gegevens

Alle gegevens zoals beschreven onder 2.3.2 zijn door de stagiaires ingevoerd in een database in Access. Zij hebben hier twee stagerapporten van gemaakt. Door PV zijn de factoren verder bestudeerd in het rekenprogramma Excel en verder geanalyseerd in het statistische programma Genstat, 5^e editie.

2.4.1 Representativiteit van de geënkquêteerde bedrijven

Alvorens de analyse van de verzamelde gegevens te starten zijn de geënkquêteerde bedrijven gecontroleerd op representativiteit voor een gemiddeld bedrijf met een AM-systeem ten aanzien van de melkkwaliteit. Hiervoor zijn de melkkwaliteitsgegevens van de drie groepen bedrijven in de tijd vergeleken aan de hand van de gemiddelden per periode van 30 dagen. Voor kiemgetal, celgetal en zuurtegraad zijn geometrische gemiddelden berekend. Zodoende hebben de uitschieters die voor deze kenmerken voor kunnen komen minder invloed op de gemiddelden en geven deze beter het normale niveau weer op de bedrijven. Voor vriespunt is het rekenkundig gemiddelde gebruikt, omdat voor dit kenmerk geen extreem hoge of lage waarden voorkomen (normale verdeling). Deze gemiddelden geven een indruk van de ontwikkeling van de vier melkkwaliteitsparameters op bedrijven met een automatisch melksysteem in vergelijking met conventioneel melkende bedrijven. Verder is het verloop van de vier melkkwaliteitsparameters op de wel (n=124) en niet (n=100) geënkquêteerde bedrijven in de tijd vergeleken (dus voor en na omschakeling).

Naast de gemiddelde waarden voor de vier kwaliteitsparameters is ook gekeken naar het aantal kortingspunten op de geënkquêteerde bedrijven. Hiervoor is voor vier halfjaarlijkse perioden rond de omschakeling het percentage tankmelkmonsters met kortingspunten berekend. Dit is apart berekend omdat het kortingspuntenstelsel van het melkcontrolestation (MCS) niet gelijk is over de jaren. Voor kiemgetal is gerekend met één kortingspunt voor een waarde >100.000/ml en ≤250.000/ml en twee kortingspunten voor waarden >250.000/ml. Voor celgetal levert een waarde tussen 400.000 en 500.000 één kortingspunt op en een celgetal >500.000 levert twee kortingspunten op. Voor zuurtegraad zijn voor waarden >1,00 mmol/100g vet twee kortingspunten gerekend. Voor vriespunt leverden waarden >-0,505 °C één kortingspunt op.

2.4.2 Beschrijvende statistieken

Alvorens de statistische analyse te starten zijn de verzamelde gegevens op een rij gezet. Ten eerste zijn voor een aantal onderzochte bedrijfsfactoren frequentietabellen, histogrammen, gemaakt. Dit om meer zicht te krijgen in de werkwijze van de veehouder die melkt met een AM-systeem. Bij iedere histogram zijn de relevante verzamelde gegevens besproken.

2.4.3 Indeling van groepen

Voor de geënkquêteerde bedrijven zijn uit de MCS-gegevens gemiddelden berekend voor de melkkwaliteitskenmerken kiemgetal, celgetal, zuurtegraad en vriespunt voor verschillende samenhangende perioden vóór en ná omschakeling. Omdat de melkkwaliteit tussen seizoenen kan verschillen is het van belang dat de perioden vóór en ná omschakeling op dezelfde seizoenen betrekking hebben. De in dit onderzoek beschouwde perioden zijn:

- Jaarlijkse perioden: het laatste jaar vóór omschakeling samen met het eerste jaar ná omschakeling
- 6-maandelijkse perioden: vanaf zeven tot maand één vóór omschakeling en vanaf maand zes tot en met maand elf ná omschakeling.

De 6-maandelijkse periodes bestrijken zowel voor als na omschakeling hetzelfde seizoen. Deze periodes zijn gekozen naast de jaarperiodes omdat hier het omschakeleffect mogelijk minder invloed heeft op de melkkwaliteit en dat dus andere factoren een rol zouden kunnen spelen.

Voor de analyse is gerekend met de gemiddelde waarden per bedrijf vóór en ná omschakeling (voor de hierboven genoemde periodes) en met de verschillen (na minus voor) per bedrijf. Dus de respectievelijke daling of stijging van de melkkwaliteit.

Van de 124 geënquêteerde bedrijven zijn voor de verdere analyse vier bedrijven afgevallen omdat ze naast een automatisch melksysteem ook een conventionele melkstal gebruikten. Eén bedrijf is afgevallen omdat in het geheel geen melkkwaliteitsgegevens beschikbaar waren. Verder zijn vijf bedrijven afgevallen omdat daarvan alleen melkkwaliteitsgegevens na omschakeling beschikbaar waren. In totaal kon dus voor 114 bedrijven de verandering van de melkkwaliteit in het eerste jaar na omschakeling ten opzichte van het laatste jaar vóór omschakeling worden berekend. Niet voor alle bedrijven is er in de periode tussen zeven en één maand vóór omschakeling of in de periode tussen zes en elf maanden ná omschakeling een waarde voor zuurtegraad van het melkvet of vriespunt bepaald. De verandering van de zuurtegraad van het melkvet voor deze perioden is daardoor voor 95 bedrijven berekend en de verandering van het vriespunt voor 75 bedrijven.

2.4.4 Lineaire regressie

Via lineaire regressie (Genstat, 5^e editie) is berekend in hoeverre de waarden van de melkkwaliteitskenmerken vóór omschakelen samenhangen met de waarden ná omschakelen en met de grootte van de veranderingen. Hiertoe is op grond van de verdeling van de kengetallen vóór omschakeling een klassenindeling gemaakt.

- Kiemgetal is ingedeeld in vijf klassen: ≤ 5 , $>5 \leq 8$, $>8 \leq 12$, $>12 \leq 20$ en >20
- Celgetal in vier klassen: ≤ 150 , $>150 \leq 180$, $>180 \leq 210$ en >210
- Zuurtegraad van het melkvet in vier klassen: $\leq 0,37$, $>0,37 \leq 0,42$, $>0,42 \leq 0,47$ en $>0,47$
- vriespunt in vier klassen: $\geq 0,520$, $<0,520 \geq 0,522$, $<0,522 \geq 0,524$ en $<0,524$.

Voor de analyse zijn voor de zuurtegraad van het melkvet en vriespunt zijn voor zowel het niveau als de verandering alleen de kengetallen meegenomen die betrekking hebben op het hele jaar na en voor omschakeling omdat voor de 6-maandelijkse periodes te weinig gegevens beschikbaar waren.

De via de enquête en het bedrijfsbezoek verkregen gegevens (variabelen) zijn ten behoeve van lineaire regressieanalyse in klassen ingedeeld. In bijlage 1 is aangegeven welke klassenindelingen zijn gebruikt in de berekeningen. Via lineaire regressie (Genstat, 5^e editie) is nagegaan welke van deze variabelen samenhang vertoonden met de melkkwaliteitsparameters. De regressies zijn uitgevoerd per samenhangend cluster van variabelen (samenhang is verondersteld op grond van de indeling van de enquête, zie 2.3.2) op de melkkwaliteitsparameters ná omschakeling (zowel het eerste jaar als zes tot en met elf maanden ná omschakeling) en de verandering van de melkkwaliteit na omschakeling in deze perioden.

Berekend is welke van de variabelen significant samenhangen met de melkkwaliteitskengetallen in een marginaal (alleen de betreffende variabele is in het model opgenomen) en een conditioneel (de variabele wordt toegevoegd aan een model wat alle andere mogelijke variabelen uit het cluster reeds bevat) model. Vervolgens zijn modellen opgesteld waarin alleen de significante variabelen zijn opgenomen en is de aard van de gevonden verbanden tussen deze variabelen en de kwaliteitsparameters beoordeeld.

De resultaten van deze modellen worden gepresenteerd en bediscussieerd in 3.4 en 3.5.

3 Resultaten en discussie

3.1 Representativiteit van geënquêteerde bedrijven t.a.v. de melkkwaliteit

Melkkwaliteit voor de omschakeling

Het kiemgetal van de bedrijven die omschakelen op automatisch melken verschilt vóór omschakeling gemiddeld niet van dat van de bedrijven die conventioneel blijven melken. Wel valt op dat het kiemgetal van 1 januari 1997 tot 31 december 2001 geleidelijk daalt voor de conventioneel melkende bedrijven. Het kiemgetal is gemiddeld het laagst in de periode april-juni en het hoogst in de periode oktober-december. Dat wordt veroorzaakt door seizoenseffecten en door de bepalingmethode van het MCS.

Ook het celgetal van de bedrijven die starten met automatisch melken wijkt vóór deze omschakeling gemiddeld niet af van dat van de bedrijven met een gangbare melkstal. Voor conventioneel melkende bedrijven vertoont het celgetal in de jaren 1997 tot 2001 een licht stijgende tendens. Het tankmelkcelgetal op de 3*daags melkende bedrijven is gemiddeld iets hoger dan op de 2*daags melkende bedrijven, maar significant is dit verschil niet. Het celgetal is gemiddeld het hoogst in augustus en september en het laagst in februari en maart.

Voor zuurtegraad van het melkvet (verder te noemen 'zuurtegraad') en vriespunt is de informatie minder volledig dan voor kiem- en celgetal door de lagere bepalingfrequentie. Gemiddeld is de zuurtegraad van de bedrijven die starten met automatisch melken vóór omschakeling gelijk aan die van de bedrijven die 2*daags conventioneel melken. De 3*daags melkende bedrijven hebben een hogere zuurtegraad. Voor vriespunt verschillen de bedrijven voor omschakeling, niet van 2*daags en 3*daags conventioneel melkende bedrijven.

Verloop van de melkkwaliteit

Het verloop van de melkkwaliteit rond omschakeling naar automatisch melken is voor de enquêeerde en de niet geënquêteerde bedrijven met een AM-systeem weergegeven in bijlage 2. Deze is gebaseerd op de gemiddelden voor beide groepen bedrijven per dag ten opzichte van de omschakeling. De melkkwaliteit van de geënquêteerde bedrijven blijkt representatief te zijn voor de totale groep bedrijven die zijn omgeschakeld naar automatisch melken.

Het kiemgetal stijgt na omschakeling aanvankelijk sterk, maar na ± 100 dagen treedt weer een verbetering op. Het niveau van ongeveer 10.000 kiemen/ml blijft echter hoger dan voor omschakeling. Ook het celgetal stijgt vooral de eerste 100 dagen na omschakeling, daarna treedt binnen de eerste 400 dagen geen duidelijke verandering meer op. De zuurtegraad blijft gemiddeld genomen gedurende de eerste 400 dagen na omschakeling geleidelijk oplopen van $\pm 0,40$ tot $\pm 0,60$. Het gemiddelde vriespunt over alle bedrijven wordt vooral in de eerste 150 dagen na omschakeling hoger, en blijft daarna op een verhoogd niveau. Voor een uitgebreide analyse van de melkkwaliteit op bedrijven met een AM-systeem wordt verwezen naar Van der Vorst et al., 2002.

Kortingspunten

Voor de geënquêteerde bedrijven is voor vier halfjaarlijkse perioden rond de omschakeling het percentage kortingspunten voor de vier melkkwaliteitskenmerken berekend (zie 2.4.1). De resultaten staan in tabel 2.

Tabel 2 Verdeling kortingspunten per melkkwaliteitskenmerk voor 4 halfjaarlijkse perioden rond omschakeling

Kenmerk	Periode	%zonder korting	%met 1 punt	% met 2 punten
Kiemgetal	365-183 dagen voor omschakeling	99,2	0,5	0,3
Kiemgetal	182-1 dagen voor omschakeling	99,6	0,3	0,1
Kiemgetal	1-182 dagen na omschakeling	96,9	1,7	1,4
Kiemgetal	183-365 dagen na omschakeling	98,6	1,2	0,3
Celgetal	365-183 dagen voor omschakeling	98,5	1,4	0,1
Celgetal	182-1 dagen voor omschakeling	97,3	2,0	0,7
Celgetal	1-182 dagen na omschakeling	93,7	4,4	1,9
Celgetal	183-365 dagen na omschakeling	94,2	3,8	2,0
Zuurtegraad	365-183 dagen voor omschakeling	100	n.v.t.	0
Zuurtegraad	182-1 dagen voor omschakeling	100	n.v.t.	0
Zuurtegraad	1-182 dagen na omschakeling	95,7	n.v.t.	4,3
Zuurtegraad	183-365 dagen na omschakeling	91,4	n.v.t.	8,6
Vriespunt	365-183 dagen voor omschakeling	100	0	n.v.t.
Vriespunt	182-1 dagen voor omschakeling	100	0	n.v.t.
Vriespunt	1-182 dagen na omschakeling	99,2	0,8	n.v.t.
Vriespunt	183-365 dagen na omschakeling	100	0	n.v.t.

Het percentage kortingspunten voor kiemgetal is vóór omschakeling laag, ná omschakeling is het aanvankelijk duidelijk verhoogd maar in het tweede halfjaar ná omschakeling is het weer gedaald. Het percentage blijft echter hoger in vergelijking met vóór omschakeling. Waarden >250.000 per ml (twee kortingspunten) komen in het tweede halfjaar ná omschakeling beduidend minder voor dan in het eerste halfjaar. Voor het celgetal valt op dat in het laatste halfjaar vóór omschakeling het percentage kortingen al iets verhoogd is. Ná omschakeling is er een verdere verhoging die niet veel verschilt tussen het eerste en tweede halfjaar. Kortingen vanwege een te hoge zuurtegraad van het melkvet komen in toenemende mate voor, de toename in het eerste halfjaar zet zich door in het tweede halfjaar. Voor vriespunt is er alleen in het eerste halfjaar ná omschakeling een gering percentage kortingspunten.

3.2 Beschrijvende statistieken

Hieronder zijn per onderdeel, zoals beschreven in paragraaf 2.3.2, frequentieverdelingen weergegeven. Waar relevant is dit gedaan in grafieken, de overige informatie is beschreven. Niet alle vragen zijn door alle bedrijven beantwoord. Dit omdat sommige informatie of bij de veehouder onbekend of onzeker was (bijvoorbeeld percentage klinische mastitis) of omdat een bepaalde vraag geen betrekking had op het betreffende bedrijf. Waar relevant zijn de aantallen weergegeven.

3.2.1 Bedrijfsgegevens

De grootste groep (48 %) bedrijven is in 1999 omgeschakeld, 31 % is in 2000 omgeschakeld en 15 % in 1998. De overige bedrijven in de dataset zijn in 1996 of 1997 omgeschakeld (6 %). Eén bedrijf is voor 1996 al omgeschakeld.

De verschillende merken zijn in representatieve aantallen vertegenwoordigd in dit onderzoek. Van de 124 bezochte bedrijven kwam het éénbox-systeem het meeste voor.

In tabel 3 staan de algemene bedrijfsgegevens van de 124 bedrijven weergegeven. Het aantal aanwezige dieren is uit de MPR gegevens gehaald. De productiegegevens zijn verkregen van de veehouder zelf.

Tabel 3 Gemiddelde bedrijfsgegevens van 124 ondervraagde bedrijven

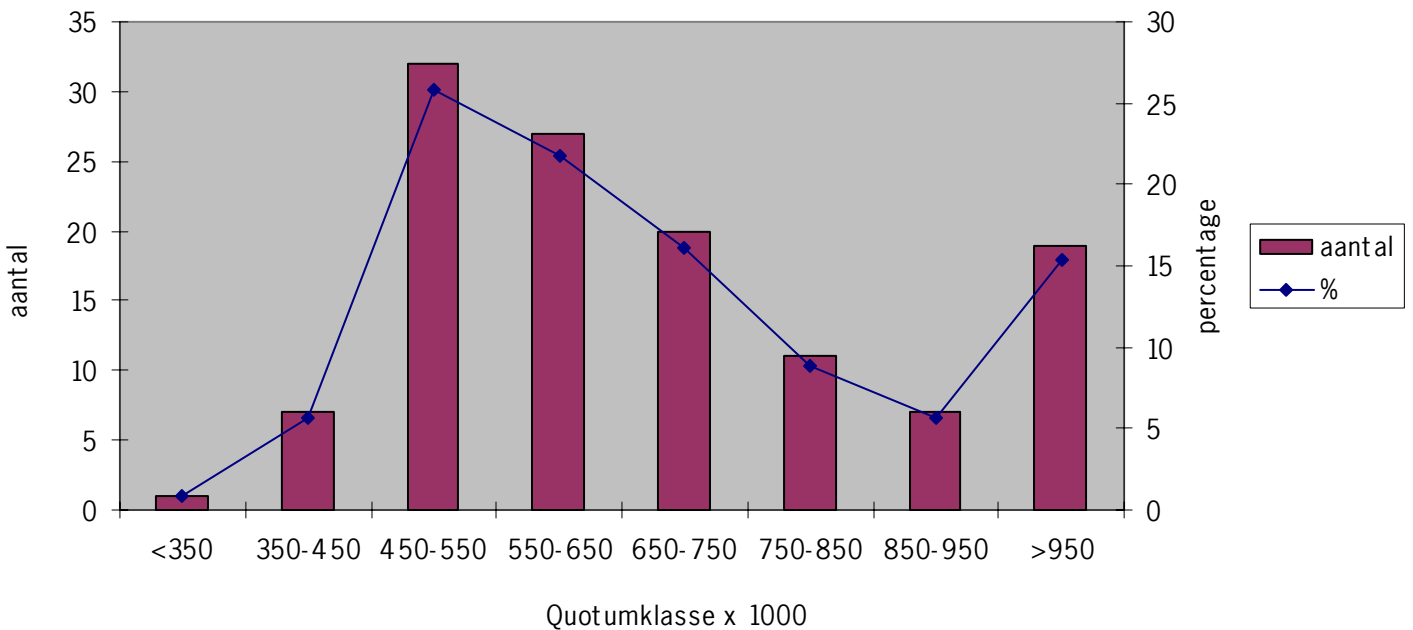
Type	Aantal systemen	Aantal boxen	Aantal bedrijven	Aantal koeien	Aantal koeien per box	Productie per koe	Quotum x 1000	Liters per box per jr x 1000*	Liters per box per dag*
Éénbox	1	1	79	58	58	8914	547	547	1499
	2	2	28	90	45	9121	976	488	1337
	3	3	1	137	46	9427	1600	533	1460
Meerbox	1	2	10	61	30,5	8856	618	309	846
	1	3	5	75	25	8607	801	267	732
	1	4	1	149	37,3	8597	1200	300	822

*Dit zijn getallen berekend uit het bedrijfsquotum opgegeven door de veehouder. Mogelijk dat bedrijven met een lage productie per box nog willen groeien.

Aan de veehouders zijn de melkproductiegegevens van het bedrijf gevraagd. De gemiddelde melkproductie vóór omschakeling was gelijk aan 8263 kg per koe (305-dagen productie). Ná omschakeling was dit gelijk aan 8701 kg per koe. Afgaande van wat de veehouders opgegeven hebben is dit een gemiddelde stijging van ruim 5 %. Er was echter een grote range aan door de veehouders opgegeven productieveranderingen; de grootste opgegeven daling was 1633 kg (16 % daling), de grootste opgegeven stijging was 2250 kg (35 %). Bijna éénderde van de bedrijven had geen productiestijging ná omschakeling, ruim 19 % had zelfs een productiedaling na omschakeling. Op zeven bedrijven met een daling in melkproductie, was deze gelijk aan of groter dan 500 liter. Op 70 % van de bedrijven was een stijging in de melkproductie te zien, variërend van 1 tot 35 %.

In figuur 1 is de frequentieverdeling van het quotum weergegeven. Duidelijk is dat de bedrijven die omschakelen naar een AM-systeem hoofdzakelijk bedrijven zijn met een quotum tussen de 450.000 en 750.000 liter. Dit zijn producties die met een éénbox-systeem te halen zijn, zij het dat dit voor een productie boven de 700 ton erg veel gaat vergen van het management van de veehouder. Van de 124 bedrijven melken 20 bedrijven hun quotum niet vol. De reden hiervoor is niet bekend.

Figuur 1 Histogram - melkquotum per bedrijf (n=123)



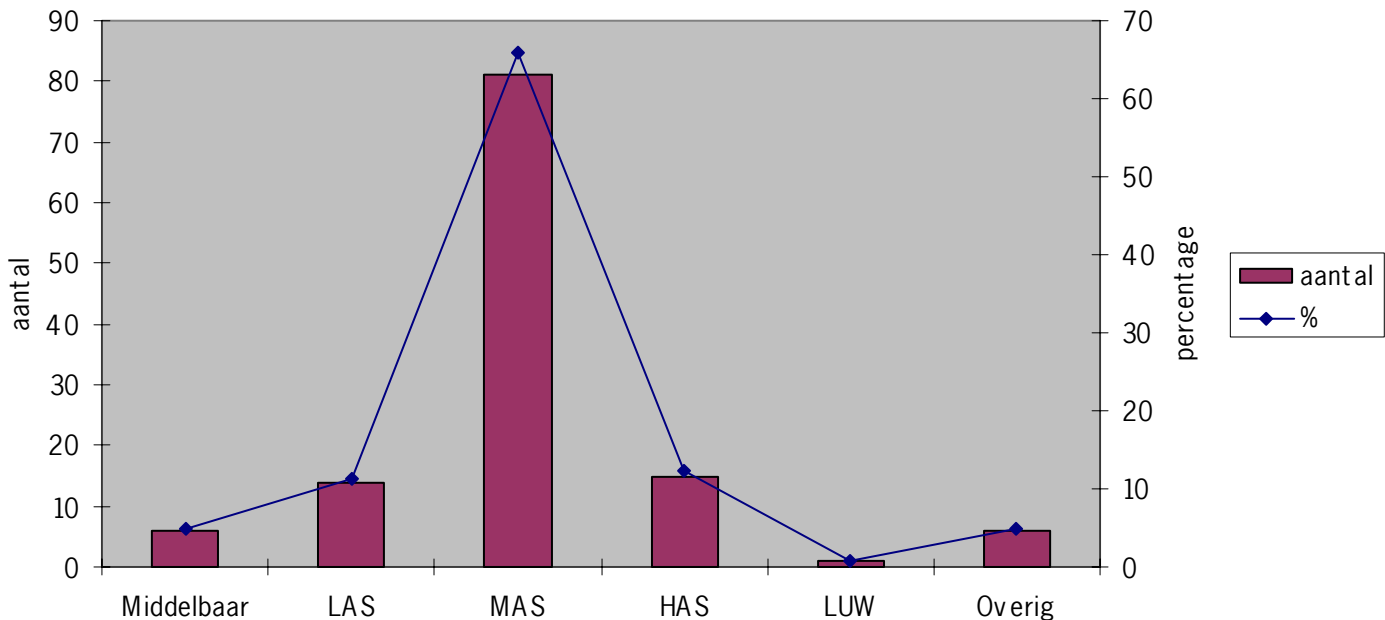
3.2.2 Algemeen

In bijna alle gevallen (m.u.v. drie bedrijven) is de man in het bedrijf betrokken bij zowel het bepalen van het bedrijfsmanagement als de controle van het vee. In 26 % van de gevallen is ook de boerin betrokken bij het management en in 17 % van de gevallen ook bij de controle van het vee. Bij de controle van het vee is aangegeven dat in 27 % van de gevallen ook iemand van buiten de familie hierbij betrokken is. Hierbij kan gedacht worden aan consultants, dierenartsen maar ook de leveranciers van AM-systemen.

30 % van de bedrijven heeft zeker bedrijfsopvolging. Ruim 50 % weet nog niet of het bedrijf opgevolgd wordt of niet. De gemiddelde leeftijd van de veehouders die aangeven zeker bedrijfsopvolging te hebben is 50 jaar. De groep bedrijven die dit nog niet zeker wist heeft een gemiddelde leeftijd van 41 jaar.

Veruit de meest gevolgde hoogste opleiding van de man is de middelbare agrarische school (MAS). 5 % van de mannen heeft een andere opleiding dan agrarisch gevolgd (zie figuur 2). Daarnaast neemt 65 % van de veehouders ook deel in studiegroepen.

Figuur 2 Histogram - hoogst genoten opleiding man (*AS=Lagere, Middelbare of Hogere agrarische school, LUW=landbouwuniversiteit) (n=123)



3.2.3 Melkkwaliteit

Streefwaarden

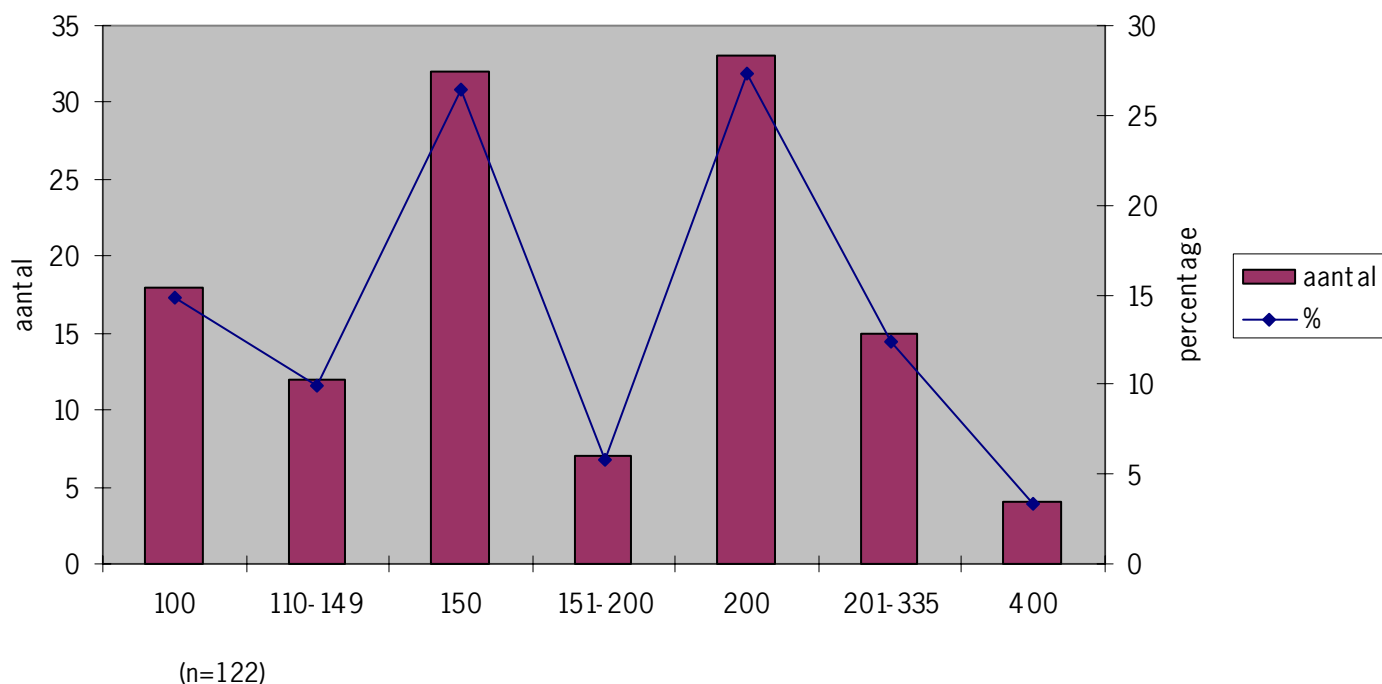
Om een indruk te krijgen van de kennis van de veehouder omtrent zijn eigen melkkwaliteitsgegevens en de streefwaarden die hij hanteerde, zijn hierover enig vragen gesteld. Vergelijking van de door de veehouders opgegeven waarden voor kiemgetal, celgetal, zuurtegraad en vriespunt met de gegevens van het MCS, geeft aan dat de veehouders een goed beeld hebben van deze kengetallen voor hun bedrijf. In figuur 3 is de frequentie aangegeven van de meest opgegeven waarden van het celgetal waar de veehouders streven om onder te blijven. Ruim 84 % van de veehouders geeft aan een waarde van 200.000 cellen/ml of minder na te streven. 61 % hiervan streeft zelfs naar een gemiddeld celgetal gelijk aan of minder dan 150.000 cellen/ml. Ter informatie, uit recent onderzoek (Van der Vorst *et al*, 2002) blijkt dat het gemiddelde celgetal op AM-bedrijven gelijk is aan 204.000 cellen/ml. Voor conventionele bedrijven is dit gelijk aan 176.000 cellen/ml. Hierbij dient vermeld te worden dat op de meeste bedrijven na ongeveer een jaar na omschakeling het celgetal het niveau van gangbaar evenaart. Het streven naar een celgetal onder de 150.000 cellen/ml is dus erg ambitieus. Vier bedrijven hanteren een streefwaarde van 400.000 cellen/ml. Dit is gelijk aan de kortingsgrens. Bij nadere bestudering van de celgetalgegevens van deze bedrijven bleken ze sinds de omschakeling een gemiddeld geometrisch celgetal te

hebben van rond de 300.000 cellen/ml. Tevens ontvingen deze bedrijven regelmatig een korting als gevolg van een te hoog celgetal. Enige verbetering op deze bedrijven is dus nodig.

85 % van de veehouders geeft aan zichzelf verantwoordelijk te houden voor een goed celgetal. 3 % van de bedrijven vindt dat de onderhoudsmonteur van het AM-systeem hiervoor verantwoordelijk is en 12 % vinden anderen verantwoordelijk. Mogelijk wordt hier gedoeld op de dierenarts of andere bedrijfsbegeleiders.

Voor het kiemgetal geeft 74 % van de bedrijven aan een waarde van 10.000 kiemen/ml na te streven. 22 % probeert onder de 10.000 kiemen/ml uit te komen. De hoogst genoemde streefwaarde is 20.000 kiemen/ml. Evenals voor het celgetal acht de veehouder zichzelf het meest verantwoordelijk voor het kiemgetal (88 % van de bedrijven). Daarnaast wordt de onderhoudsmonteurs van de koeling en het AM-systeem als medeverantwoordelijk gezien.

Figuur 3 Histogram - streefwaarde voor het celgetal, aangegeven door de veehouder (celgetal x 1000)



Acties en verantwoordelijkheden bij verslechtering van melkwaliteit

Indien een stijging van het kiemgetal plaatsvindt controleert ruim 93 % van de veehouders direct de reiniging al dan niet in combinatie met de koeling. Slechts 4 % van de veehouders belt bij een hoog kiemgetal direct de monteur van het koelsysteem of het AM-systeem, zonder eerst zelf mogelijke oorzaken na te gaan. 3 % van de veehouders doet niets bij een kiemgetalstijging en gaat ervan uit dat dit vanzelf weer daalt.

Ten aanzien van de zuurtegraad van het melkvet en het vriespunt van de melk worden verantwoordelijkheden iets anders beschouwd. Slechts 59 % van de veehouders vindt dat hij zelf verantwoordelijk is voor de zuurtegraad van het melkvet. Ruim 25 % van de veehouders houdt anderen verantwoordelijk. Hierbinnen wordt meestal de leverancier van het AM-systeem genoemd, maar ook de koeien worden verantwoordelijk gehouden (gevoelige dieren, oud-melkte koeien, e.d. De overige 16 % houdt zowel zichzelf als anderen verantwoordelijk.

De beleving van de verantwoordelijkheden omtrent vriespunt komen overeen met de zuurtegraad. In ruim 60 % van de gevallen houdt de veehouder zichzelf verantwoordelijk voor zijn vriespunt waarden. In 20 % van de gevallen houdt hij andere verantwoordelijk. Evenals bij zuurtegraad, wordt in dit kader met name de monteur van het AM-systeem genoemd. De overige 20 % houdt zowel zichzelf als anderen verantwoordelijk.

3.2.4 Gezondheid

Voor het verkrijgen van een indruk van de gezondheidsstatus op de bezochte bedrijven waren we afhankelijk van de beleving en interpretatie van de veehouder omtrent dit onderwerp. Omdat dit erg verschilt tussen bedrijven en om toch een goede indruk te kunnen krijgen van dit onderwerp zijn veel vragen gericht op de registratie van de diergezondheid en de omgang met deze gegevens.

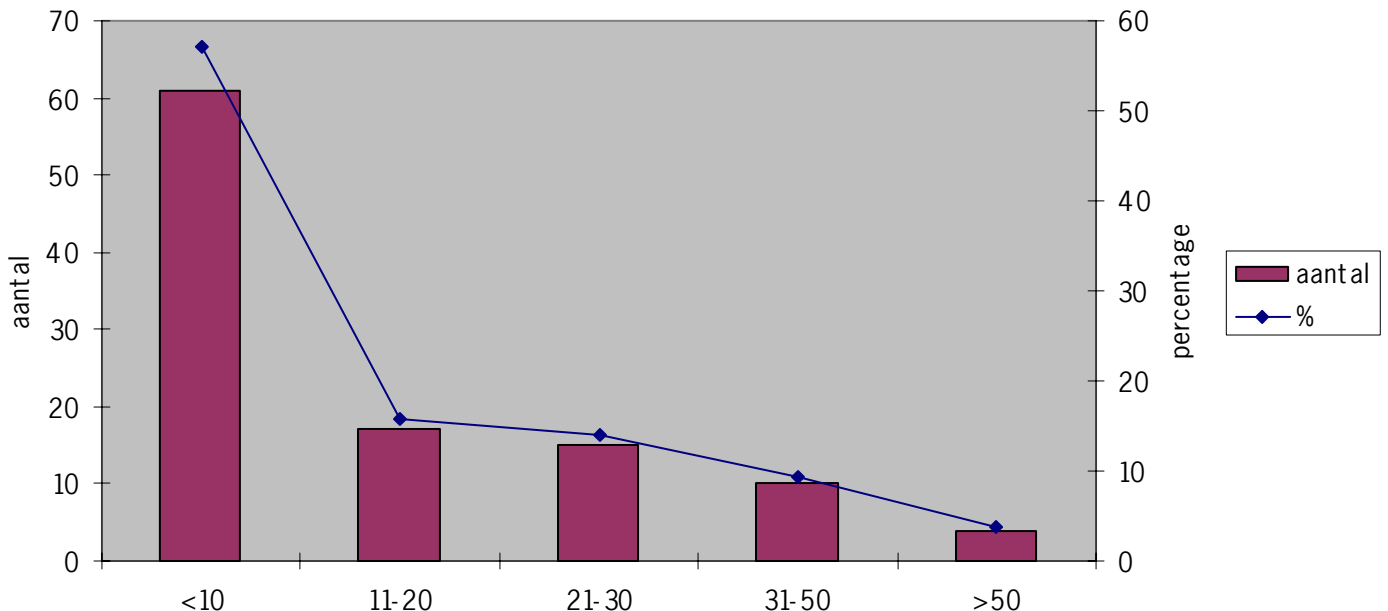
Type gegevens

Zes van de 124 bedrijven deden niet mee aan de melkcontrole. 44 % van de bedrijven lieten de melkcontrole iedere drie of vier weken verrichten. 51 % van de bedrijven deden dit om de vijf à zes weken. 95 % van de bedrijven met melkcontrole gebruikte deze gegevens ook om het koecelgetal te volgen en indien nodig in te grijpen. Naast deze gegevens gebruikten 75 % van de bedrijven ook het tankcelgetal en/of geleidbaarheidsuitslagen. 60 % van de bedrijven gebruikten zowel koecelgetal, tankcelgetal als de geleidbaarheid om het celgetal nauwlettend te volgen op het bedrijf. 16 % van de bedrijven gebruikten de geleidbaarheid niet om het celgetal te volgen. Op deze bedrijven was geleidbaarheidsmeting wel mogelijk, echter op een klein aantal was alleen geleidbaarheidsmeting alleen op uierniveau mogelijk wat minder informatie geeft dan op kwartierniveau.

Mastitis

Vervolgens is aan de veehouder gevraagd wat het percentage klinische mastitisgevallen was op zijn bedrijf gedurende het laatste jaar. Deze waarden zijn weergegeven in figuur 4. 57 % procent van de veehouders had mastitispercentage lager dan 10 % opgegeven. Bijna 30 % van de veehouders had tussen de 10 en 30 % opgegeven. Bijna 4 % van de bedrijven had een mastitispercentage hoger dan 50 %. Het aantal bedrijven met een mastitispercentage kleiner dan 10 % lijkt erg groot, omdat uit PV-onderzoek op gangbare praktijkbedrijven is gebleken dat in de praktijk het percentage klinische mastitis gemiddeld rond de 25 % schommelt. Bekend is dat veehouders het werkelijke mastitispercentage vaak onderschatten. De gegevens in figuur 4 dienen dus met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Figuur 4 Histogram - gemiddeld percentage mastitis op het bedrijf, aangegeven door de veehouder (n=107)



48 % van de veehouders geeft aan koeien met klinische mastitis net als andere koeien in het AM-systeem te melken en geen extra maatregelen ten aanzien van de koe te treffen. Ruim de helft besteedt dus wel extra aandacht aan koeien met mastitis. Dit is veelal in de vorm van extra uitmelken (eventueel met de hand), vaker

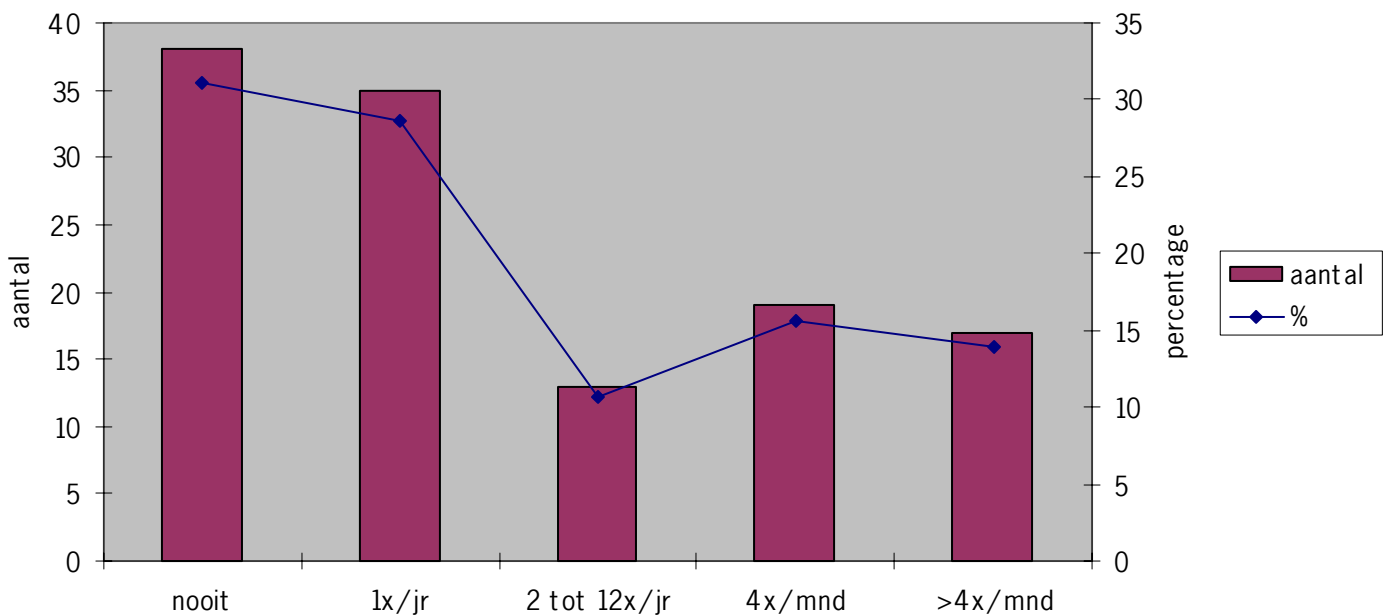
melken, melken met een apart melkstel en (deels) handmelken. 29 % van de veehouders geeft aan koeien ook wel eens met de hand te melken wanneer het vermoeden bestaat dat het dier mastitis heeft. Slechts 16 % van de bedrijven geeft aan een bedrijfsbehandelplan te hebben voor zieke dieren. Nog minder, slechts 2 %, bezit een mastitisplanner. Bovendien gebruiken deze bedrijven het alleen indien er al problemen zijn. Dit is ook een reden om figuur 4 voorzichtig te interpreteren.

Speenconditie

In figuur 5 is aangegeven hoe vaak de spenen na omschakeling worden gescoord. 38 van de 122 (twee missende waarden) bedrijven geven aan nooit de spenen te scoren (zie figuur 5). 35 bedrijven scoren de spenen één keer per jaar terwijl 16 bedrijven aangeven dit zelfs iedere dag te doen. Hierbij speelt de interpretatie van spenen scoren een rol. De ene veehouder gaat er op de knieën bijzitten en bekijkt alle spenen per koe nauwkeurig terwijl een andere veehouder iedere dag dat hij/zij toch in de stal loopt voor overige werkzaamheden vluchtig de koeien en uiers (en dus de spenen) bekijkt op opvallende dingen. Het is dus moeilijk dit item goed te interpreteren. Wel kan gesteld worden dat over het algemeen dit onderwerp niet erg veel aandacht krijgt op de bedrijven.

Veehouders hebben veelal wel een mening over de speenconditie. In totaal is op 54 % van de bedrijven de speenconditie na omschakeling verbeterd. Ruim de helft van deze bedrijven (n=38) geeft echter aan de spenen nooit echt serieus te scoren. 40 % van de bedrijven geeft aan dat de speenconditie niet veranderd is en slechts 2 % dat deze verslechterd is. De overige bedrijven (n=5) hebben hier geen mening over omdat ze de spenen nooit bekijken en het dus ook niet weten.

Figuur 5 Histogram - aantal keer speencontrole op een bedrijf (n=122)



Gegevens uit AM-systeem

Naast registratie in bijvoorbeeld standaardoverzichten, is ook gevraagd wat de veehouder doet met de informatie die uit het managementsysteem van het AM-systeem gehaald kan worden.

De melkgift per koe wordt door 16% van de veehouders nooit bekeken, 52 % van de veehouders bekijkt dit dagelijks en 33 % doet dit zelfs vaker (maximum is zes keer per dag (n=1)). Het melkinterval wordt door 26 % van de veehouders nooit bekeken, 16 % bekijkt dit één maal per dag en 57 % doet dit vaker dan één maal per dag (maximum is zes keer per dag (n=2)). Op bedrijven die zeggen nooit naar het melkinterval te kijken lijkt dit niet gerelateerd te zijn aan de bezetting van de robot (koeien/box). De geleidbaarheid wordt door slechts 7 % van de veehouders nooit bekeken. Het grootste deel, 50 %, bekijkt dit één maal per dag en 43 % doet dit vaker dan één maal per dag (maximum is acht maal per dag (n=1)).

Het lijkt er dus op dat eerst geleidbaarheid, dan melkgift en dan melkinterval als meest belangrijke output worden beschouwd. Naast deze drie kenmerken kijken 33 % van de veehouders ook nog naar andere aspecten.

Hieronder vallen met name (kracht-) voeropname en activiteit van de koeien. Indien een veehouder het vermoeden heeft dat een koe mastitis heeft wordt in 45 % van de gevallen ook het filter nagekeken op vlokken.

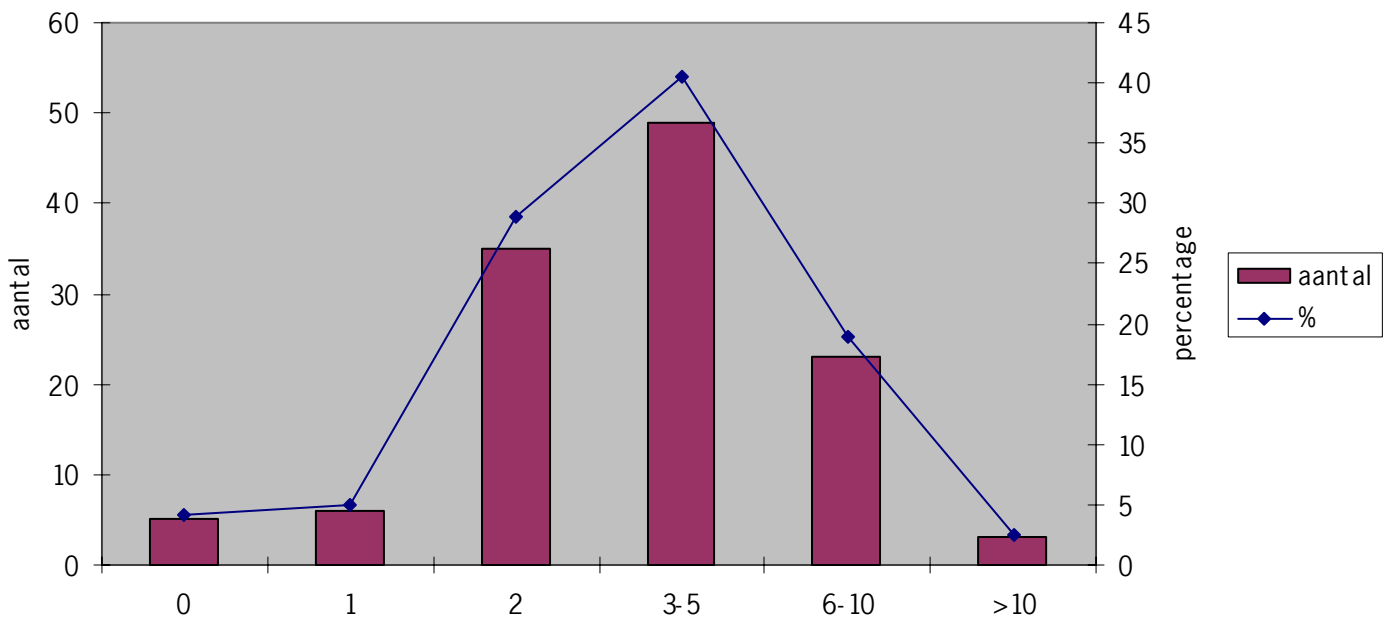
Attentielijsten en acties veehouder

Indien een koe op een attentielijst verschijnt gaat 65 % van de veehouders altijd direct even kijken. Dit lijkt niet gerelateerd te zijn aan het aantal keren dat een veehouder de attentielijsten nakijkt. 34 % van de veehouders geeft aan dat de keuze of hij de koe die op de lijst staat gaat bekijken, sterk afhankelijk is van de historie van de betreffende koe. Sommige koeien zijn 'goede bekenden' en krijgen dus niet direct aandacht. Bij nieuwmelkte koeien gaat men wel direct kijken. Daarnaast is de tijdstip van de dag een factor die meespeelt of een veehouder direct gaat kijken of niet.

Geleidbaarheid

In figuur 6 worden het aantal koeien weergegeven die dagelijks op een attentielijst verschijnen als gevolg van hoge geleidbaarheidswaarden. Deze grenswaarden zijn door de veehouders zelf aangegeven en verschillen tussen de verschillende merken en zijn onderling dus niet vergelijkbaar. Deze figuur geeft een indicatie van hoeveel koeien de gemiddelde veehouder met een AM-systeem bereid is om dagelijks te controleren op geleidbaarheid. 4 % van de bedrijven geeft te kennen nagenoeg nooit een koe op een attentielijst te hebben als gevolg van hoge geleidbaarheidswaarden. Het gros van de bedrijven (70 %) heeft tussen de twee en vijf koeien dagelijks op de lijsten staan. Dit is een aantal dat is te overzien. Drie veehouders controleren dagelijks meer dan tien koeien met een hoge geleidbaarheid. Gerelateerd aan het aantal koeien per bedrijf verschijnt dagelijks gemiddeld 6 % van de koeien op de lijst van hoge geleidbaarheid. Bij een koppelgrootte van 60 koeien zijn dat krap vier koeien per dag.

Figuur 6 Histogram - aantal koeien die dagelijks op een attentielijst verschijnen voor hoge geleidbaarheidswaarden. De grenswaarden zijn door de veehouder zelf bepaald (n=121)



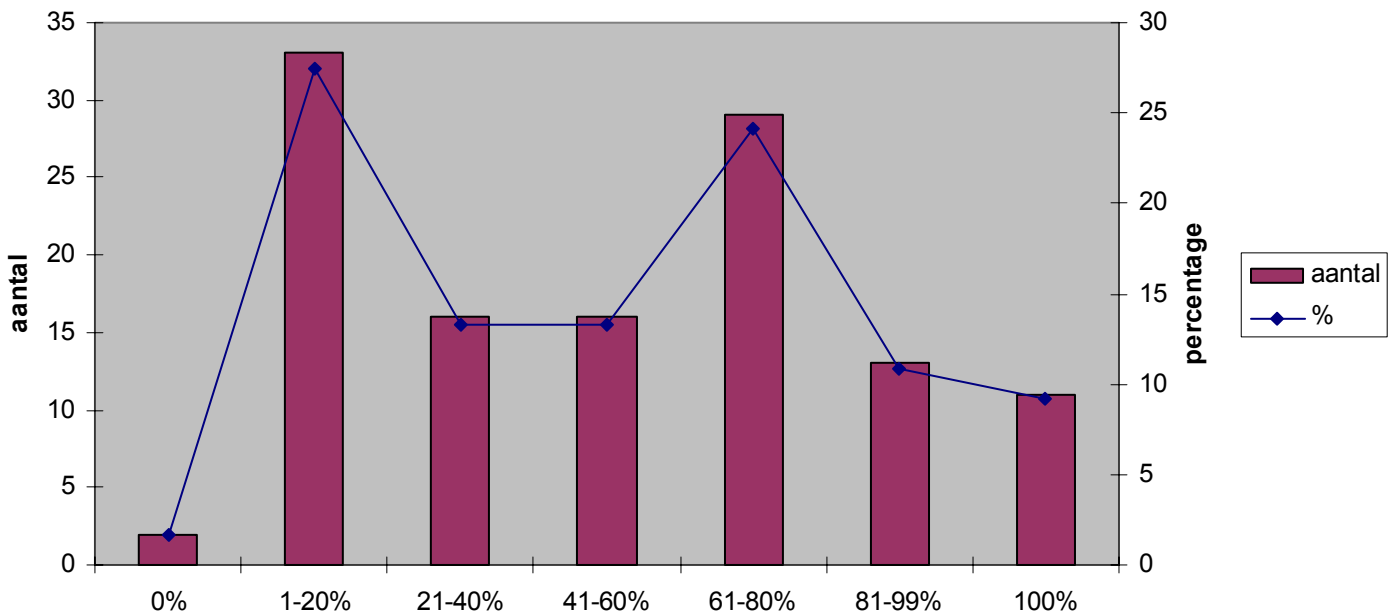
14 % van de bedrijven hebben een alarm gekoppeld aan de geleidbaarheid zodat ze tijdig gewaarschuwd worden. Dit zijn overwegend bedrijven die dagelijks relatief weinig koeien op de attentielijsten hebben staan als gevolg van geleidbaarheid.

Onterechte attenties

Uit het bovenstaande blijkt dat de geleidbaarheid een veel gebruikte outputparameter is van het AM-systeem. Uit figuur 7 blijkt echter dat de werking niet altijd evengoed gewaardeerd wordt. Twee bedrijven (2 %) zeggen dat geen van de geleidbaarheidsattenties terecht is, terwijl elf bedrijven (9 %) vinden dat alle attenties als terecht kunnen worden beschouwd. 20 % van de bedrijven vindt dat meer dan 80% van de attenties terecht is. Dit betekent dat, volgens de veehouders, van elke vijf koeien die dagelijks op de lijst staan er één onterecht aangemerkt wordt.

De meeste veehouders geven echter aan dat meestal wel direct duidelijk is welke koeien onterecht aangemerkt worden. De twee belangrijkste redenen die aangegeven worden voor onterechte attenties zijn oudmelkte koeien, al dan niet in combinatie met een lage melkgift en een kort melkinterval, en tochtige koeien. Daarnaast worden zieke koeien, koeien met een mastitisverleden en biestkoeien opgegeven als veroorzakers. De vraag is of dat dit wel als onterechte attenties beschouwd kan worden. Er is immers wel wat met deze dieren aan de hand. Slechts vier bedrijven geven aan dat onterechte attenties een fout is van de software van het AM-systeem. 26 bedrijven (22 %) geven aan niet te weten waarom onterechte attenties voorkomen. Of dat dit als een grote tekortkoming van de geleidbaarheid wordt beschouwd is niet bekend.

Figuur 7 Histogram - percentage geleidbaarheidsattenties die terecht wordt bevonden (n=120)



3.2.5 Melkrobot

Beleving en oriëntatie voor omschakeling

Bijna alle bedrijven (96 %) hebben zich voor aanschaf van het AM-systeem georiënteerd door middel van bedrijfsbezoeken in Nederland. Elf procent is (ook) op melkveebedrijven in het buitenland geweest. Naast bedrijfsbezoeken heeft 26 % zich ook voor laten lichten door middel van cursussen en/of studiegroepen in Nederland.

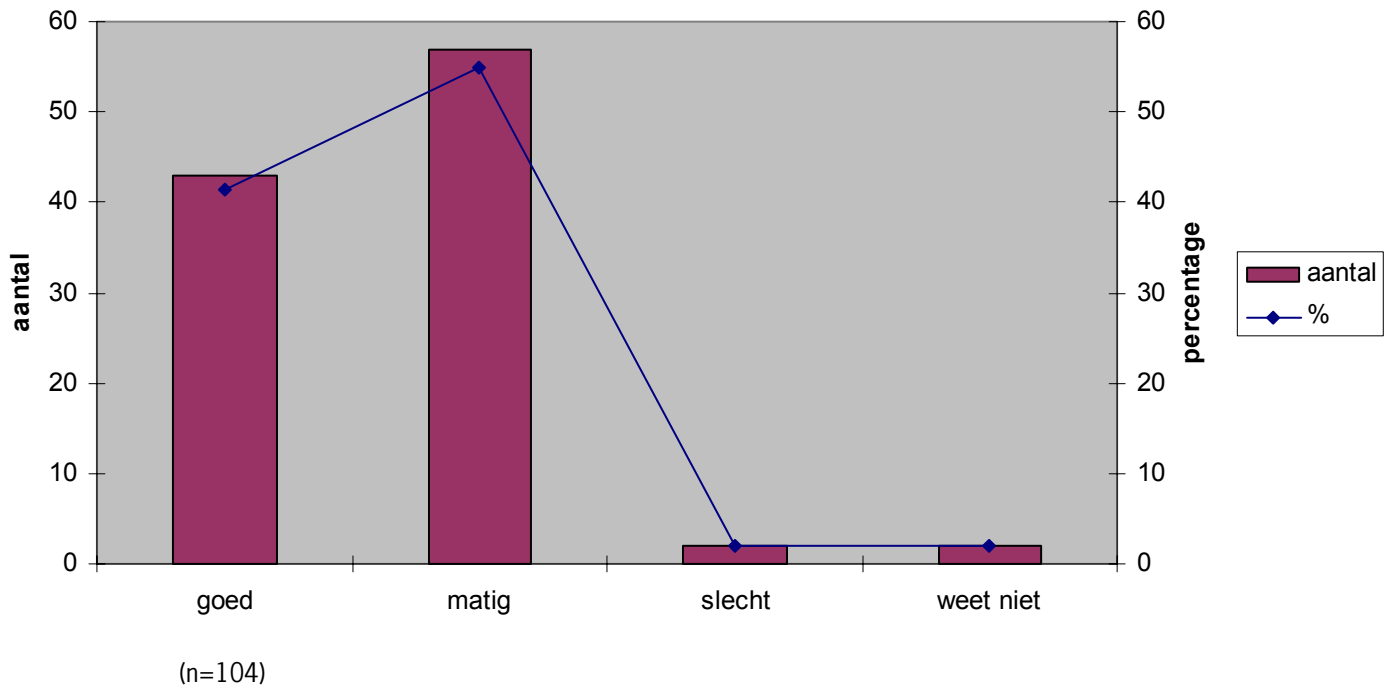
Wat betreft de uitkomsten m.b.t. de overtuiging die men had van de mogelijkheden van het systeem voor de aanschaf (afgaande op ervaringen van leveranciers), geeft 43 % van de bedrijven aan dat alle of de meeste van deze verwachtingen t.a.v. het systeem zijn uitgekomen. 47 % geeft aan dat deze verwachtingen slechts gedeeltelijk zijn uitgekomen en een krappe 10 % geeft aan dat helemaal niets van deze verwachtingen is uitgekomen.

Sprayen

Ten aanzien van het gebruik van het systeem past de grote meerderheid sprayen toe na het melken (84 %). Dit is uiteraard ook afhankelijk van de mogelijkheden van het systeem op dit gebied. Van de bedrijven die sprayen, gebruikt 70 % een jodiumoplossing en 16 % een chlooroplossing, de overige bedrijven gebruiken andere middelen.

De tevredenheid van de veehouder over het sprayen staat weergegeven in figuur 8. 55 % van de veehouders vindt dat dit matig gebeurt en 2 % dat dit slecht gebeurt. Dit heeft meestal betrekking op de wijze waarop de spenen geraakt worden. 2 % van de veehouders heeft geen mening over de kwaliteit van het sprayen te hebben omdat ze dit nooit bekijken.

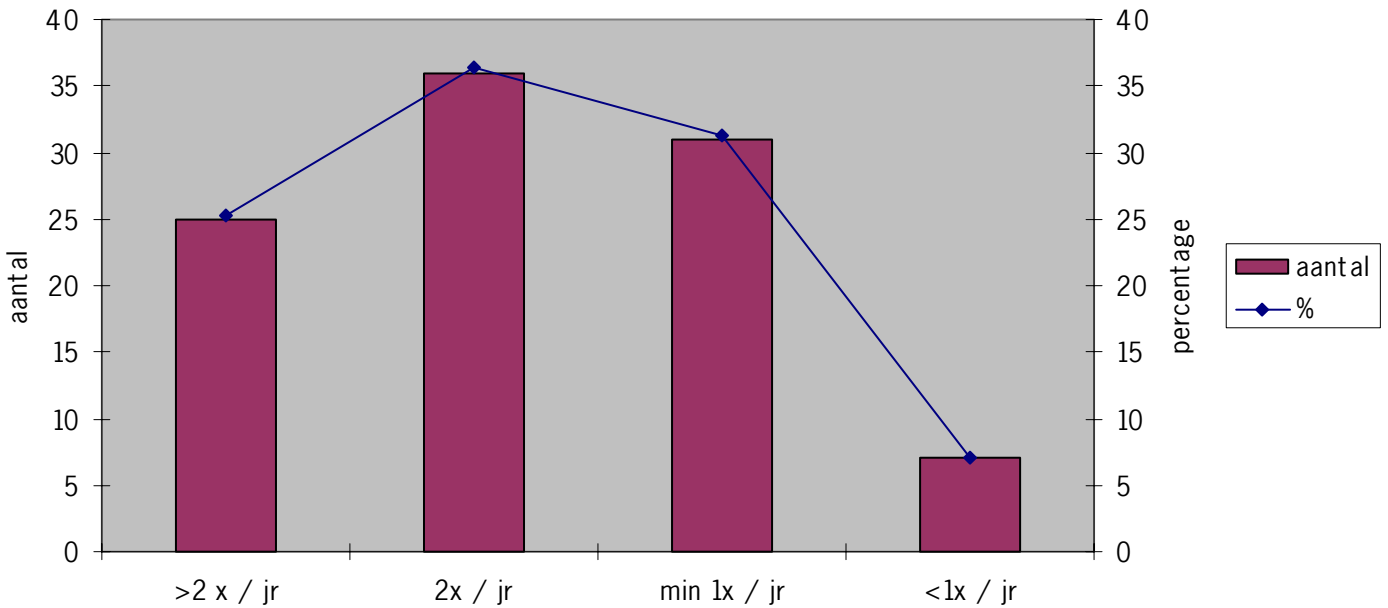
Figuur 8 Histogram - tevredenheid veehouder over kwaliteit van het sprayen en het raken van de spenen

*Vervangen tepelvoeringen en reinigingsborstels/bekers*

Wat betreft het vervangen van de tepelvoeringen geeft 74 % van de veehouders aan zelf het tijdstip te bepalen waarop de tepelvoeringen vervangen worden. 24 % van de veehouders wacht totdat het systeem aangeeft dat ze vervangen moesten worden en bijna 3 % van de veehouders laat de monteur dit altijd doen.

Wat betreft de frequentie van het vervangen van de reinigingsborstels zijn in figuur 9 de gegevens van de merken Lely Astronaut en Merlin op een rij gezet. Deze twee merken zijn gekozen omdat de aantallen het grootst waren en ze vergelijkbare methoden toepassen voor het reinigen van de spenen. Voor de overige merken is deze vergelijking moeilijk te maken. De grootste groep (64 %) geeft aan de borstels minstens één tot twee keer per jaar te vervangen. 24 % doet dit vaker dan twee keer per jaar en 7 % minder vaak dan eens per jaar.

Figuur 9 Histogram - frequentie vervangen van reinigingsborstels voor spenen

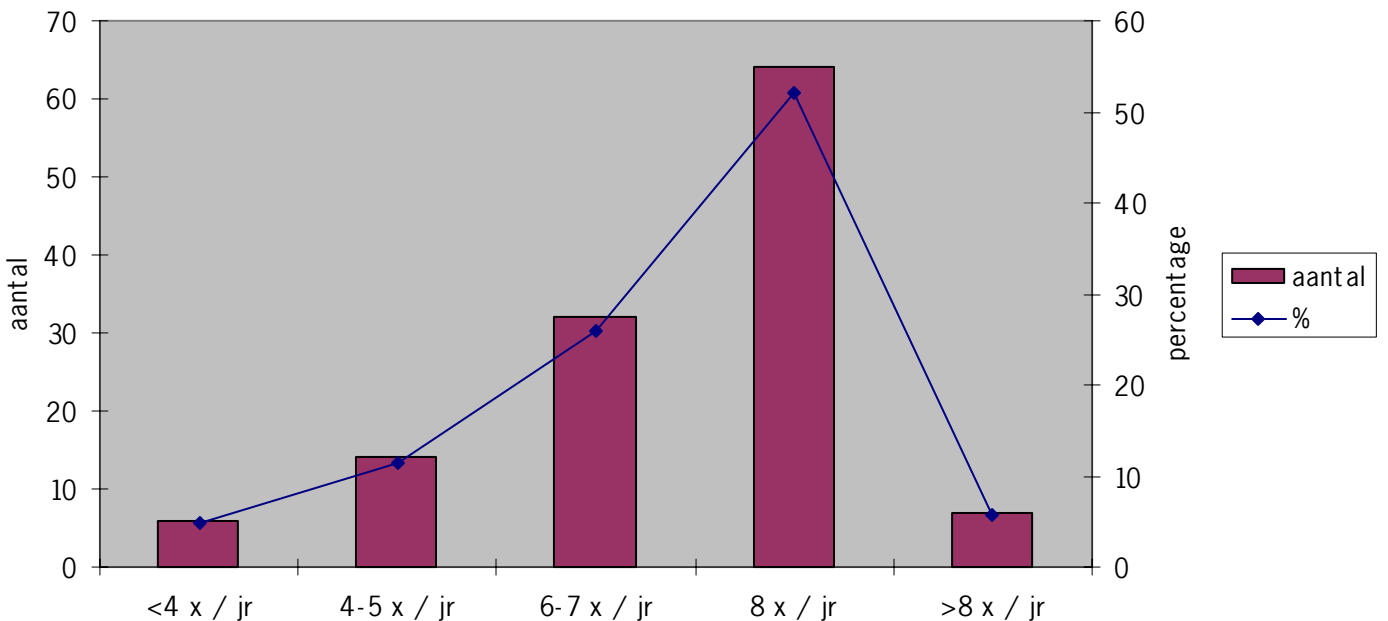


De ingestelde frequentie dat de reinigingsborstels iedere speen reinigt varieert van 1 tot 3 maal (circa. 15 sec. per maal). 45 % van de bedrijven heeft dit ingesteld op één maal, 47 % op twee maal en 8 % op drie maal. Voor de bedrijven met andere type systemen en waarvan de speenreiniging gebeurt met bekertjes, varieert de ingestelde reinigingsduur van minimaal 7 tot 12 seconden per speen volgens de ondervraagde veehouders.

Onderhoud en doormeten

De frequenties waarmee de veehouders het AM-systeem laten onderhouden varieert niet zo veel. De grootste groep bedrijven heeft een onderhoudscontract van zes tot acht keer per jaar (78 %). Dit is weergegeven in figuur 10. 93 % van de veehouders geeft aan tevreden te zijn over zijn monteur. 92 % van de veehouders geeft aan dat de monteurs het logboek goed bijhouden. Echter, slechts 15 % van de veehouders leest dit aandachtig door en 40 % bladert er globaal af en toe doorheen, 45 % doet er helemaal niets mee. Dit komt vermoedelijk ook omdat in 93 % van de gevallen de monteur het altijd of meestal meldt als er wat veranderd is aan het systeem.

Figuur 10 Histogram - onderhoudsbeurten per jaar (n=123)



Het aantal keer doormeten van het systeem loopt uiteen van nooit tot maximaal tien keer per jaar. Twee bedrijven geven aan het systeem nooit door te laten meten. 43 % laat dit één keer per jaar uitvoeren en 34 % twee keer per jaar. Volgens KKM dienen melkveebedrijven met een AM-systeem sinds begin 2002 twee maal per jaar het systeem te laten doormeten. Op de bedrijven waar vaker dan twee maal per jaar wordt gemeten (21 %) is dit mogelijk bedoeld ter preventie of is meer aan de hand. Het is ook mogelijk dat veehouders deze vraag positief beantwoord hebben indien bij het periodieke onderhoud van het systeem ook aspecten die normaliter bij het doormeten gecontroleerd worden bekeken worden. Bij een goedwerkend systeem zou twee maal per jaar echter voldoende moeten zijn.

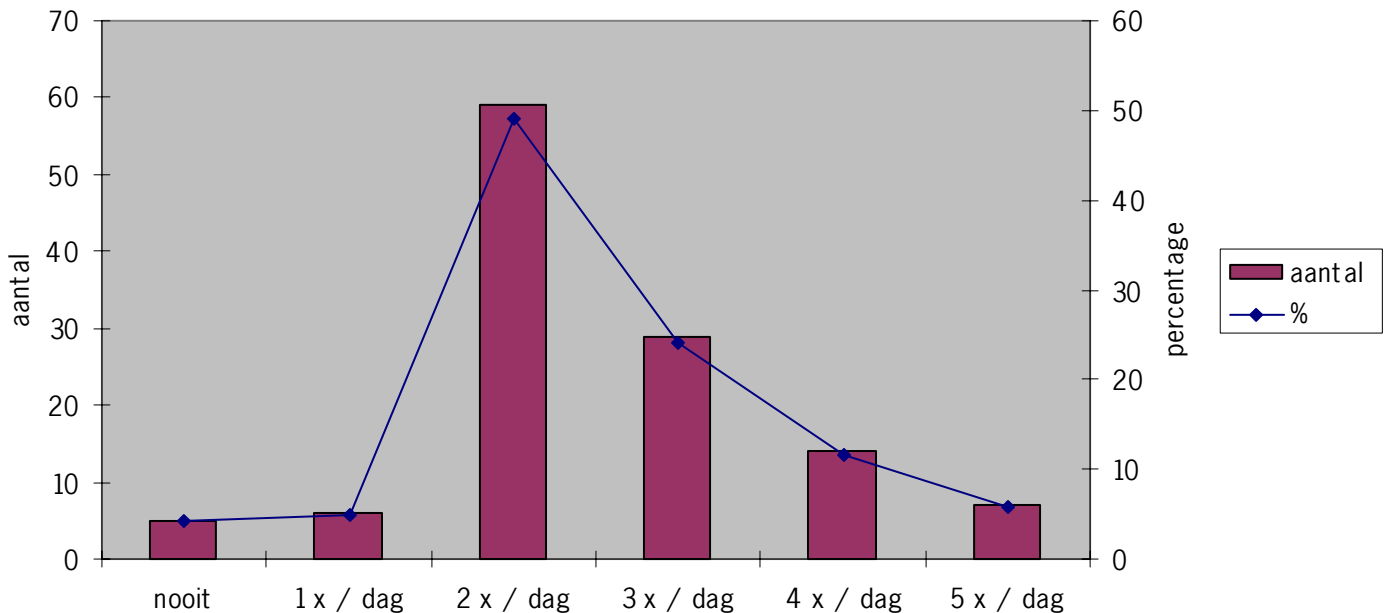
Bezoek aan het systeem

Afhankelijk van hoe de veehouder het AM-systeem heeft ingesteld kan een koe te laat komen en haalt de veehouder koeien op om gemolken te worden. De grootste groep boeren (53 %) houdt gemiddeld 12 uur aan dat een koe te laat mag komen. Dit is echter wel afhankelijk van het lactatiestadium, verwachte melkgift en het gebruikelijke ritme van de betreffende koe. 14 % geeft aan dat dit langer mag zijn dan 12 uur met een maximum van 24 uur (drie bedrijven). 15 % van de veehouders geeft aan dit niet uit te kunnen drukken in uren en gedurende de dag zelf een inschatting maakt.

In figuur 11 is aangegeven hoe vaak per dag bedrijven er voor kiezen om koeien op te halen die gemolken moeten worden en niet uit eigen beweging zijn gekomen (stalperiode). Vier bedrijven geven aan nooit koeien op te halen. Dit zijn bedrijven met een overcapaciteit van gemiddeld 25 %. Mogelijk dat deze overcapaciteit er voor zorgt dat koeien minder opgehaald hoeven te worden. Toch kijken deze bedrijven wel dagelijks naar de lijst met melkintervallen om een vinger aan de pols te houden. Bijna 50 % van de bedrijven haalt twee maal daags enkele koeien op en brengt deze naar het AM-systeem om gemolken te worden. Het maximum is vijf maal per dag, maar slechts zeven bedrijven doen dit.

De belangrijkste reden om een koe op te halen is dat zij volgens de instellingen in het AM-systeem te laat komt. Alle bedrijven droegen dit aan als criterium. Daarnaast worden koeien die verdacht worden van mastitis of overige ziekten ook vaker opgehaald (door 57 % aangedragen als mede reden).

Figuur 11 Histogram - aantal keer koeien ophalen per dag (n=120)



De veehouders is gevraagd naar de drukste en rustigste perioden van het AM-systeem gedurende de dag. De rustigste periode is vanaf middernacht tot zeven uur in de ochtend. Hierna begint direct de drukste tijd die tot de middag aanhoudt. Rond 18.00-19.00 uur is er weer een kleine piek te zien in bezoeken. Deze latere tijden hangen voor een groot deel samen met de voertijden cq. ophaalmomenten van koeien die te laat komen.

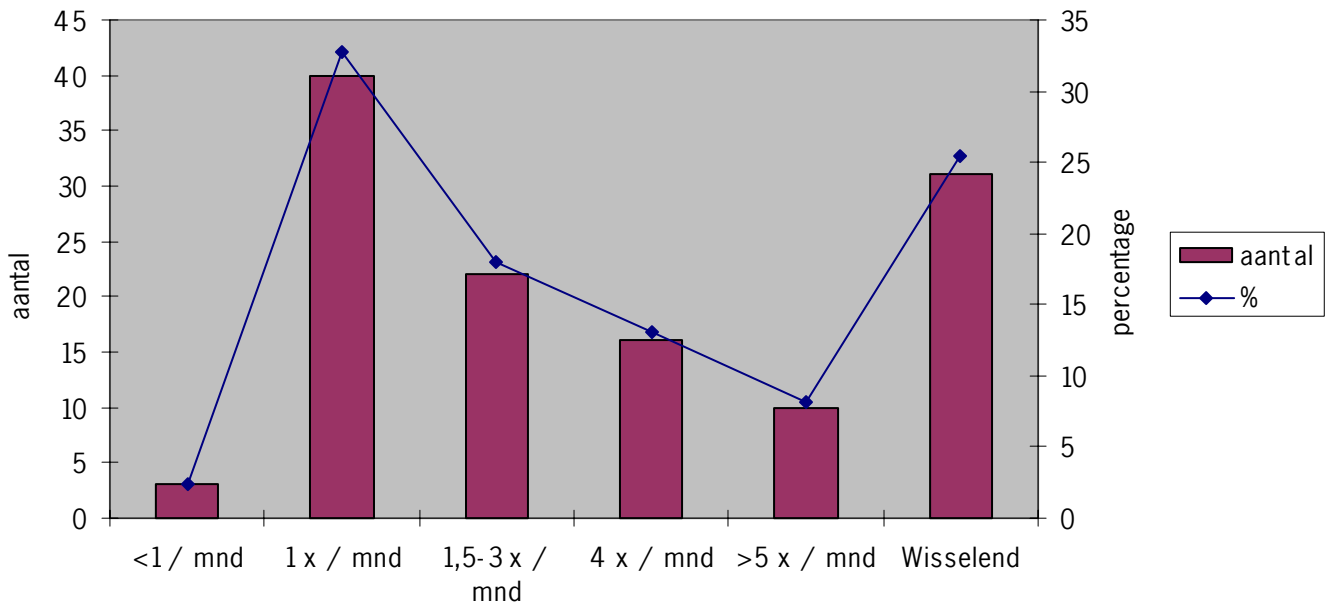
Storingen

Elk bedrijf heeft in meer of mindere mate te kampen met storingen van het AM-systeem. Dit is weergegeven in figuur 12. Van de bedrijven die dit beantwoord hebben (n=122) geeft 33 % te kennen één maal per maand een storing te hebben. 18 % ligt tussen de 1,5 en 3 keer per maand. 13 % heeft gemiddeld vier keer per maand een storing. 8 % van de bedrijven heeft vaker dan vijf keer per maand te kampen met storingen. Een kwart van de bedrijven kan de frequentie van storingen niet met zekerheid aangeven omdat dit naar eigen zeggen erg wisselt. Soms zijn er periodes van veel storingen (bijvoorbeeld in de zomer in geval van veel vliegen) of heel weinig. Ook geven enkele veehouders aan dat met name in de periode net na omschakeling veel storingen voorkwamen en dat storingen nu veel minder voorkomen.

55 % van de veehouders lost de storingen meestal zelf op. In alle andere gevallen geven de veehouders aan dat het afhankelijk is van het type storing of ze proberen deze zelf op te lossen of dat ze de monteur van het AM-systeem bellen.

Volgens de veehouders worden de storingen vaak veroorzaakt door dezelfde dingen. Veel wordt een vuile laser aangedragen als oorzaak. Ook kapotte, losgeraakte of lekke slangen dragen veel bij aan storingen. Als derde reden wordt genoemd het koeverkeer. Vaak blijft een koe dan treuzelen bij de in- of uitgang van het systeem. Als secundaire redenen worden de volgende punten genoemd: mislukte aansluiting, melkbekers losgeraakt of in de knoop, compressor stuk en andere technische oorzaken.

Figuur 12 Histogram - aantal storingen die voorkomen op het bedrijf (n=122)



3.2.6 Reiniging

Reinigingsfrequenties

De frequenties waarmee de veehouders (delen van) het AM-systeem reinigen, lopen erg uiteen. Ook de controle op de reiniging vertoont veel variatie.

Acht bedrijven (7 %) reinigen nooit het schone deel van het systeem en zes bedrijven (5 %) doen dit minder dan eens per week. 24 % van de bedrijven doet dit één maal per week. 20 % van de bedrijven doet dit dagelijks en 31 % vaker dan één maal per dag met een maximum van drie maal daags (acht bedrijven). De vloer van de robot wordt vaker gereinigd. Slechts twee bedrijven doen dit nooit en 14 % doet dit minder dan eens per week. 21 % reinigt de vloer dagelijks en 63 % doet dit vaker dan eens per dag met een maximum van vijf maal per dag (één bedrijf).

De dagelijkse systeemreiniging dient volgens de normen van KKM drie maal daags te worden uitgevoerd. 71 % van de veehouders houdt zich hieraan en geeft aan reinigingsintervallen van zeven tot acht uur te handhaven. In de praktijk zijn deze intervallen vaak langer doordat de boiler eerst moet opwarmen. Daarnaast geven 13 bedrijven (11 %) aan wel drie maal daags te reinigen maar geen vaste intervallen toe te passen. Dit resulteert in intervallen van bijvoorbeeld 10-10-4 uur. Daarnaast zijn er 22 bedrijven (18 %) die slechts twee maal daags reinigen. Dit is te weinig wil men bacteriegroei in de leidingen van het systeem voldoende voorkomen.

(Verstappen-Boerekamp *et al*, 1998). Dit beperkte aantal reinigingen blijkt niet direct samen te hangen met een overbezetting van het systeem. Vaak wordt als reden water- of energiebesparing opgegeven om minder te reinigen. In dit onderzoek is geen relatie met de reinigingsfrequentie en het kiemgetal gevonden (zie hoofdstuk 3.4).

De meeste bedrijven passen dus wel vaste intervallen toe voor de reiniging maar toch geven in totaal nog 73 % van de bedrijven aan dat de intervallen wel eens variëren als dit niet anders kan. Dus ook in geval van drie maal daags reinigen kan dit resulteren in intervallen langer dan acht uur. In 86 % procent van de gevallen geven de bedrijven echter wel aan dat de reiniging overwegend automatisch opstart, waardoor het meer waarschijnlijk is dat de juiste intervallen worden gehandhaafd. Op vier bedrijven gebeurt dit zowel automatisch als handmatig. 15 % van de bedrijven met automatische opstart reinigt niet drie maal daags, de overigen doen dit wel.

Gebruik van reinigingsmiddelen

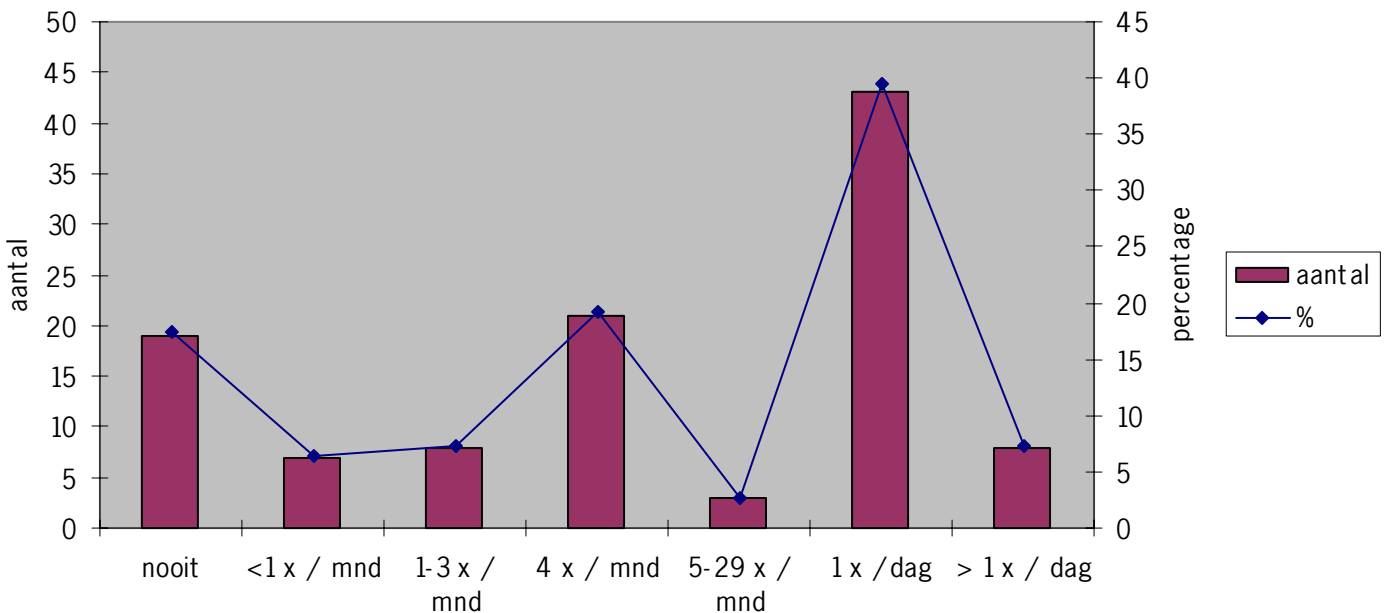
Wat betreft het gebruik van reinigingsmiddelen houden veruit de meeste bedrijven zich aan de adviezen van de leveranciers van de AM-systemen wat betreft de verhouding zuur:alkalisch. 55 % van de veehouders wacht tot het systeem een melding geeft dat de jerrycan met reinigingsmiddel vervangen moet worden. 42 % van de veehouders wacht dit echter niet af en vervangt de can voor het systeem de melding geeft. De overige 3 % geeft aan niet direct te reageren als het systeem aangeeft dat de can (bijna) leeg is. Deze can dan volgens de veehouders nog wel even mee.

63 % van de veehouders geeft aan wel eens een reiniging zonder reinigingsmiddel te hebben uitgevoerd. Vrijwel altijd was hiervan de reden dat de can leeg was. Ook komt dit wel eens voor bij de borstels voor het speenreinigen. Op 36 % van de bedrijven is wel eens voorgekomen dat de reinigingsborstels werden gereinigd zonder desinfectiemiddel.

Controle reiniging

De grootste groep veehouders controleert de reiniging dagelijks (39 %). Dit is weergegeven in figuur 13. 7 % doet dit meerdere malen per dag (bij iedere reiniging) en 17 % van de bedrijven controleert nooit de reiniging. Daarnaast geven de veehouders aan dat de monteurs bijna altijd de reiniging controleren tijdens de onderhoudsbeurten met uitzondering van 14 % van ondervraagde bedrijven.

Figuur 13 Histogram - aantal keer dat de veehouder de reiniging van het AM-systeem controleert (n=109)



Korte reiniging en spoelingen melkstel

89 % van de bedrijven geven aan na iedere koe het melkstel kort te spoelen. 90 % van de bedrijven passen een korte reiniging toe na een koe die met antibiotica is behandeld. Na een koe met biest past 96 % van de bedrijven een korte reiniging toe. Daarnaast passen 67 % van de bedrijven een korte reiniging toe als het systeem een tijdje heeft stilgestaan. Gemiddeld is dit na 40 minuten. Hetzelfde geldt voor het kort reinigen na het melken van een bepaald aantal koeien. 41 % van de bedrijven past dit toe na gemiddeld tien koeien. In 91 % van de gevallen wordt voor deze korte reinigingen alleen water gebruikt.

Reiniging koeltank

Naast de reiniging van het AM-systeem is ook de reiniging van de koeltank bekeken. 63 % van de veehouders geeft aan dat het mogelijk is dat de robot en de tank tegelijkertijd reinigen. 68 % geeft echter aan dat dit niet gewenst is. Het kan problemen opleveren als de capaciteit van de boilers niet toereikend is met als gevolg dat het water niet de gehele reiniging op temperatuur gehouden kan worden.

Boilers

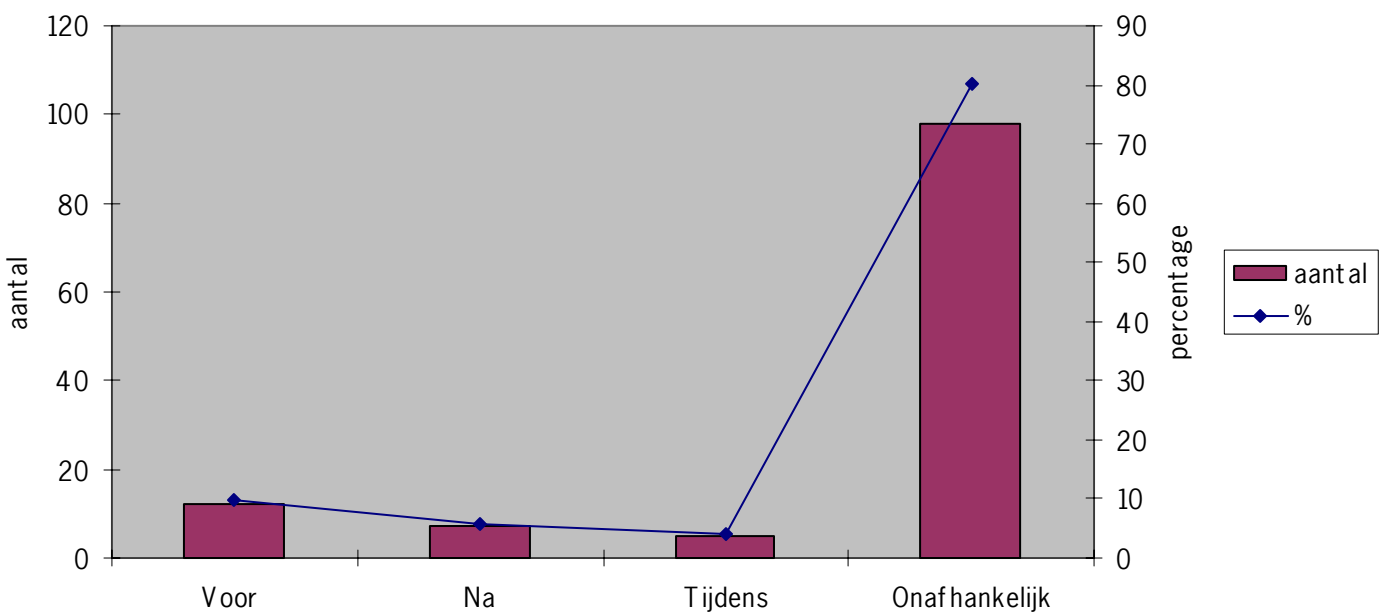
Alle systemen beschikken over een boiler die water opwarmt voor de systeemreiniging. Daarnaast hangt op ieder bedrijf nog een additionele boiler voor de reiniging van de tank. De gemiddelde boilergrote voor het AM-systeem is 52 liter met een maximum van 150 liter. De gemiddelde boilergrote behorende bij de tank is 124 liter met een maximum van 400 liter. Op 61 % van de bedrijven wordt gebruik gemaakt van warmteterugwinning.

Melkfilter verwisselen

In figuur 14 is aangegeven wanneer de veehouder het filter verwisselt ten opzichte van de systeemreinigingen. Het wordt aangeraden om dit te doen vóór de reiniging wordt uitgevoerd om zo een schoon filter te hebben alvorens het melken hervat wordt. Echter, slechts een krappe 10 % van de bedrijven doet dit voor de reiniging start. 6 % doet dit direct nadat de reiniging is afgelopen. De grootste groep bedrijven (80 %) verwisselt het filter onafhankelijk van de tijdstip van de reiniging. Dit is dus op een willekeurig tijdstip van de dag, waarbij de werking van het filter dus niet optimaal wordt benut.

Slechts 32 % van de veehouders geeft aan het filter drie maal per dag te verwisselen. Dit dient bij elke reiniging te gebeuren en aangezien KKM voorschrijft dat de reiniging ook drie maal daags dient te gebeuren geldt ditzelfde voor het filter. De grootste groep bedrijven (61 %) verwisselt het filter tweemaal daags. 5 % van de bedrijven doet dit slechts éénmaal en twee bedrijven (2 %) doen dit zelfs minder dan één maal per dag.

Figuur 14 Histogram - moment van het verwisselen van het melkfilter ten opzichte van de systeemreiniging (n=122)

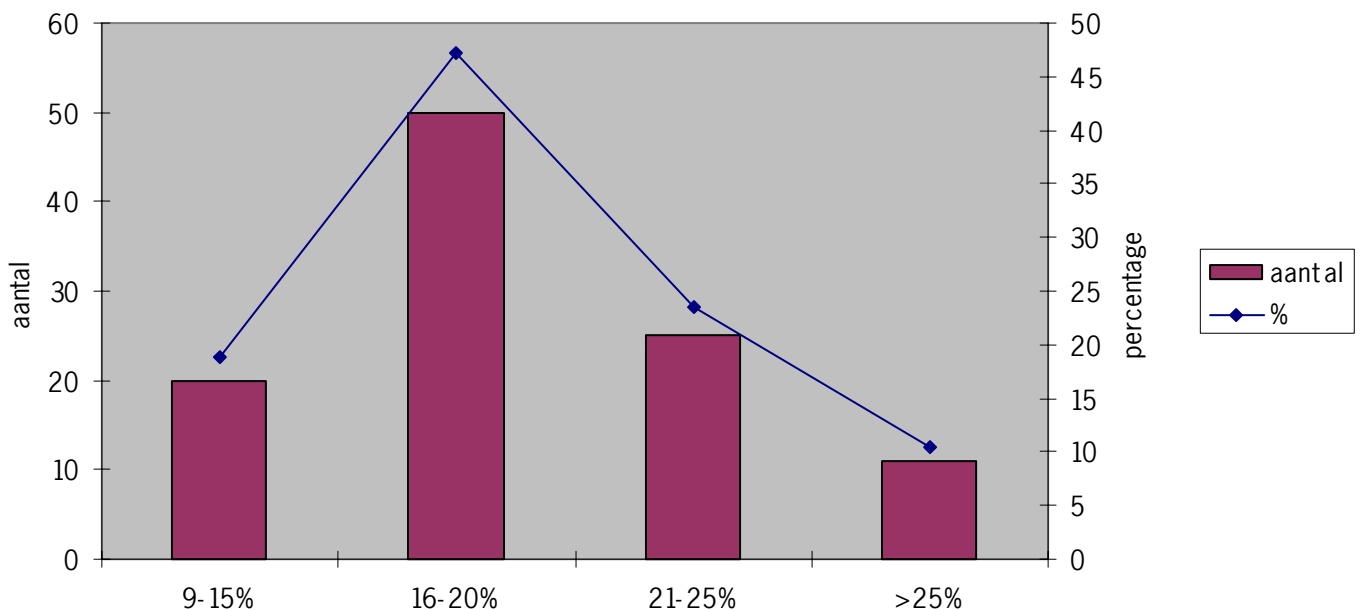


3.2.7 Koeling

Type koeling

Verreweg de meeste bedrijven (87 %) hebben naast de hoofdtank nog een buffertank om de melk op te slaan. De grootte van de buffertank varieert van 600 tot 3300 liter. Slechts één bedrijf heeft een buffertank kleiner dan 1000 liter. Bij 14% van de bedrijven is de inhoud kleiner dan 1200 liter, bij 24 % van de bedrijven 1200 liter, bij 24 % van de bedrijven tussen 1200 en 1500 liter, bij 23 % tussen 1500 en 1800 liter en bij 15 % van de bedrijven 1800 liter of meer. De verhouding tussen de inhoud van de buffertank ten opzichte van de hoofdtank is weergegeven in figuur 15. Gemiddeld is de inhoud van de buffertank 19 % van de inhoud van de hoofdtank met minima van 9 % en maxima van 40 %. Aangeraden wordt 10 tot 15 % aan te houden omdat anders de melk te laat gekoeld wordt of aanvriest bij te vroeg koelen (Minderman en Verstappen-Boerekamp, 2000). Hieraan voldeden slechts 19 % van de bedrijven. De grootste groep bedrijven (47 %) heeft een buffertank met een inhoud van 16 tot 20% van de inhoud van de hoofdtank. 10 % van de bedrijven heeft een buffertank met een inhoud van 25 % of groter t.o.v. de hoofdtank. Aanvriezen van de melk of te laat koelen kan hier voorkomen. Op 89 % van de bedrijven met een buffertank wordt de melk met behulp van een pomp naar de hoofdtank gevoerd. Bij de overige bedrijven (11 %) gebeurde dit via afschot. Op 11 bedrijven (10 %) is aangegeven dat de pomp start na een bepaalde hoeveelheid melk, waarbij de melkhoeveelheid varieert van 100 tot 1200 liter. Op 23 bedrijven (21 %) wordt de pomp gestart na een bepaalde tijd, die varieert van 1 tot 12 uur. Het starten van het overpompen gebeurt vrijwel altijd (96 %) handmatig. Het merendeel van de veehouders (58 %) heeft geen voorcoeler. Op 40 % van de bedrijven met een buffertank vindt ook voorcoelen plaats met een buizen- of platenkoeler. Tien bedrijven gebruiken andere koelmethoden dan de buffertank. Vier bedrijven gebruikten inline-koeling (met platenkoeler), drie bedrijven hebben een ijsbankkoeling (allen zonder voorcoeler) en drie bedrijven een Single Robot Tank (SRT) (waarvan twee met voorcoolers).

Figuur 15 Histogram - verhouding buffertank/hoofdtank (n=106)



Onderhoud en werking koeling

Verreweg de meeste veehouders (94 %) geven aan tevreden te zijn met de monteur die de koeling onderhoudt, slechts 6 % van de veehouders is niet tevreden. Op bedrijven met een buffertank wordt de koeling handmatig of automatisch opgestart. Het tijdstip waarop de koeling start is afhankelijk van het aantal liters vulling, het aantal koeien dat gemolken is of het aantal minuten nadat de eerste melk in de tank komt.

In de meeste gevallen (55 %) wordt de koeling van de buffertank na een bepaald aantal liters vulling automatisch gestart. Dit varieert van 30 tot 500 liter. Op 4 % van de bedrijven worden ook de vulling aangehouden als maat, maar wordt de koeling handmatig opgestart. Dit gebeurt al sneller, bij 20 tot 150 liter. Één bedrijf heeft de koeling van de buffertank zo ingesteld dat deze automatisch start nadat de melk van één koe in de tank zit. Één ander bedrijf zet handmatig de koeling aan nadat 20 koeien gemolken zijn. Op de overige bedrijven wordt de tijd als bepalende factor aangehouden om de koeling aan te zetten. Op 9 % van de bedrijven wordt de koeling

automatisch gestart na een bepaalde tijd. Dit varieert van direct (0 minuten) tot 60 minuten. Op 30 % van de bedrijven wordt de buffertank handmatig aangezet na een bepaalde tijd. Dit varieert van direct (0 minuten) tot 30 minuten.

Bij handmatig starten van de buffertank wordt dus vooral gelet op de tijd na reiniging, terwijl bij automatisch starten vooral de melkhoeveelheid bepalend is. Bij de overige koelsystemen (inline, indirect, SRT) start de koeling overwegend automatisch na een bepaalde tijd.

Controle koeling & tankwacht en acties hierop

Enkele veehouders (6 %) hebben aangegeven nooit de tank te controleren na de reiniging, 31 % controleert 'soms', 22 % controleert 'regelmatig' en 41 % controleert de tank altijd na reiniging. De melkwacht geeft volgens 22 % van de veehouders nooit meldingen, 64 % van de veehouders krijgt af en toe meldingen en 14 % krijgt vaak meldingen van de melkwacht. Tweederde van de veehouders gaat indien het koelsysteem niet goed werkt zelf op zoek naar de oorzaak, eenderde belt direct de monteur. Deze monteur kijkt meestal alleen naar het koelsysteem (93 %), soms (5 %) wordt ook naar het automatische melksysteem gekeken. Eenderde van de veehouders acht de monteur van de koeling verantwoordelijk voor de koeltank, 65 % vindt zichzelf daarvoor verantwoordelijk. Een enkele keer wordt de verantwoordelijkheid bij een werknemer gelegd.

3.2.8 Huisvesting

Vloeren

Verreweg de meeste bedrijven (96 %) hebben een roostervloer in de stal, enkele bedrijven hebben een dichte vloer en één bedrijf heeft een sleuenvloer. Op 54 % van de bedrijven wordt de mest met behulp van een mestschuif van de (rooster)vloer verwijderd, op 28 % van de bedrijven wordt de mest handmatig verwijderd, op 4 % van de bedrijven zowel handmatig als met een mestschuif en op 14 % van de bedrijven wordt de mest nooit van de vloer verwijderd.

Er is een groot verschil in de frequentie van mest verwijderen tussen automatisch (m.b.v. mestschuif) en handmatig. Bedrijven die de mest verwijderen met een mestschuif doen dit gemiddeld 14 keer per dag (met een maximum van 48 keer) en bedrijven waar handmatig de mest verwijderd wordt, doen dit gemiddeld 1,8 keer per dag.

Op het merendeel van de bedrijven (61 %) wordt de vloer van de wachtruimte voor de robot net zo vaak gereinigd als de overige vloeren, op 8 % van de bedrijven wordt deze vloer vaker gereinigd en op 31 % van de bedrijven wordt deze vloer minder vaak gereinigd. De mestschuif komt bij 37 % van de bedrijven ook in de buurt van het melksysteem (tot min. één meter ervoor).

Ligboxen en voerplaatsen

Op 16 % van de bedrijven is geen boxbedekking in de ligboxen aanwezig (de meeste strooiden wel zaagsel), op 40 % van de bedrijven worden in de ligboxen rubbermatten gebruikt, op 3 % van de bedrijven liggen waterbedden en op 26 % van de bedrijven liggen koematrassen in de boxen. Het aantal ligplaatsen loopt uiteen van 43 tot 180. De grootte van de stallen varieert dus sterk. Gemiddeld zijn er 1,25 ligboxen per koe. Dus gemiddeld is er onderbezetting. Het kan zijn dat veel bedrijven nog willen groeien. Immers ook niet alle bedrijven melken het quotum vol (zie 3.2.1). Gemiddeld zijn er 1,17 vreetplaatsen per aanwezige koe. Dit is ook ruim. Zeker rekening houdende met het feit dat op bedrijven met een automatisch melksysteem de koeien nagenoeg nooit allen tegelijk (kunnen) vreten.

Gemiddeld worden de boxen twee à drie keer per dag schoongemaakt (schoon schrapen). 13 % van de veehouders maakt de ligboxen maximaal één keer per dag schoon, terwijl 19 % van de veehouders dit vier tot zes keer per dag doet.

Na het schoonschrapen worden de boxen ook regelmatig bijgestrooid met zaagsel of stro. 37 % van de veehouders strooit de boxen niet in. Van de 63 % die dit wel doen, strooit 8 % van de veehouders de boxen minder dan één keer per dag bij, 27 % van de veehouders één keer per dag, 41 % van de veehouders twee tot twee keer per dag en 14 % van de veehouders vaker dan twee keer per dag. Als strooisel wordt meestal fijn wit zaagsel gebruikt, 13 % van de bedrijven gebruikt stro.

De meeste veehouders (65 %) geven aan de ligboxen niet vaker te zijn gaan bijwerken (schrapen en strooien) na de omschakeling, maar er zijn meer veehouders die vaker zijn gaan bijwerken (30 %) dan veehouders die minder vaak zijn gaan bijwerken (6 %).

Reinigen stal

Bijna de helft van de veehouders (49 %) geeft aan de stal nooit in geheel te reinigen. 28 % van de veehouders doet dit minder dan één keer per jaar, 23 % van de veehouders reinigt de stal één keer per jaar. Eén veehouder heeft aangegeven de stal vaker dan één keer per jaar te reinigen. Volgens het merendeel van de veehouders (76 %) heeft de omschakeling op het automatische melksysteem geen invloed gehad op de frequentie van de stalreiniging, maar 22 % heeft aangegeven dat de stal na omschakeling minder vaak of niet meer is gereinigd. Als reden wordt opgegeven dat de koeien het jaarrond binnenlopen.

Constructie stal en AM-systeem

In de meeste gevallen (73 %) is het automatische melksysteem in een bestaande stal gebouwd, 12 % van de veehouders heeft de stal aangepast en 15 % heeft een nieuwe stal gebouwd. Het melksysteem is bij de meeste bedrijven (83 %) voor in de stal geplaatst. De afstand tot de melktank is gemiddeld 19 meter, variërend van 2 tot 80 meter. 57 % van de bedrijven heeft open zijwanden of windbreekgaas in de stal. 32 % van de bedrijven heeft een koepelnok in de stal en 15 % een tafelnok. De nokopening is gemiddeld 33 cm voor de bedrijven die een open nok hebben, bij 21 % van de bedrijven is de nok gesloten.

3.2.9 De ondernemer

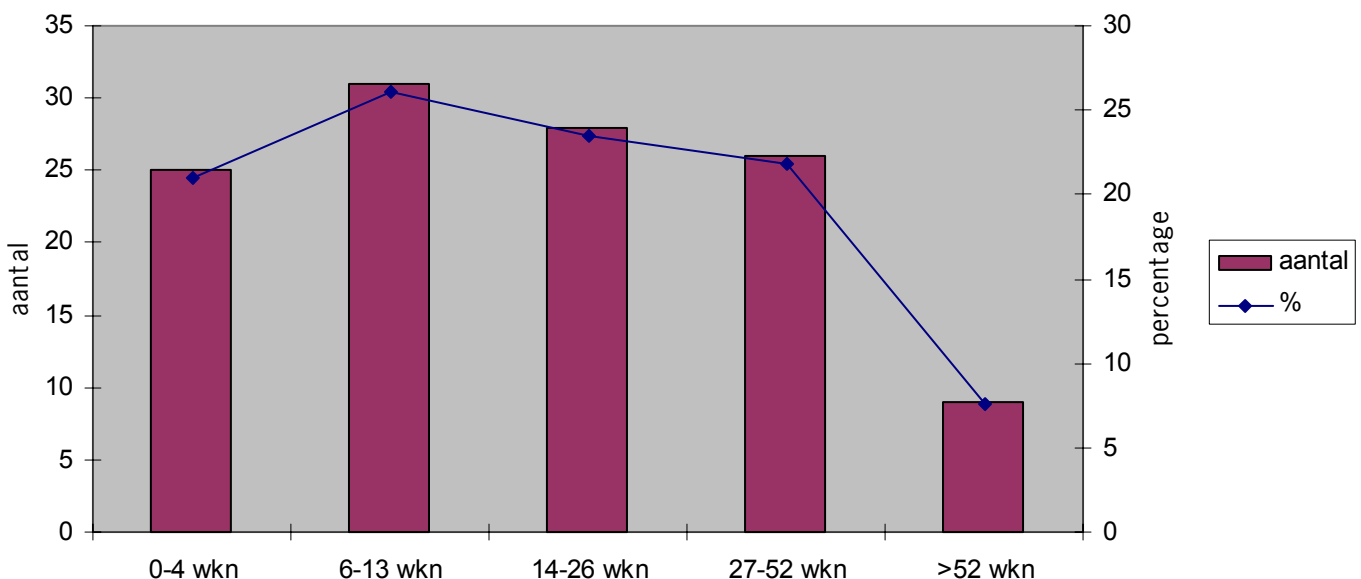
Controle

Alle veehouders met een automatisch melksysteem besteden een belangrijk deel van hun tijd aan de controle van de dieren. Alle veehouders controleren minimaal twee keer per dag hun vee. Het grootste gedeelte van de veehouders (83 %) controleert de dieren zelfs vaker dan twee keer per dag. Hierbij wordt voornamelijk gelet op tochtigheid en op zieke of kreupelige dieren. Een minderheid van de veehouders (12 %) geeft aan vooral ook te letten op uier en spenen. Daarnaast let 76 % van de veehouders ook op het gehele voorkomen van de koeien. 39 % van de veehouders zegt de dieren na de omschakeling beter te kennen dan daarvoor, terwijl slechts 6 % aangeeft dat ze de dieren nu minder goed kenden.

Gewenning

Gemiddeld kostte het de veehouders een half jaar om aan het automatische melken te wennen. Enkele veehouders waren direct gewend, terwijl het één veehouder vier jaar had gekost. De verdeling van de gewenningsperiode over de bedrijven is weergegeven in figuur 16. Gewenning is een breed begrip en in de vraagstelling is dit overgelaten aan de interpretatie van de veehouder. Het kan dus zowel betekenen dat men vindt dat ze gewend zijn wanneer ze uiteindelijk probleemloos (op technisch vlak) met het systeem kunnen werken maar het kan ook betekenen dat ze vinden dat ze gewend zijn wanneer ze uiteindelijk met de nieuwe vorm van management en procesbeheersing om kunnen gaan.

Figuur 16 Histogram - lengte gewenningsperiode voor de veehouder (n=119)



Type veehouder & werk en tijdverdeling

29 % ziet zichzelf als koeienboer, 24 % als economische boer en slechts enkele veehouders (7 %) zien zichzelf als machineboer. De overige veehouders achten meerdere typeringen op zichzelf van toepassing. De enquêteurs beoordeelden 47 % als koeienboer, 21 % als economische boer en 11 % van de veehouders als machineboer. De overige 21 % werd over meerdere typeringen verdeeld.

Tweederde van de veehouders heeft een bedrijfseconomische boekhouding. De meeste 'vrije tijd' steekt een veehouder veelal toch weer in het bedrijf. De vrijetijdsbesteding is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Genoemde tijdsbesteding(en) in de 'vrije tijd' (n=123 bedrijven)

Activiteit	aantal	%
Bedrijf	47	26
Zaken in agrarische sector	42	24
Niet agrarische zaken	22	12
Hobby	33	18
Familie	25	14
Overig	10	6

Achtergronden aanschaf AM-systeem

Veehouders geven vaak meerdere redenen (gemiddeld 1,8 per veehouder) aan om een automatisch melksysteem aan te schaffen. In tabel 5 wordt per reden het aantal keren dat deze reden door een veehouder is genoemd aangegeven.

Tabel 5 Genoemde reden(en) om een automatisch melksysteem aan te schaffen (n=123 bedrijven)

Reden	aantal	%
Tijdsbesparing	51	41
Productieverhoging	27	22
Positieve indruk bij collega's	14	11
Flexibiliteit	63	51
Verbetering uiergezondheid	22	18
Nieuwbouw	14	11
Renovatie melkstal	39	32

Meer flexibiliteit is dus de meest genoemde reden voor aanschaf, maar ook een verwachte tijdsbesparing en renovatie van de melkstal worden vrij vaak genoemd. Ondanks de behoefte aan meer flexibiliteit blijkt dat de meeste veehouders (85%) na omschakeling nog wel vaste tijdstippen hebben voor allerlei werkzaamheden (voeren, controle, reinigen, etc.). Echter deze werkzaamheden duren vaak korter en zijn minder tijdsgebonden dan voorheen het melken was, waardoor men wel degelijk flexibeler is. Daarnaast nog een kantekening bij tabel 5. Een renovatie of nieuwbouw is natuurlijk geen directe reden om een AM-systeem aan te schaffen, maar als de renovatie niet geweest was, was er zeer waarschijnlijk ook geen AM-systeem gekomen.

36 % van de veehouders zag hun eigen verwachtingen die ze hadden voor de aanschaf geheel uitkomen na de aanschaf. Voor 47 % zijn de meeste verwachtingen uitgekomen en voor een kleine groep veehouders (17 %) zijn de verwachtingen slechts gedeeltelijk (14 %) of geheel niet (3 %) uitgekomen. Hieruit blijkt dat de eigen verwachtingen van de veehouders in sterkere mate zijn uitgekomen dan de mogelijkheden die de leveranciers aangaven (zie pag. 15).

*3.2.10 Voeding**Ruw- en krachtvoer*

Het door de veehouders opgegeven aandeel graskuil in het ruwvoer loopt uiteen van 10 tot 100 % en bedraagt gemiddeld bijna 65 %. Op 11 % van de bedrijven maakt graskuil niet meer dan 50 % van het rantsoen uit, op 12 % van de bedrijven is het aandeel graskuil groter dan 80 %. Een groot aantal bedrijven (64 %) voert ook bijproducten als bierbostel, bietenperspulp en aardappelpersvezel. Ruim de helft van de bedrijven voert éénmaal daags, 13 % van de bedrijven voert minder vaak en 30 % van de bedrijven voert vaker.

Op alle bedrijven wordt in het automatische melksysteem krachtvoer verstrekt, 62 % van de bedrijven gebruikt daarnaast ook nog een krachtvoerbox. In de melkbox wordt maximaal 2 tot 12 kg krachtvoer gevoerd, gemiddeld is 7,4kg maximaal. Overwegend (85 %) wordt krachtvoer op de norm gevoerd. Verstrekken van mineralen, zowel 's zomers als 's winters, is op de meeste bedrijven (69 %) gebruikelijk, 18 % van de veehouders verstrekt in het geheel geen extra mineralen.

Productiegroepen

Opsplitsen van de veestapel in productiegroepen wordt door 15 % van de veehouders toegepast. Vijftien veehouders hebben twee productiegroepen, twee veehouders hebben drie en één veehouder heeft vier productiegroepen. Zes van de vijftien bedrijven met twee productiegroepen hebben slechts één AM-systeem. De opdeling van de productiegroepen gebeurt dus m.b.v. hekwerk in hetzelfde stalgedeelte in plaats van bijvoorbeeld twee van elkaar gescheiden ruimtes in de stal wat mogelijk is indien met meerdere systemen gewerkt wordt. De droogstaande koeien zijn op 58 % van de bedrijven in twee en soms drie groepen opgedeeld. Meestal worden de droge koeien apart gehouden, dus niet bij het jongvee of het melkvee. Vaak kunnen ze daarbij de melkgevende dieren wel zien. Vaak (68 % van de bedrijven) krijgen droogstaande koeien droogstandsmineralen. Een minderheid van de bedrijven voert de droge koeien naast kuilgras hooi of stro. De vaarzen worden door 62 % van de veehouders vlak voor afkalven in de koppel melkgevende dieren gebracht, waarbij ze merendeels ook in het automatische melksysteem komen.

Conditie score

De conditiescore wordt door 24 % van de veehouders bijgehouden, de helft van deze veehouders scoort tussen de één en vier keer per jaar. Toch geeft 60 % van de veehouders aan op conditie te voeren. Ook is opvallend dat 89 van de 124 veehouders (72 %) wel een indruk hebben van de variatie van de conditiescore tijdens de lactatie. Eenderde van hen meent dat de variatie kleiner dan twee punten is en eenderde geeft aan dat de variatie groter is dan twee punten. In het algemeen (57 %) zien de veehouders weinig verschil tussen de periode voor en na omschakeling in de mogelijkheden om de conditie bij te sturen. 24 % van de veehouders heeft de indruk heeft dat de conditie na omschakeling minder schommelt dan daarvoor, 19 % heeft de indruk dat de conditie veranderingen sinds de omschakeling zijn toegenomen. De overige veehouders zien hierin sinds de omschakeling geen verschil.

3.2.11 Overige

Problemen na omschakeling

Door middel van een open vraag in de enquête is gevraagd aan de veehouders wat de grootste problemen zijn geweest sinds de omschakeling (zie tabel 6). 18 % van de veehouders heeft geen noemenswaardige problemen gehad die gerelateerd waren aan het AM-systeem. De overige veehouders noemen klauwproblemen het vaakst als probleem. Waarschijnlijk speelt hierbij vooral een rol dat klauwproblemen bij automatisch melken leiden tot verminderd robotbezoek, en zo duidelijker opvallen en meer als probleem worden ervaren. Meer op stal houden zou verder ook een rol kunnen spelen. Ook celgetalproblemen en mastitis worden relatief vaak als probleem genoemd. Verder is aangegeven dat aandacht voor specifieke koeien (mastitis, nieuwmelkte, e.d. moeilijker is. Ook de twee aspecten weiden en gestuurd voeren worden als problematisch beschouwd. Ook worden uiteenlopende technische oorzaken (vacuüm motor, compressor, aansluitproblemen, software, e.d. aangekaart als problemen die na het omschakelen zijn ontstaan. Onder de categorie 'overige technische problemen' vallen klachten m.b.t. de reiniging, stroomvoorziening en stroomrekening en problemen bij de juiste plaatsing van de installatie. Onder de categorie 'overige managementproblemen' komen klachten m.b.t. te weinig vertrouwen in het systeem, op ongewenste tijden nog naar de stal moeten, te veel onkante uiers, tegenvallende melkfrequentie en koeien die niet willen komen. Onder de categorie 'Andere genoemde problemen' zijn alle een aantal uiteenlopende zaken gevat, zoals: te weinig quotum door gestegen productie, voetbad moeilijk te plaatsen, gestegen krachtvoerkosten en een gedaald eiwitgehalte. Deze afzonderlijke problemen in deze laatste drie categorieën zijn allen maximaal twee maal genoemd.

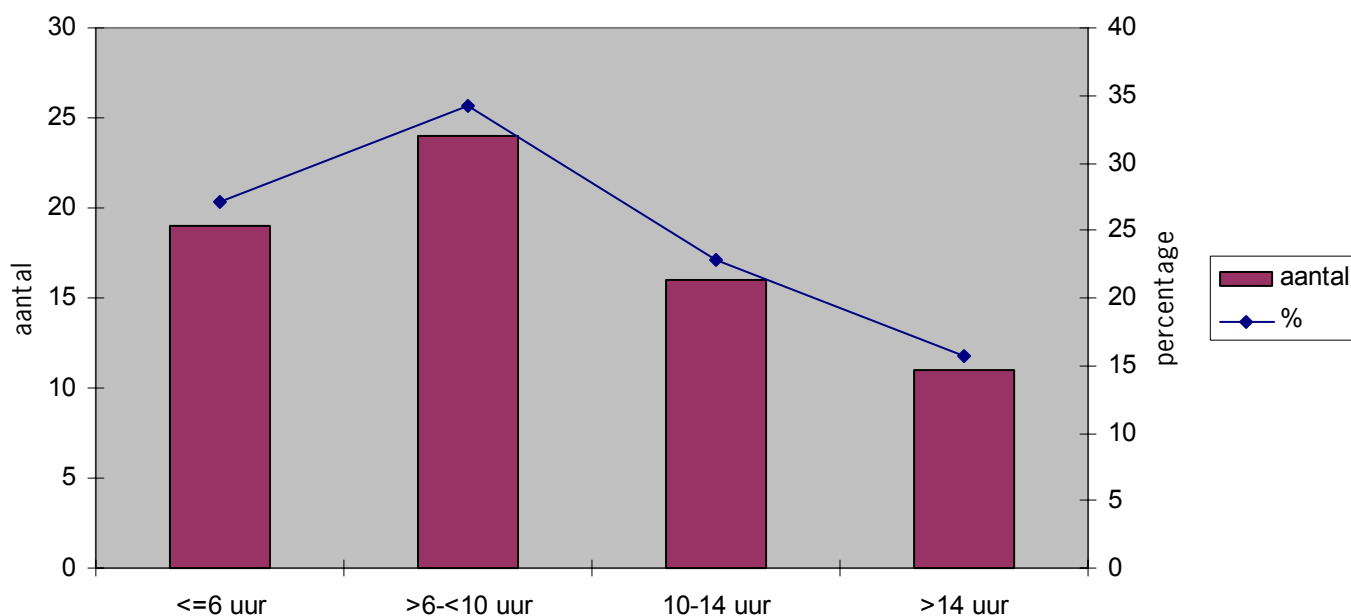
Tabel 6 Genoemde problemen na omschakeling (n=123 bedrijven)

Probleem	aantal
Klauwproblemen	22
Celgetal stijging	15
Technische storingen (vacuüm, software, compressor, etc.)	14
Niet gestuurd kunnen voeren	12
Wennen veehouder en koe aan systeem duurder langer dan verwacht	12
Weidegang moeilijk te combineren	9
Productie valt tegen of daalt	7
Algemene gezondheid/conditie achteruit	7
Toename van mastitis	6
Problemen met zuurtegraad	5
Algemeen een melkkwaliteit daling	5
Huisvesting niet optimaal (ventilatie/hitte)	5
Grotere uitval	5
Meer werk na omschakelen	5
Vervanging bij afwezigheid is moeilijker	4
Vruchtbaarheid	4
Aandacht voor specifieke dieren is moeilijker	4
Overige technische problemen	5
Overige managementproblemen	9
Andere genoemde problemen	9
Geen noemenswaardige problemen	22
Totaal	181

Koeverkeer en weidegang

Het merendeel van de veehouders (72 %) heeft vrijwillig koeverkeer in de stal, waarbij voorselectie een uitzondering is. Bij bedrijven met eenrichtingsverkeer wordt voorselectie in ruim de helft van de gevallen wel toegepast. Weidegang van melkvee wordt op 52 % van de bedrijven toegepast en op 6 % van de bedrijven hebben de dieren een uitloop. Van de 42 % van de bedrijven die geen weidegang of uitloop toepassen lopen op de helft van de bedrijven de droge koeien en/of het jongvee wel buiten.

Als beweidingssysteem is omweiden het meest gebruikelijk (55 %), verder worden siëstabeweiding (18 %) en stripgrazen (8 %) toegepast. Gemiddeld wordt bijna tien uur per dag geweid, variërend van 3 tot 24 uur. De verdeling van de bedrijven over klassen van beweidingduur (inclusief uitloop) is weergegeven in figuur 17.

Figuur 17 Histogram - aantal bedrijven per klasse van beweidingduur (n=70)

Van de 70 bedrijven waar de dieren naar buiten kunnen zijn er 40 waar in de weide drinkwater verstrekt wordt. Op 28 % van de bedrijven worden gemiddeld maximaal tien koeien per dag opgehaald, op 22 % van de bedrijven worden tussen de 10 en 50 koeien opgehaald, op 28 % van de bedrijven worden tussen de 50 en 75 koeien opgehaald en op 22 % van de bedrijven worden dagelijks gemiddeld meer dan 75 koeien opgehaald.

Gewenningsperiode

De gewenningsperiode voor de koeien verschilt aanzienlijk tussen de bedrijven. Enkele veehouders geven aan dat hun dieren binnen drie dagen waren gewend, terwijl dat bij andere veehouders pas na 365 dagen het geval was. Het gemiddelde is 67 dagen. Volgens 51 % van de veehouders waren de koeien binnen vier weken gewend aan het automatische melksysteem, 16 % heeft de indruk dat de gewenningsperiode meer dan 150 dagen duurde. De koeien lijken dus eerder aan het automatisch melken gewend dan de veehouders. 84 % van de veehouders heeft de indruk dat de koeien sinds de omschakeling rustiger zijn geworden, slechts één veehouder vindt zijn dieren minder rustig dan voorheen. Op 95 % van de bedrijven zijn de koeien volgens de enquêteurs rustig, op de overige bedrijven zijn ze iets onrustig.

Op vrijwel alle bedrijven worden de uiers geschoren, gemiddeld gebeurt dit bijna drie keer per koe per jaar. Op enkele bedrijven worden de uiers iedere maand geschoren.

Afvoerredenen

22 % van de veehouders heeft geen dieren afgevoerd door de introductie van het automatische melksysteem, de andere veehouders hebben gemiddeld vijf dieren afgevoerd. Vijf bedrijven hebben meer dan tien dieren afgevoerd vanwege de omschakeling. De belangrijkste reden voor afvoer was dat de vorm van het uier en de stand van de spenen ongeschikt waren. Op 60 % van de bedrijven is het vervangingspercentage gelijk gebleven, op 33 % is het hoger geworden en op 7 % is het lager geworden volgens de veehouders. Gedrag speelt daarbij een beperkte rol, vruchtbaarheid, uier en benen zijn de belangrijkste afvoerredenen na omschakeling. 80 % van de veehouders houdt bij de fokkerij rekening met eisen die automatisch melken stelt (speenstand, rustige koeien, e.d.), de overige veehouders doen dat niet.

3.2.12 Meet- en adviesrapport

Van de gegevens op het meet- en adviesrapport zijn op grond van eigen inzicht een aantal van de beschikbare gegevens meegenomen en gerelateerd aan de melkwaliteitsgegevens. Deze gegevens waren slechts op een deel van de bedrijven beschikbaar (zie tabel 7). Bij bedrijven met meerdere systemen is de waarde van het eerste systeem meegenomen.

Tabel 7 Gegevens meet- en adviesrapport

Variabele	#bedrijven	Gem.	Min.	Max.
Leklucht van de melkleiding (l/min)	56	2,6	0	26
Aantal pulsaties per minuut	87	59,7	52,2	69,8
Lengte zuigfase (milliseconden)	87	656	602	711
Lengte rustfase (milliseconden)	87	345	269	455
Hoogte vacuüm (kPa)	88	43,8	39,5	50

Er is gebleken dat niet alle kenmerken door monteurs op vergelijkbare wijzen worden ingevuld. Het kengetal van de luchtinlaat in melkbekers is hierdoor moeilijk te interpreteren. Deze varieerde van 0 tot 90 l/min. Nul is niet mogelijk en 90 is erg veel. Bovendien lag het gemiddelde op 25 wat ook weer laag is en veroorzaakt werd doordat in veel rapporten waarden rond 10 l/min ingevuld waren. Vermoedelijk noteren sommige monteurs de luchtinlaat per beker en anderen per vier bekere. Daarnaast kan dit kengetal afhankelijk zijn van het feit of meerdere systemen op één persleiding aangesloten zijn of op verschillende leidingen. Maar dan nog zijn meerdere waarden niet te verklaren. Luchtinlaat van de melkbekers is hierdoor niet gepresenteerd en niet meegenomen in verder onderzoek. Dit is erg jammer aangezien de hypothese was dat de mate van luchtinlaat in de melkbekers invloed heeft op het celgetal en met name de zuurtegraad van het melkvet.

Daarnaast kwamen de pulsaties per minuut en het aantal milliseconden van de zuig- en rustfase niet met elkaar overeen. Deze zijn normaal gesproken op elkaar terug te rekenen. De gegevens die in tabel 7 gepresenteerd staan zijn overgenomen uit de rapporten. Worden de pulsaties per minuut echter uitgerekend op basis van de

lengte van de zuig- en rustfasen zoals deze zijn opgeschreven, resulteert dit in een gemiddelde pulsatie van 60 met een minimum van 52,2 en een maximum van 61,3. Met name het maximum verschilt. Dit toont aan dat de meting en/of de notatie niet altijd nauwkeurig gebeurt en dat hier dus verbetering nodig is.

3.2.13 Gegevens melkcontrole

De gemiddelden en minima en maxima van de jaaroverzichten van het NRS van de statistiekjaren 2000 en 2001 (een statistiekjaar loopt daarbij van 1 september tot en met 31 augustus) staan vermeld in tabel 8.

Tabel 8 Gemiddelden van de NRS-jaaroverzichten 2000 en 2001

Variabele	2000				2001			
	#bedrijven	Gem.	Min.	Max.	#bedrijven	Gem.	Min.	Max.
Kg melk	94	8627	6115	12541	105	8935	4354	12054
Kg vet	94	377	280	542	105	391	212	521
Kg eiwit	94	299	216	440	105	308	155	411
%HF	91	85	42	100	101	87	51	100
Aantal koeien	92	70	27	138	105	68	10	158
Lactatiedagen	93	320	287	403	105	328	289	388
Tussenkalf tijd	92	404	369	522	100	407	372	490

De melkgift van de geënquêteerde bedrijven was hoger dan het landelijke gemiddelde (8601 kg in 2001), hetzelfde geldt voor de kilogrammen vet en eiwit (NRS, 2002). Bovendien waren de lactaties iets korter, terwijl de tussenkalf tijd vrijwel gelijk was aan het landelijke gemiddelde. 20 % van de bedrijven had een melkproductie van minder dan 8000 kg en 15 % van de bedrijven had in 2001 een melkproductie >10.000 kg. Op 19 bedrijven waren dieren met één of meer bloeddelen MRY aanwezig, het aandeel HF nam van 2000 naar 2001 toe en het aandeel MRY nam iets af. De geënquêteerde bedrijven hadden een iets grotere koppel dan het landelijke gemiddelde van 62 dieren (NRS, 2002).

3.2.14 Hygiënescores

De enquêteurs hebben een aantal aspecten van het bedrijf beoordeeld in de klassen goed, matig of slecht. Voor uitleg met betrekking tot de wijze van scoren zie §2.3.2. Er wordt op gewezen dat hier geen vergelijking met conventioneel melkende bedrijven is uitgevoerd, maar dat de hygiëne is beoordeeld om vast te stellen of er een relatie is met verschillen in melkkwaliteit. In de tabel 9 zijn de verdelingen over de klassen weergegeven.

Tabel 9 Verdeling scores hygiëne

Beoordeeld aspect	#bedrijven	%goed	%matig	%slecht
Eerste indruk bedrijf	121	81	17	2
Eerste indruk stal	122	72	27	1
Indruk AMS	122	69	27	4
Indruk wachtruimte	111	21	51	28
Vloer AMS	122	58	28	14
Tepelbekers	122	39	48	13
Robotarm	122	43	43	14
Voorbehandelingseenheid	104	77	18	5
Tanklokaal	121	58	29	13
Afwerking ruimte AMS	122	66	22	11
Voergang	120	65	30	5
Stalvloer	122	32	43	25
Opslag strooisel	99	88	11	1
Drinkbakken	74	28	51	20
Stalklimaat	122	79	21	0
Licht in de stal	122	58	35	7
Ventilatie	122	72	20	7

Op enkele onderdelen scoren opvallend veel bedrijven matig of slecht. Dat geldt bijvoorbeeld voor de indruk van de wachtruimte, de stalvloer en voor de drinkbakken. Over het algemeen scoort het automatische melksysteem niet hoog. De vloer, tepelbekers en de robotarm laten vaak te wensen over.

Gemiddeld is de hygiëne in 63 % van de ligboxen als goed beoordeeld. Op 11 % van de bedrijven is maximaal 10 % van de ligboxen als goed beoordeeld, en op 21 % van de bedrijven scoorde minstens 90 % van de ligboxen goed wat betreft de hygiëne. Gemiddeld 55 % van de koeien zijn als schoon beoordeeld, met ook hier een range van minder dan 10 tot 100 %. Van de uiers is gemiddeld 68 % als schoon beoordeeld, variërend van 10 tot 100 %. Op slechts 42 % van de bedrijven is bedrijfskleding aanwezig die door alle bezoekers gedragen dient te worden. Het aandeel bedrijven met een hygiënesluis is met 30 % nog weer geringer.

Meetgegevens automatisch melksysteem

Met betrekking tot meetgegevens van het automatische melksysteem valt op dat voor ongeveer 1/3 van de bedrijven deze gegevens ontbreken. Deze veehouders wisten niet hoe ze deze gegevens uit de computer konden halen of konden ze er niet uithalen of hadden ze tijdens het bezoek van de enquêteurs niet beschikbaar. De cijfers in tabel 10 hebben betrekking op die bedrijven waarvan deze gegevens zijn genoteerd.

Tabel 10 Overzicht gegevens AM-systeem *per box (gegevens van 1 dag)*

Variabele	#bedrijven	Gem.	Min.	Max.
Melkinterval	79	9,7	7,4	17,8
Melkfrequentie	79	2,5	1,4	3,3
Aantal melkingen	84	158	110	219
Uren stilstand	79	4,8	1,3	10
Reinigingstijd (min)	78	68	23	296
Aantal weigeringen	77	87	5	259
Melkgift	81	1473	643	2219
Melksnelheid	80	2,1	1,0	2,6

De gegevens in tabel 10 hebben betrekking op één etmaal dat een gemiddelde dag weergeeft. Ze zijn meegenomen om een indruk te krijgen van de genoemde zaken en om eventueel tendensen te ontdekken in relaties met de melkkwaliteit. De nadruk van het onderzoek lag echter op de vragenlijst, het was niet de bedoeling de melkkwaliteit te relateren aan gegevens op koeniveau maar aan gegevens op bedrijfsniveau. Vandaar dat bijvoorbeeld de melkgift per koe per robotbezoek niet is meegenomen in dit onderzoek.

Het gemiddelde interval tussen de melkingen is op 35 % van de bedrijven minder dan 9 uur (melkfreq. >2,6), op 37 % van de bedrijven is het interval 9 tot 10 uur (melkfreq. 2,6-2,4) en op de overige 28 % van de bedrijven is het gemiddelde interval meer dan 10 uur (melkfreq. <2,4).

Per box worden op 43 % van de bedrijven minder dan 150 melkingen per dag gehaald, op 32 % van de bedrijven worden 150 tot 180 melkingen gehaald en op 25 % van de bedrijven worden meer dan 180 melkingen per box gehaald.

Op 28 % van de bedrijven staat het automatische melksysteem maximaal drie uur stil per dag, op 38 % van de bedrijven is de stilstand 3 tot 5 uur per dag en op de overige 34% van de bedrijven is de stilstand meer dan 5 uur per dag. De stilstand is exclusief reinigingstijd.

In totaal wordt op 39 % van de bedrijven maximaal één uur aan reiniging besteed, op 36 % van de bedrijven is de reinigingstijd 61 tot 80 minuten en op de overige bedrijven wordt minimaal 81 minuten per dag aan reiniging besteed.

Op 31 % van de bedrijven is het aantal weigeringen niet meer dan 60 per dag, op 39 % van de bedrijven ligt het aantal weigeringen tussen de 60 en 100 en op de overige 30 % van de bedrijven is het aantal weigeringen >100. De melkgift per box is op 30 % van de bedrijven maximaal 1200 kg/dag, op 43 % van de bedrijven 1200-1600 kg/dag en op de overige 27 % bedrijven is de melkgift per box groter dan 1600 kg.

Op 38 % van de bedrijven is de melksnelheid minder dan 2,0 kg/min, op 41 % van de bedrijven ligt deze tussen 2,0 en 2,2 kg/min en op de overige bedrijven (21 %) is de melksnelheid groter dan 2,2 kg/min.

3.3 Samenvatting van de beschrijvende statistieken

Bedrijfsgegevens

- 64 % van de bedrijven in de enquête hebben een éénboxsysteem.
- Gemiddeld neemt de melkproductie na omschakeling volgens de veehouders met 5 % toe (range van 16 % daling tot 35 % stijging).
- 68 % van de bedrijven met een AM-systeem hebben een quotum tussen de 450.000 en 750.000 liter.

Algemeen

- In bijna alle gevallen regelt de man op het bedrijf het management en de controle van het vee
- Ruim 50 % van de boeren kan nog niet met zekerheid aangeven of ze bedrijfsopvolging hebben. Eenderde weet zeker dat ze opgevolgd worden.

Melkwaliteit

- 84 % van de veehouders streeft naar een celgetal van maximaal 200 (200.000 cellen/ml). Ruim de helft hiervan heeft een streefwaarde van het celgetal rond de 150.000 cellen/ml.
- 74 % van de veehouders geeft een streefwaarde op voor kiemgetal van 10.000 kiemen/ml. 22 % heeft een lagere streefwaarde.
- Veruit de meerderheid van de veehouders houdt zichzelf verantwoordelijk voor het cel- en kiemgetal (resp. 85 % en 88 %).
- Het verantwoordelijkheidsgevoel voor de zuurtegraad van het melkvet en voor het vriespunt liggen lager. Rond de 60 % houdt zichzelf verantwoordelijk. Veelal worden monteurs en koeien als medeverantwoordelijk genoemd.

Gezondheid

- Ruim 95 % van de bedrijven doen mee aan melkcontrole. Daarnaast gebruikt 84 % geleidbaarheid al dan niet in combinatie met andere registratie om het celgetal van de koeien te volgen.
- 57 % geeft aan <10 % klinische mastitis op jaarbasis te hebben. Dit is relatief laag. De vraag is of dat dit kengetal voldoende betrouwbaar is.
- 52 % van de bedrijven melkt een koe met mastitis met extra aandacht (extra melken met de hand, vaker laten melken, met apart melkstel ed.)
- Weinig bedrijven maken gebruik van een bedrijfsbehandelplan (16 %) of een mastitisplanner (2 %).
- 69 % van de bedrijven beoordeelt de spenen wel eens. De frequentie varieert echter sterk. 54 % van de veehouders geeft aan dat na omschakeling de speenconditie is verbeterd.
- Geleidbaarheid, melkgift en melkinterval worden als meest belangrijke output van het AM-systeem beschouwd. De meerderheid bekijkt deze kengetallen minimaal eenmaal per dag (resp. door 93 %, 85 % en 73 % van de veehouders)
- Nadat een koe op een attentielijst verschijnt gaat 65 % van de veehouders direct kijken als hij de attentie niet kan verklaren. Vaak hangt het echter ook af van de betreffende koe en het tijdstip van de dag. Bij 70 % van de bedrijven staan dagelijks twee tot vijf koeien op de lijst.
- Slechts 29 % van de bedrijven vindt meer dan 80 % van de attenties voor geleidbaarheid terecht.

Melkrobot

- 96 % van de veehouders hebben zich voor aanschaf van het systeem georiënteerd door middel van bedrijfsbezoeken binnen Nederland.
- 43 % geeft aan dat de verwachtingen die men had t.a.v. het systeem (gebaseerd op verhaal van verkopers) zijn uitgekomen.
- 84 % van de bedrijven past sprayen toe. 57 % vindt dat dit matig tot slecht (2 %) gebeurt.
- 74 % van de veehouders bepaalt zelf het tijdstip waarop de tepelvoeringen vervangen worden.
- 78 % van de veehouders laten zes tot acht keer per jaar onderhoud plegen aan het systeem. De grote meerderheid (93 %) is tevreden over de monteur en zegt tevens dat deze het logboek goed bijhoudt. Echter slechts 15 % van de veehouders kijkt het logboek uitvoerig door na een bezoek.
- Bijna 59 % van de veehouders haalt twee maal daags koeien op die te laat komen of waar iets mee aan de hand is.
- De drukst bezochte tijd van het systeem is rond 8.00 uur in de ochtend.
- 72 % van de bedrijven heeft minimaal één keer per maand een storing van het systeem (maximaal 5 keer). Vaak hebben de storingen dezelfde oorzaken. 55 % lost de storingen dan ook meestal zelf op.

Reiniging

- De vloer van het AM-systeem wordt vaker gereinigd dan het schone deel van het systeem. 84 % van de bedrijven reinigt de vloer minimaal één keer per dag en het schone deel reinigt slechts 51 % van de bedrijven minimaal één keer per dag.
- 71 % van de veehouders past drie maal daags met vaste intervallen een hoofdreiniging toe.
- In 86 % van de gevallen start de reiniging automatisch op.
- 55 % van de veehouders wacht tot het systeem een melding geeft dat de jerrycan met reinigingsmiddel (bijna) leeg is alvorens deze te vervangen.
- 63 % van de veehouders geeft aan dat het wel eens is voorgekomen dat er gereinigd is zonder middel. Vrijwel altijd was de can leeg.
- 46 % van de bedrijven controleert de reiniging minstens éénmaal per dag. 17 % doet dit nooit.
- 89 % van de AM-systemen past na iedere koe een spoeling van het melkstel toe. Na het melken van een koe met antibiotica- of biestmelk past respectievelijk 90 % en 96 % korte reiniging toe.
- Alle bedrijven hebben twee boilers. Eén bij het systeem en één in het tanklokaal. De gemiddelde boilergrootte in het tanklokaal is aan de kleine kant.
- 80 % van de veehouders geeft aan het filter te verwisselen wanneer hen dat uitkomt, onafhankelijk van het tijdstip van de reiniging. Tweederde van de veehouders verwisselt het filter tweemaal daags.

Koeling

- 87 % van de bedrijven gebruikt een buffertank. In 89 % van de gevallen gebeurt het overhevelen van de melk van buffertank naar hoofdtank via een pomp.
- 94 % van de veehouders is tevreden over de monteur van de koeling.
- 41 % van de veehouders controleert de tank na iedere reiniging. 6 % doet dit nooit.

Huisvesting

- 96 % van de geënuquëeerde bedrijven hebben een roostervloer.
- 58 % van de bedrijven hebben een mestschuif.
- Gemiddeld is er onderbezetting in de stallen (1,25 ligbox per koe en 1,17 vreetplaats per koe)
- Ligboxen worden gemiddeld twee tot drie keer per dag schoongemaakt.
- 63 % van de veehouders strooit de ligboxen in. 20 % doet dit minimaal één keer per dag. Er zijn meer bedrijven die sinds de omschakeling de boxen vaker zijn gaan bijwerken (30 %) sinds de omschakeling dan bedrijven die minder vaak (6 %) zijn gaan bijwerken.
- De helft van de veehouders reinigt nooit de gehele stal, vrijwel alle anderen doen dit maximaal éénmaal per jaar. Sinds de omschakeling lijkt iets minder vaak te worden gereinigd.
- Op 73 % van de bedrijven is het AM-systeem in een bestaande stal geplaatst. In 83 % van de gevallen staat deze voorin de stal.

De ondernemer

- 83 % van de veehouders controleert het vee vaker dan tweemaal per dag
- 39 % zegt de dieren sinds de omschakeling beter te kennen. 55 % zegt dat dit gelijk is gebleven.
- Gemiddeld hadden de veehouders een halfjaar nodig om aan het automatisch melken te wennen. Bijna de helft was binnen drie maanden gewend. De koeien waren sneller gewend. Volgens de veehouders duurde dit gemiddeld twee maanden.
- Meer flexibiliteit en tijdsbesparing zijn de belangrijkste redenen voor aanschaf van een AM-systeem.
- De verwachtingen van automatisch melken zijn voor 83 % van de veehouders geheel of grotendeels uitgekomen.

Voeding

- 64 % van de bedrijven voert bijprodukten
- Ruim de helft van de bedrijven voert niet vaker dan één maal per dag.
- Slechts 15 % van de bedrijven maken gebruik van productiegroepen.
- Alle bedrijven verstrekken krachtvoer in het melksysteem. 62 % gebruikt daarnaast ook nog een krachtvoerbox.
- 69 % van de bedrijven verstrekken zowel zomer en winter extra mineralen.
- Een kwart van de veehouders gebruikt de conditiescore als hulpmiddel.

Koeverkeer/weidegang

- 72 % van de bedrijven past vrijwillig koeverkeer, meestal zonder voorselectie, toe.
- Ruim de helft van de bedrijven past weidegang toe, meestal omweiden. Daarnaast past 6 % nog een uitloop toe en 19 % weidt het jongvee en/of droge koeien.
- De gemiddelde beweidingsduur is bijna tien uur per dag.

Overig

- 18 % van de veehouders geeft aan geen noemenswaardige problemen gehad te hebben na omschakeling die gerelateerd waren aan het systeem. Overige veehouders geven klauwgezondheid als belangrijkste probleem aan.
- Ongeschikte uivorm en speenstand zijn de belangrijkste redenen om extra dieren af te voeren rond de omschakeling. Op 33 % van de bedrijven is het vervangingspercentage gestegen na omschakeling.
- De melkproductie op de geënquêteerde bedrijven is iets hoger (4 %) dan het landelijk gemiddelde, en de bedrijven zijn iets groter (9 %). HF is het meest voorkomende ras.
- De meeste beoordeelde kenmerken scoren wat betreft hygiëne behoorlijk goed, maar de wachtruimte, drinkbakken, tepelbekers, robotarm en stalvloer lijken wat dat betreft voor verbetering vatbaar.
- Minder dan de helft van de bedrijven gebruikt altijd bedrijfskleding, minder dan een derde heeft een hygiënesluis.
- De gemiddelde melkfrequentie bedraagt 2,5 melkingen per dag. Per box worden gemiddeld 158 melkingen uitgevoerd. Gemiddeld staat het systeem vijf uur per dag stil.

3.4 Lineaire regressie*3.4.1 Melkkwaliteit*

De gemiddelden van de melkkwaliteitskenmerken zijn voor statistische analyses berekend voor vier verschillende perioden, te weten het laatste jaar vóór omschakeling, zeven tot één maand vóór omschakeling, het eerste jaar ná omschakeling en zes tot en met elf maanden ná omschakeling. Bovendien zijn ook de verschillen (na minus voor) berekend voor beide jaarlijkse en halfjaarlijkse perioden. Een overzicht van de berekende melkkwaliteitskengetallen is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 11 Overzicht kengetallen melkkwaliteit

Parameter	Periode	Gem.	Min.	Max.	Periode	Gem.	Min.	Max.
Kiemgetal	1 jaar voor	8,9	2,1	41,8	7 tot 1 mnd voor	8,7	2,3	44,8
Kiemgetal	1 jaar na	12,1	4,6	35,1	6 t/m 11 mnd na	10,9	3,0	37,5
Kiemgetal	verschil na-voor	+3,0	-20,4	+16,2	Verschil na-voor	+2,06	-23,9	+21,6
Celgetal	1 jaar voor	180,8	64,4	382,6	7 tot 1 mnd voor	181,8	64,5	391,5
Celgetal	1 jaar na	222,1	88,2	386,9	6 t/m 11 mnd na	221,9	82,5	399,1
Celgetal	verschil na-voor	+40,2	-94,9	+200,4	Verschil na-voor	+39,1	-138,4	+226,1
Zuurtegraad	1 jaar voor	0,421	0,260	0,779	7 tot 1 mnd voor	0,423	0,220	0,820
Zuurtegraad	1 jaar na	0,644	0,309	2,698	6 tot 11 mnd na	0,685	0,290	2,698
Zuurtegraad	verschil na-voor	+0,225	-0,294	+2,194	Verschil na-voor	+0,264	-0,400	+2,194
Vriespunt	1 jaar voor	-0,522	-0,505	-0,533	7 tot 1 mnd voor	-0,522	-0,511	-0,533
Vriespunt	1 jaar na	-0,517	-0,501	-0,529	6 t/m 11 mnd na	-0,518	-0,508	-0,529
Vriespunt	verschil na-voor	+0,0048	-0,0095	+0,023	Verschil na-voor	+0,0043	-0,0075	+0,0170

De gemiddelden vóór omschakeling zijn voor alle vier de kenmerken goed vergelijkbaar voor de beide perioden. Dat is in overeenstemming met het vlakke verloop van de gemiddelden vóór de omschakeling zoals weergegeven in bijlage 2. De gemiddelden ná omschakeling verschillen voor kiemgetal en zuurtegraad wel enigszins tussen beide perioden. Ook dat is in overeenstemming met het verloop van de gemiddelden zoals weergegeven in bijlage 2. Een kanttekening hierbij is dat niet alle bedrijven steeds waarden voor alle kenmerken hebben, dit geldt met name voor zuurtegraad en vriespunt voor de zesmaandelijke perioden. Bij meenemen van het gehele eerste jaar ná omschakeling is het kiemgetal iets hoger dan indien de eerste vijf maanden worden genegeerd. Dat wordt veroorzaakt door de aanvankelijk sterke stijging van het kiemgetal. Voor zuurtegraad geldt dat de gemiddelde waarde in het gehele eerste jaar ná omschakeling lager is dan in de periode van zes tot en met elf maanden ná omschakeling. De zuurtegraad blijft namelijk geleidelijk stijgen. Voor celgetal en vriespunt zijn de beide perioden ná omschakeling gemiddeld goed vergelijkbaar. De tabel maakt duidelijk dat er een aanzienlijke variatie is tussen

bedrijven in de grootte van de verandering van de parameters. Gemiddeld genomen verslechtert de melkkwaliteit ná omschakeling weliswaar, maar er zijn ook bedrijven waar verbeteringen optreden. Het kiemgetal verbetert bij 23 % van de bedrijven in het eerste jaar na omschakeling in vergelijking met het eraan voorafgaande jaar, het celgetal bij 15 % van de bedrijven, de zuurtegraad bij 12 % van de bedrijven en het vriespunt bij 18 % van de bedrijven.

Relaties van de melkkwaliteitsparameters vóór omschakelen met de parameters ná omschakelen en de grootte van de verandering van deze kengetallen zijn bepaald met lineaire regressie. De melkkwaliteit vóór omschakeling is daarbij in klassen ingedeeld zoals weergegeven in 2.4.4. De resultaten zijn weergegeven in tabel 12.

Tabel 12 Lineaire regressie van melkkwaliteit voor omschakelen op melkkwaliteit na omschakeling en op de grootte van de verandering

Te verklaren variabele	Jaar voor/jaar na		7-1 mnd voor/6-11 mnd na	
	%verklaring*	F-prob**	%verklaring	F-prob
Kiemgetal na omschakeling	24,9	<0,001	16,8	<0,001
Verandering kiemgetal	39,8	<0,001	44,6	<0,001
Celgetal na omschakeling	37,6	<0,001	18,0	<0,001
Verandering celgetal	9,6	0,003	17,9	<0,001
Zuurtegraad na omschakeling	1,1	0,242	0,0	0,518
Verandering zuurtegraad	0,8	0,279	0,5	0,333
Vriespunt na omschakeling	0,0	0,793	0,0	0,485
Verandering vriespunt	34,1	<0,001	33,0	<0,001

* het percentage van de variatie van de te verklaren variabele wat door de regressie wordt verklaard

**kans dat invloed van regressiefactoren op toeval berust

De verschillen tussen de verbanden gevonden voor de periode van een jaar voorafgaand aan de omschakeling en een jaar nadien en de beide zesmaandelijke perioden zijn beperkt.

Bij een relatief hoog kiemgetal vóór omschakeling is de waarde ná omschakeling gemiddeld eveneens hoger. Verder is er een trend zichtbaar dat de verhoging minder groot is naarmate het niveau vóór omschakeling hoger was. Hieruit kan opgemaakt worden dat factoren die invloed hadden op het kiemgetal vóór omschakeling vaak ook nog aanwezig zijn ná omschakeling en dat de invoering van het AM-systeem een relatief kleine verandering teweegbrengt voor bedrijven die toch al een hoog kiemgetal hadden maar des te meer effect hebben op bedrijven die voor omschakeling een relatief laag kiemgetal hadden.

Het celgetal in het eerste jaar ná omschakeling hangt, sterker dan de grootte van de verandering van het celgetal, ook samen met het celgetal in het laatste jaar vóór omschakeling. Wanneer niet gekeken wordt naar de jaargemiddeldes maar naar de halfjaarlijkse perioden zijn de verbanden van celgetal voor omschakeling met het celgetal na omschakeling en de verandering van het celgetal vrijwel gelijk. Bedrijven die vóór omschakeling hoog zaten stijgen dus verhoudingsgewijs minder als bedrijven die vóór omschakeling aan de lage kant zaten. Hoge celgetallen bij bedrijven met een AM-systeem vinden hun oorzaak dus mede in factoren die voor omschakeling al aanwezig waren. De veestapel is daarvan waarschijnlijk de belangrijkste factor.

Voor zuurtegraad is er ook de tendens aanwezig dat hogere waarden voor omschakeling samenhangen met hogere waarden na omschakeling, maar deze relatie is niet significant en verklaart nauwelijks variatie. Het lijkt er dus op dat de verhoging van de zuurtegraad ná omschakeling niet zozeer samenhangt met het niveau vóór omschakeling maar beïnvloed wordt door andere factoren zoals de invoering van het AM-systeem.

Voor vriespunt valt op dat het niveau voor omschakeling wel gerelateerd is aan de grootte van de verandering, maar niet aan het niveau na omschakeling. Het vriespunt stijgt minder ná omschakeling als deze vóór omschakeling al hoog was.

3.4.2 Verbanden melkkwaliteit en verzamelde factoren

De melkkwaliteitsparameters zijn gerelateerd aan de enquêtegegevens en de overige verzamelde informatie. De resultaten voor melkkwaliteitsgegevens van een jaar voor en een jaar na omschakeling kwamen goed overeen met de resultaten voor melkkwaliteitsgegevens van de periode van zeven tot één maand voor en zes tot en met elf maanden na omschakeling. Er zal dus geen onderscheid gemaakt worden tussen deze periodes bij het presenteren van de resultaten.

Onderstaand wordt achtereenvolgens voor kiemgetal, celgetal, zuurtegraad en vriespunt besproken welke factoren een significant ($p < 0,05$) verband vertoonden met het niveau na omschakelen en met de grootte van de veranderingen. De gepresenteerde resultaten hebben betrekking op het jaar voorafgaand aan en het jaar volgend

op de omschakeling. Meer informatie over de gebruikte factoren en de klassenindeling is te vinden in bijlage 1. Zoals beschreven in materiaal en methode (2.4.4) zijn de regressies uitgevoerd per samenhangend cluster (bijv. huisvesting) van variabelen (bijv. type vloer). Hiervoor is gewerkt met marginale (één variabele in model) en conditionele (variabele toevoegen aan bestaand model van één cluster) modellen. Slechts enkele conditionele modellen zijn significant bevonden. Het gezamenlijke percentage variatie dat verklaard wordt door de factoren binnen dit cluster is dan weergegeven.

Kiemgetal

De gevonden significante verbanden voor het kiemgetal na omschakelen staan in tabel 13.

Tabel 13 Significante verbanden met *het niveau* van kiemgetal ná omschakeling

Cluster	Factor	%vv*	Toelichting
Algemeen	Leeftijd werkzaam persoon	5,0	Veehouders van 40-50 jaar hebben laagste kiemgetal, veehouders ouder dan 50 jaar hebben hoogste kiemgetal
Melkqualiteit	Wie is eerstverantwoordelijke voor kiemgetal	5,7	Indien de veehouder anderen primair verantwoordelijk acht is het kiemgetal hoger
Gezondheid	Deelname melkcontrole	16,7	Deelnemers aan melkcontrole hebben lager kiemgetal
Melkrobot	- Vervanging van tepelvoeringen - Vervanging reinigingsborstels - Ophaalcriteria	23,7	- Veehouder die zelf tijdstip van vervanging bepaalt heeft hoger kiemgetal - Borstels niet binnen 6 maanden vervangen hangt samen met hoger kiemgetal - Indien koeien niet alleen worden opgehaald op grond van robotattenties maar ook andere criteria (ziekte ed.) worden gebruikt dan is het kiemgetal hoger
Koeling	Starten koeling	5,4	Automatisch starten koeling hangt samen met lager kiemgetal
Huisvesting	Reinigen stal	6,0	Hoger kiemgetal bij vaker reinigen
MPR gegevens	Melkgift in 2001	7,3	Bij hogere productie lager kiemgetal
Hygiënescore	Tepelbekers	9,5	Hoger kiemgetal bij slechte hygiëne tepelbekers

* percentage variatie van het melkqualiteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Zich verantwoordelijk voelen voor het kiemgetal heeft vooral te maken met betrokkenheid. Als de veehouder anderen verantwoordelijk acht kan het zijn dat de algemene betrokkenheid minder is en dat de aandacht voor het kiemgetal verslapt. Tijdige vervanging van tepelvoeringen en reinigingsborstels heeft een gunstig effect op het kiemgetal. Verder lijkt automatisch starten van de koeling gunstig. Indien dergelijke acties automatisch gebeuren lijkt een laag kiemgetal dus beter geborgd. Ook een goede hygiëne van de tepelbekers lijkt samen te gaan met lager kiemgetal. Dit geeft ook een indruk van de veehouder en zijn beleving over de hygiëne bij de robot. Bij een hogere productie per koe is het kiemgetal in het algemeen lager. Een verklaring zou kunnen zijn dat hoogproductieve dieren overwegend vaker naar het systeem komen en dat er dus minder melk in de leiding stilstaat. Echter in dat geval zou ook een relatie met melkinterval en/of bezettingsgraad verwacht worden en dat is niet aangetoond.

Enkele van de gevonden verbanden zijn niet goed te interpreteren, en hebben waarschijnlijk weinig praktische betekenis. Hierbij wordt met name bedoeld op de relatie met leeftijd van de veehouder (zijn jongere veehouders secuurder?), deelname aan melkcontrole (kiemgetal staat niet op lijsten), ophaalcriteria en reiniging van de stal. Deze verbanden zijn waarschijnlijk niet oorzakelijk. De laatste, reiniging van de stal, is zelfs tegen de huidige beleving van stalhygiëne in. Dit is natuurlijk ook het verhaal van de kip en het ei. Misschien gaan veehouders met een hoog kiemgetal juist vaker de stal reinigen waardoor een relatie aantoonbaar wordt. Overigens wordt de stal op de meeste bedrijven slechts sporadisch gereinigd, dus is het moeilijk hier een oorzakelijk verband uit te veronderstellen.

De gevonden significante verbanden voor de verandering van het kiemgetal staan in tabel 14.

Tabel 14 Significante verbanden voor *de verandering* van het kiemgetal (na minus voor omschakeling)

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Melkrobot	Indicatoren voor mastitis	6,5	Indien geleidbaarheid en vlokken op het filter de belangrijkste indicatoren zijn dan is de verhoging groter
Huisvesting	Melkautomaat geplaatst in nieuwe of bestaande situatie	8,8	Plaatsing van de melkautomaat in een nieuwe situatie geeft een lagere kiemgetalstijging dan plaatsing in een bestaande situatie
Overig	Koeverkeer	3,8	Vrijwillig koeverkeer hangt samen met een lagere stijging van het kiemgetal dan gedwongen koeverkeer

* percentage variatie van het melkkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Het blijkt dat de verandering van het kiemgetal niet met dezelfde variabelen in verband gebracht kan worden als het niveau van het kiemgetal ná omschakelen. In feite komt vooral naar voren dat de kiemgetalstijging groter is indien het automatische melksysteem in een bestaande situatie wordt geplaatst. Vermoedelijk hangt dit samen met het feit dat in een nieuw gebouwde stal die is ontworpen voor plaatsing van een automatisch melksysteem, kiemgetal met goed management beter te beheersen is. Wat er precies de oorzaak van is dat het kiemgetal bij nieuwe stallen minder stijgt is op grond van dit onderzoek niet aan te geven. De relatie met indicatoren voor mastitis is moeilijk te verklaren en waarschijnlijk ook niet oorzakelijk. De relatie met het koeverkeer is ook vooralsnog moeilijk verklaarbaar maar wel interessant om verder te bestuderen.

Factoren die wel in bijlage 1 voorkomen maar niet in tabel 13 en 14 vertoonden geen wezenlijke samenhang met het kiemgetal ná omschakelen.

Celgetal

De gevonden significante verbanden voor het celgetal na omschakelen staan in tabel 15.

Tabel 15 Significante verbanden met het niveau van het celgetal ná omschakeling

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Bedrijfs-gegevens	Productieverandering	8,0	Grotere productiestijging gaat samen met lager celgetal
Melkkwaliteit	Streefwaarde celgetal	5,9	Bij hogere streefwaarde hoort een hoger celgetal
Melkrobot	- Vervanging tepelvoeringen - Reiniging spenen	11,5	- Bij later vervangen van tepelvoeringen is celgetal hoger - Bij vaker reinigen van de spenen is celgetal lager
Overig	Rust van de koeien	6,7	Het celgetal stijgt minder indien de koeien rustiger zijn na omschakeling
MPR gegevens	Melkgift in 2001	7,7	De hoogste productieklaas heeft laagste celgetal
Uitdraai AM	Melksnelheid	11,8	Het laagste celgetal is bij melksnelheid 2-2,2

* percentage variatie van het melkkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

De lagere celgetallen bij hogere producties stemmen overeen met de verwachting. Dit hangt mede samen met het verdunningseffect maar ook gaan gezonde koeien overwegend samen met een hoge productie. Het verband tussen een hogere streefwaarde en een hoger celgetal kan op meerdere manier geïnterpreteerd worden. Ten eerste kan gelden dat bedrijven met een hoge streefwaarde van het celgetal minder eisen hieraan stellen en dus ook minder aandacht besteden aan het feit om deze laag te houden. Maar ook kan het zijn dat deze bedrijven voortdurend hoog zitten met het celgetal en niet weten waarom, terwijl ze er wel energie in stoppen om deze te verlagen. Door de streefwaarde hoger te leggen kan deze met kleine stappen verlaagd worden terwijl er aan gewerkt wordt om het celgetal ook te verlagen. Het hanteren van een erg lage streefwaarde bij een gemiddeld hoog celgetal is immers niet een realistische bedrijfsvoering. Verder blijkt dat met name tijdige vervanging van de tepelvoeringen, nauwkeurige speenreiniging en een iets lagere melksnelheid van belang zijn om het celgetal te beheersen. Ook rust in de koppel speelt een rol. Deze aspecten zijn feitelijk niet anders dan bij conventioneel melken.

De gevonden significante verbanden voor de verandering van het celgetal ná omschakelen staan in tabel 16.

Tabel 16 Significante verbanden voor *de verandering* van het celgetal (na minus voor omschakeling)

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Bedrijfs-gegevens	Productieverandering	9,7	Grotere productiestijging gaat samen met lagere celgetalstijging
Gezondheid	Scoren speenconditie	10,5	Bedrijven met de kleinste celgetalstijging scoren nooit de speenconditie
Melkrobot	Vervanging tepelvoeringen	13,8	De celgetalstijging is aanmerkelijk groter indien de veehouder afwacht of de tepelvoeringen vervangen moeten worden
Reiniging	Starten reiniging melkautomaat	8,5	Bij automatisch starten reiniging melkautomaat is de celgetalstijging kleiner
Overig	Scheren uiers	4,4	Bij 2 of meer keren scheren uiers is de celgetalstijging lager

* percentage variatie van het melkkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Ook uit tabel 16 blijkt dat celgetal stijging minder is door het verdunningseffect als gevolg van productietoename. De relatie tussen het scoren van speenconditie en celgetalstijging wordt waarschijnlijk beïnvloed doordat bedrijven met uiergezondheidsproblemen meer geneigd zullen zijn om extra aandacht aan de speenconditie te besteden. Bedrijven zonder celgetalstijging zullen dan waarschijnlijk minder vaak de spenen scoren als ze dit voorheen ook niet deden.

Een grotere productiestijging en tijdig vervangen van tepelvoeringen blijken niet alleen voor de hoogte van het celgetal na omschakeling (tabel 15), maar ook voor de grootte van de celgetalstijging (tabel 16) van belang te zijn. Daarmee is er tussen beide parameters voor celgetal een behoorlijke overeenstemming in invloedrijke factoren. Daarnaast blijkt uierhygiëne van belang omdat het scheren van de uiers een positieve invloed heeft op het celgetal.

Ook het starten van de reiniging lijkt invloed te hebben. 86 % van de bedrijven start de reiniging automatisch en weer 85 % daarvan reinigt drie maal daags. Waarschijnlijk heeft het feit dat er drie maal daags gereinigd wordt (wat meestal het geval is bij automatisch starten) meer invloed op het celgetal dan het wel of niet automatisch starten. Bij een reiniging wordt ook het melkstel met reinigingsmiddel gereinigd. Dit gebeurt niet bij een spoeling na iedere koe. Deze uitkomst plaatst dus vragen bij de effectiviteit van de spoelingen ter voorkoming van kruisbesmetting wanneer deze vergeleken wordt met de effectiviteit van de reiniging.

Factoren die wel in bijlage 1 voorkomen maar niet in tabel 15 en 16 vertoonden geen wezenlijke samenhang met het celgetal ná omschakelen.

Zuurtegraad van het melkvet

De gevonden significante verbanden voor de zuurtegraad na omschakelen staan in tabel 17.

Tabel 17 Significante verbanden met *het niveau* van de zuurtegraad van het melkvet ná omschakeling

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Bedrijfs-gegevens	Productieverandering	4,8	Grotere productiestijging gaat samen met hogere zuurtegraad
Reiniging	- Reiniging borstels	23,6	- Bij reiniging borstels soms zonder desinfectiemiddel is zuurtegraad lager
	- Controle reiniging		- Bij betere controle van de reiniging is zuurtegraad lager
Huisvesting	Reinigen wachtruimte	5,3	Minder reinigen wachtruimte gaat samen met lagere zuurtegraad
MPR gegevens	Productieklasse %eiwit	9,0	Hoogste productieklasse %eiwit gaat samen met lagere zuurtegraad

* percentage variatie van het melkkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Een hogere zuurtegraad bij hogere productiestijging is mogelijk te verklaren doordat bij hogere productie ook de machinemelktijd toeneemt. Opvallend is dat er geen verband is gevonden met melkinterval of melksnelheid. Mogelijk speelt de geringe bepalingfrequentie (twee keer per jaar) van zuurtegraad een rol. Hierdoor zijn de

bedrijfsgegevens namelijk minder nauwkeurig te berekenen. Wat de achtergrond is van de lagere zuurtegraad bij hoge eiwitpercentages is niet duidelijk.

Verder lijkt het er op dat vooral de reiniging voor de zuurtegraad van belang is. Deze relatie is onverwacht en met de huidige kennis niet direct verklaarbaar.

De gevonden significante verbanden voor de verandering van de zuurtegraad staan in tabel 18.

Tabel 18 Significante verbanden voor *de verandering* van de zuurtegraad van het melkvet (na minus voor omschakeling)

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Reiniging	- Reiniging melkautomaat zonder reinigingsmiddel	16,7	Bij incidenteel reinigen zonder reinigingsmiddel is de stijging van de zuurtegraad kleiner
	- Aantal controlepunten reiniging		Bij meer dan 3 controlepunten van de reiniging van de melkautomaat is de zuurtegraadstijging kleiner

* percentage variatie van het melkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Het blijkt dat de grootte van de verandering van de zuurtegraad alleen significant gerelateerd is aan de reiniging. Net als voor het niveau is niet gebleken dat melkinterval, melksnelheid of andere variabelen aan de stijging zijn gerelateerd. Mogelijk is niet zo zeer het gemiddelde interval maar vooral de variatie daarvan van belang voor de vetsplitsing. Echter, hierbij is het wel van belang om op te merken dat de hoogte van de zuurtegraad voor automatisch melkende bedrijven vergelijkbaar is met die voor 3*daags melkende bedrijven.

Factoren die wel in bijlage 1 voorkomen maar niet in tabel 17 en 18 vertoonden geen wezenlijke samenhang met het zuurtegraad van het melkvet ná omschakelen. Zoals eerder opgemerkt waren de gegevens omtrent de luchtinlaat op het meet- en adviesrapport te onbetrouwbaar om deze te relateren aan de zuurtegraad. De hypothese is dat meer luchtinlaat gepaard gaat met een hogere zuurtegraad door de toegenomen vetsplitsing.

Vriespunt

De gevonden significante verbanden voor het vriespunt na omschakelen staan in tabel 19.

Tabel 19 Significante verbanden met *het niveau* van het vriespunt ná omschakeling

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Gezondheid	Melken mastitiskoeien	6,0	Bij afwijkend melken (bijv. met de hand, vaker, etc.) van mastitiskoeien is het vriespunt hoger
Reiniging	- Starten reiniging melkautomaat	18,1	- Bij automatisch starten reiniging melkautomaat is vriespunt hoger
	- Reiniging borstels		- Bij reiniging borstels zonder desinfectiemiddel is vriespunt lager
Overig	Weidegang	3,5	Bij weidegang is vriespunt hoger

* percentage variatie van het melkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Een hoger vriespunt bij afwijkend melken van koeien met uierontsteking is mogelijk een gevolg van groter waterverbruik door het toepassen van extra spoelingen. Het verband van automatisch starten van de reiniging met het vriespunt na omschakeling zou kunnen samenhangen met het feit dat dit veelal bedrijven zijn die drie maal daags reinigen t.o.v. minder reinigen. De hogere reinigingsfrequentie kan leiden tot meer water in de melk. Echter een directe relatie met reinigingsfrequentie is niet aangetoond.

De gevonden relatie met weidegang is niet goed verklaarbaar en het is de vraag in hoeverre er veel betekenis aan moet worden toegekend. Waarschijnlijk is toch vooral het hogere waterverbruik, hogere reinigingsfrequentie en kortere drainagetijd bij automatische melksystemen verantwoordelijk voor de verhoging van het vriespunt bij automatisch melken.

De gevonden significante verbanden voor de verandering van het vriespunt staan in tabel 20.

Tabel 20 Significante verbanden voor *de verandering* van het vriespunt (na minus voor omschakeling)

Cluster	Factor	%vv	Toelichting
Reiniging	- Tijd tussen reinigingen	21,2	- Grootste stijging bij kort interval tussen reinigingen
	- Reiniging borstels		- Kleinere stijging bij reiniging borstels zonder desinfectiemiddel
Koeling	Controle tankreiniging	4,4	Grotere stijging bij vaker controleren

* percentage variatie van het melkkwaliteitskenmerk dat verklaard wordt door de genoemde factoren

Net als voor het niveau lijkt ook voor de grootte van de verandering van het vriespunt met name waterverbruik toch een belangrijke rol te spelen. Het gevonden verband tussen controle van de tankreiniging en het vriespunt is niet verklaarbaar. Mogelijk dat bedrijven die een paar keer een korting hebben gehad a.g.v. te hoog vriespunt zijn de tank vaker gaan controleren of dat deze goed gedraineerd is na reiniging.

Factoren die wel in bijlage 1 voorkomen maar niet in tabel 19 en 20 vertoonden geen wezenlijke samenhang met het vriespunt ná omschakelen.

Opmerking

Het afwezig zijn van relaties tussen huisvesting en melkkwaliteit is opvallend, evenals het geringe belang wat hygiëne lijkt te hebben. Hierbij kan overigens ook de manier van scoren een rol spelen, hygiëne is namelijk tamelijk globaal beoordeeld (drie klassen) omdat de nadruk van het onderzoek op de enquête lag. Ook de koeling vertoont geen duidelijke relaties. Wellicht is door onderhoudsabonnementen en de huidige techniek geen structurele invloed meer te ontdekken.

4 Conclusies en aandachtspunten

Bij automatisch melken is een goede melkqualiteit mogelijk. Echter, gemiddeld neemt de melkqualiteit na in gebruik name van een automatisch melksysteem af. In dit onderzoek is getracht de meest belangrijke risicofactoren voor de verminderde melkqualiteit aan te wijzen. Uit de regressieanalyse zijn enkele mogelijke relevante risicofactoren significant naar voren gekomen. Doordat de verklaarde variatie overwegend laag was is enige voorzichtigheid bij de interpretatie geboden.

Voor het kiemgetal blijken vooral vervanging van reinigingsborstels en tepelvoeringen en hygiëne van de tepelbekers van belang. Plaatsing van het systeem in een nieuwe stal geeft gemiddeld een lagere kiemgetalstijging dan plaatsing in een bestaande stal. Ook voor het celgetal blijkt tijdig vervangen van de tepelvoeringen van belang, naast een vlotte maar niet te hoge melksnelheid. Voor de zuurtegraad zijn vermoedelijk de toegenomen machinemelktijd en de reiniging van belang. Het hogere vriespunt bij automatisch melken is met name gerelateerd aan spoelingsfrequentie en overige aspecten van de reiniging. Het lijkt er op dat de factoren die ook bij conventioneel melken een rol spelen m.b.t. de melkqualiteit ook bij automatisch melken de belangrijkste factoren zijn, en dat hygiëne en huisvesting niet direct invloed hebben.

De bestudeerde factoren geven verder een uitgebreid overzicht van het management en zaken rondom het AM-systeem op melkveebedrijven na omschakeling naar automatisch melken. Enkele hiervan zijn hieronder als aandachtspunt weergegeven, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen techniek, management en overige (management) zaken. Deze aandachtspunten hebben niet direct een oorzakelijk verband met de melkqualiteit maar geven een beknopt beeld van de wijze waarop bedrijven met een automatisch melksysteem omgaan, en kunnen mogelijk houvast bieden bij het oplossen van melkqualiteitsproblemen in de praktijk.

Aandachtspunten wat betreft techniek:

- Slechts 20 % van de bedrijven vindt meer dan 80 % van de attenties voor geleidbaarheid terecht.
- 43 % geeft aan dat de verwachtingen die men had *t.a.v. het systeem* (gebaseerd op verhaal van verkopers) zijn uitgekomen.
- 84 % van de bedrijven past sprayen toe. 57 % vindt dat dit matig tot slecht (2 %) gebeurt.
- 72 % van de bedrijven heeft minimaal één keer per maand een storing van het systeem (maximaal vijf keer).
- 87 % van de bedrijven gebruikt een buffertank.
- 58 % van de bedrijven hebben een mestschuif.

Aandachtspunten wat betreft diermanagement:

- Geleidbaarheid, melkgift en melkinterval worden als meest belangrijke output van het AM-systeem beschouwd. De meerderheid bekijkt deze kengetallen minimaal eenmaal per dag (resp. door 93 %, 85 % en 73 % van de veehouders)
- 83 % van de veehouders controleert het vee vaker dan tweemaal per dag
- Bijna 59 % van de veehouders haalt twee maal daags koeien op die te laat komen of waar iets mee aan de hand is.
- 39 % van de veehouders zegt de dieren sinds de omschakeling beter te kennen. 55 % zegt dat dit gelijk is gebleven.
- Ruim de helft van de bedrijven voert niet vaker dan één maal per dag.
- 62 % voert krachtvoer in zowel de robot als in een aparte krachtvoerbox in de stal.
- 72% van de bedrijven past vrijwillig koeverkeer, meestal zonder voorselectie, toe.
- Ruim de helft van de bedrijven past weidegang toe.
- Als belangrijkste problemen rondom omschakelen worden klauwgezondheid, celgetalstijging en storingen genoemd.

Aandachtspunten wat betreft overig management:

- Veruit de meerderheid van de veehouders houdt zichzelf verantwoordelijk voor het cel- en kiemgetal (resp. 85 % en 88 %).
- Het verantwoordelijkheidsgevoel voor de zuurtegraad van het melkvet en voor het vriespunt liggen lager. Rond de 60 % houdt zichzelf verantwoordelijk. Veelal worden monteurs en koeien als 'medeverantwoordelijk' genoemd.
- 71 % van de veehouders past drie maal daags met vaste intervallen een hoofdreiniging toe.
- 46 % van de bedrijven controleert de reiniging minstens éénmaal per dag. 17 % doet dit nooit.
- 89 % van de bedrijven past na iedere koe een spoeling van het melkstel toe.
- Tweederde van de veehouders verwisselt het filter tweemaal daags.
- Gemiddeld hadden de veehouders een halfjaar nodig om aan het automatisch melken te wennen.
- De gemiddelde melkfrequentie bedraagt 2,5 melkingen per dag.

Overige aandachtspunten:

- Gemiddeld neemt de melkproductie na omschakeling met 5 % toe.
- Gemiddeld is er onderbezetting in de stallen (1,25 ligbox per koe en 1,17 vreetplaats per koe)
- De eigen verwachtingen van automatisch melken zijn voor 83 % van de veehouders geheel of grotendeels uitgekomen.
- De meeste beoordeelde kenmerken scoren wat betreft hygiëne behoorlijk goed, maar de wachtruimte, drinkbakken, tepelbekers, robotarm en stalvloer lijken wat dat betreft voor verbetering vatbaar.

De factoren uit dit inventariserend onderzoek zullen verder uitgediept en onderzocht worden binnen het EU-project Automatic Milking (<http://www.automaticmilking.nl>).

5 Toepassingen voor de praktijk

Hoewel een AM-systeem de arbeid van het zelf melken uit handen neemt, wil dit niet zeggen, dat daarna alles “automatisch” goed gaat. Het melken met een AM-systeem vraagt om een aangepast management van de veehouder op zijn bedrijf. Met betrekking tot de melkkwaliteit, kiemgetal, celgetal, zuurtegraad en vriespunt zijn managementinvloeden niet altijd eenvoudig te verklaren.

Hoewel de relatie tussen hygiëne en melkkwaliteit niet sterk zijn gerelateerd, net als bij conventioneel melken, vraagt deze toch de nodige aandacht. Het gaat hierbij om zowel de hygiëne van de koe, de stal als het AM-systeem.

De hygiëne van de koe richt zich preventief met name op het scheren van de dieren of ten minste de uiers en het afvoeren van eventuele “damslapers”. In de stal zijn schone ligplaatsen en voldoende ventilatie van groot belang. Daarnaast kunnen extra voorzieningen als een mestschuif (ook op roosters) de hygiëne verbeteren. De wachtruimte, drinkbakken, tepelbekers, robotarm en stalvloer blijken qua hygiëne in de praktijk voor verbetering vatbaar.

Voor het AM-systeem geldt dat er drie maal daags (met regelmatige tussenpozen) een systeem reiniging dient plaats te vinden. Hierbij is het belangrijk om ook de buitenkant van het systeem; box(en), melkbekers enz. goed te reinigen. Het tijdig vervangen van tepelvoeringen en reinigingsborstels hebben een directe positieve invloed op de melkkwaliteit (kiemgetal en celgetal).

Bij automatisch melken blijft een dagelijkse routine in de werkzaamheden belangrijk om zo geen dingen te vergeten of over te slaan.

Controle van de individuele dieren (spenen, conditie, attentielijsten, e.d.) gebeurt in de praktijk minimaal twee keer per dag. Dit gebeurt niet alleen bij het systeem, maar met name ook in de stal. De (attentie)lijsten zijn hierbij een goed hulpmiddel, maar ten aanzien van bijvoorbeeld zaken als geleidbaarheid (als indicatie voor mastitis) niet zaligmakend. De combinatie van informatie op papier en het zien in de praktijk blijkt de beste basis voor een goed resultaat.

Ook de controle van het systeem zelf dient dagelijks aandacht te krijgen, met name t.a.v. de reiniging. Deze controle blijkt in de praktijk er vaak bij in te schieten.

Na een gewenningsperiode van zes maanden voor de veehouder en twee maanden voor de koeien resulteert het melken met een automatisch melksysteem gemiddeld in een 5 % hogere productie. Hierbij zeggen acht van de tien veehouders, dat hun eigen verwachtingen geheel of grotendeels zijn uitgekomen.

Literatuur

- Jepsen, L. en M.D. Rasmussen. 2000. Milk quality on Danish farms with automatic milking systems. Danish Dairy Board, Aarhus, Denemarken en Danis Institute of Agricultural Sciences, Foulum, Denemarken. In: Proceedings of 39th annual meeting of the NMC, Atlanta, Georgia, feb 13-16, 2000.
- Haven, M.C. van der, C.J.A.M. de Koning, H. Wemmenhove, R. Westerbeek, 1996. Handboek Melkwinning, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Augustus, 247 pp.
- Hoefman, R. 1998. *Kiemgetal bij robot baart zorgen, extra aandacht nodig voor reiniging en bewaring van de melk*, boerderij/veehouderij 83.
- Klungel, G.H., B.A. Slaghuis, en H. Hogeveen. 1998. *Werk aan de robotwinkel, melkkwaliteit bij automatisch melken verdient aandacht*, Veeteelt, n° 1, Augustus.
- Minderman, J.S., en J.A.M. Verstappen-Boerekamp, 2000. Koelen van melk bij een automatisch melksysteem, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, intern rapport no. 407, 43 pp.
- NRS, 2002. Jaarstatieken 2001. CR-Delta, Arnhem.
- Rasmussen, M.D. en L. Jepsen. 2000. Test of automatic milking systems in Denmark and self-monitoring of milk quality. Danish Dairy Board, Aarhus, Denemarken en Danis Institute of Agricultural Sciences, Foulum, Denemarken. In: Proceedings of 39th annual meeting of the NMC, Atlanta, Georgia, feb 13-16, 2000.
- Rasmussen, M.D. 2000. *Automatische Malkning. Lovgivning og Yversundhed*, uit Danske Kvaegfagdyrlægers, Årsmøde, Denemarken.
- Rasmussen, M.D. 2000. *Milk quality and udder health on Danish farms with automatic milking*. Paper presented at EAAP 2000. Den Haag, the Netherlands, 4 pp.
- Verstappen-Boerekamp, J.A.M., G.H. Klungel, G.M.V.H. Wolters en H. Hogeveen, 1998. Effect lengte persleiding op microbiologisch melkkwaliteit bij automatisch melken met de Lely Astronaut, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, intern rapport no. 174, 16 pp.
- Vorst, Y. van der en H. Hogeveen, 2000. *Melkkwaliteit bij Automatische Melksystemen*, Praktijkonderzoek, Rundvee, Schapen en Paarden, intern rapport no. 390, 15 pp.
- Vorst, Y. van der, K. Knappstein en M.D. Rasmussen, 2002. *Milk Quality on Farms with an Automatic Milking System, Effects of Automatic Milking on the quality of produced milk*, product van EU project 'Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5-2000-31006) (www.automaticmilking.nl), 21 pp.

Bijlagen

Bijlage 1 Klassenindeling voor lineaire regressie

Vragenlijst

Klassenindelingen onderdeel A (bedrijfsgegevens):

Vraag	# klassen	Omschrijving
A09	3	Grootte melkquotum: 1 = <550.000, 2 = 550-<800.000, 3 = >=800.000
A10	2	Quotum volgemolken? (1 = ja, 2 = nee)
A11/12	4	Verandering productie (na-voor): 1 = ≤0, 2 = >0 -1000, 3 = ≥1000kg

Klassenindelingen onderdeel B (algemeen):

Vraag	# klassen	Omschrijving
B01	3	Leeftijd werker 1: 1 = <40 jaar, 2 = 40-50 jaar en 3 = >50 jaar
B02a	2	Wie bepaalt management: 1 = alleen veehouder, 2 = anders
B02f	3	Wie controleert vee: 1 = veehouder, 2 = ook gezinsleden en 3 = anders
B03	3	Bedrijfsopvolger: 1 = ja, 2 = nee en 3 = onbekend.
B06	2	Deelname aan studiegroepen: 1 = ja, 2 = nee

Klassenindelingen onderdeel C (melkkwaliteit):

Vraag	# klassen	Omschrijving
C01	3	Streefwaarde tankcelgetal: 1 = ≤150, 2 = 150-200, 3 = >200
C07	2	Verantwoordelijk voor tankcelgetal: 1 = mede veehouder, 2 = v.n.l. anderen
C08	3	Streefwaarde kiemgetal: 1 = <10, 2 = 10, 3 = >10
C12	2	Worden tank <u>en</u> reiniging gecontroleerd? (1 = ja, 2 = nee, andere acties)
C13	2	Primair verantwoordelijk voor kiemgetal: 1 = veehouder, 2 = anderen
C15	2	Primair verantwoordelijk voor zuurtegraad: 1 = veehouder, 2 = anderen
C17	2	Primair verantwoordelijk voor vriespunt: 1 = veehouder, 2 = anderen

Klassenindelingen onderdeel D (Gezondheid):

Vraag	# klassen	Omschrijving
D01	3	Deelname melkcontrole: 1 = nee, 2 = 3 of 4 weeks, 3 = minder vaak
D02	2	MC-uitslag, tankcelgetal en glbh worden alle 3 gebruikt om het celgetal te volgen: 1 = ja, 2 = nee
D03	2	Droogzetten en/of opruimen hoogcelgetalkoeien: 1 = ja, 2 = nee
D06	3	Behandeling mastitis met antibiotica: 1 = altijd, 2 = meestal, 3 = meestal niet
D07	3	Behandeling mastitis met alt. Middelen: 1 = preventief, 2 = naast a.b., 3 = nee
D08	2	Toediening a.b. in combinatie: 1 = nee, 2 = ja
D10	2	Afgelopen jaar BO uitgevoerd: 1 = nee, 2 = ja
D13d	2	Worden risicokoeien vaker opgehaald om te melken: 1 = nee, 2 = ja
D13f	2	Wordt het melkstel na iedere koe gespoeld: 1 = nee, 2 = ja
D14	2	Mastitiskoeien op afwijkende manier melken (bijv. meer aandacht, vaker melken, handmelken, extra spoelen, etc.): 1 = nee, 2 = ja
D20	3	Scoren speenconditie: 1 = nooit, 2 = <1*/maand, 3 = ≥1*/maand
D21	2	Speenconditie verbeterd na omschakeling: 1 = ja, 2 = nee
D22c	3	Frequentie bekijken glbh-attenties: 1 = nooit, 2 = 1* per dag, 3 = >1* per dag
D23	2	Na attentie altijd direct actie: 1 = ja, 2 = nee
D28	3	Percentage terechte attenties: 1 = 0-25%, 2 = >25-75%, 3 = >75%
D30	2	Bedrijfsbegeleiding door dierenarts: 1 = ja, 2 = nee

Klassenindelingen onderdeel E (melkrobot):

Vraag	# klassen	Omschrijving
E04/05	3	Sprayen van de spenen: 1 = nee, 2 = met jodium, 3 = met ander middel
E06	2	Minimaal 1* per jaar reinigen van de kop van de sprayinstallatie (1 = nee, 2 = ja)
E07	3	Worden de spenen bij sprayen goed geraakt: 1 = ja, 2 = nee, 3 = n.v.t.
E08	2	Veehouder geeft zelf aan of tepelvoeringen vervangen moeten worden (1 = ja, 2 = nee)
E09	3	Aantal melkingen waarna tepelvoeringen worden vervangen: 1 = t/m 4000, 2 = >4000 t/m 8000 en 3 = >8000
E10	3	Vervanging reinigingsborstels binnen 6 maanden: 1 = ja, 2 = nee
E11B	3	Hoe vaak worden de spenen gereinigd: 1 = 1*, 2 = >1*
E13	3	Aantal keren/jaar dat de robot wordt doorgemeten: 1 = 0/1, 2 = 2*, 3 = >2*
E14	4	Type vacuumpomp: 1 = waterring, 2 = schoepen, 3 = anders
E15	2	Zijn geleidbaarheid en vlokken op het filter de belangrijkste indicatoren voor uierontsteking: 1 = ja, 2 = nee
E19	3	Koeien ophalen 1 = alleen op basis van robotattenties, 2= ook andere criteria, 3 = alleen andere criteria
E20	3	Aantal keren per dag koeien ophalen: 1 = max 1*, 2 = max 2*, 3 = vaker
E26	2	Oplossen storingen: 1 = meestal zelf, 2 = meestal niet zelf
E29	2	Lezen logboek van de monteur van de robot: 1 = ja, 2 = nee.

Klassenindelingen onderdeel F (reiniging):

Vraag	# klassen	Omschrijving
F01	3	Reiniging schone deel robot: 1 = ≤1*/week, 2 = <2*/dag, 3 = vaker
F02	3	Reiniging vloer robot: 1 = ≤1*/dag, 2 = ≤2*/dag, 3 = vaker
F03	3	Langste tijd tussen reiniging: 1 = <8uur, 2 = 8uur, 3 = >8uur
F05	2	Start reiniging altijd automatisch: 1 = ja, 2 = nee
F06	4	Verhouding zuur/alk reinigingsmiddel: 1 = <0.2, 2 = ≤0.33, 3 = >0.33
F07	3	Reactie op attentie lege can: 1 = ja, 2 = vooraf, 3 = anders
F08	2	Reiniging soms zonder reinigingsmiddel: 1 = nee, 2 = ja
F09	3	Reiniging borstels zonder desinfectiemiddel: 1 = nee, 2 = ja
F10	3	Controle reiniging: 1 = <1*/maand, 2 = <1*/dag, 3 = ≥1*/dag
F11	3	Aantal controlepunten reiniging: 1 = ≤1, 2 = 2-3, 3 = >3
F12	2	Gelijktijdig reinigen tank en robot: 1 = ja, mogelijk, 2 = komt niet voor
F15	3	Korte reiniging binnen 30 min stilstand: 1 = ja, 2 = later
F17	2	Vervanging filter vaker dan 2*/dag: 1 = nee, 2 = ja

Klassenindelingen onderdeel G (koeling):

Vraag	# klassen	Omschrijving
G01	2	Gebruik voorkoeler: 1 = ja, 2 = nee
G03	3	Grootte melktank: 1 = ≤6400, 2 = <9000, 3 = ≥9000 liter
G08	2	Start koeling automatisch: 1 = nee of onbekend, 2 = ja
G09	4	Verhouding zuur/alk reinigingsmiddel: 1 = <0.2, 2 = ≤0.33, 3 = >0.33
G10	4	Controle tank na reiniging: 1 = nooit, 2 = soms, 3 = geregeld, 4 = altijd
G11	3	Meldingen melkwacht: 1 = nooit, 2 = soms, 3 = vaak
G12	2	Gebruik warmteterugwinning: 1 = ja, 2 = nee
G13	2	Bij storingen eerst zelf op zoek: 1 = ja, 2 = bel direct monteur
G16	2	Verantwoordelijk voor koeltank: 1 = mede veehouder, 2 = v.n.l. anderen

Klassenindelingen onderdeel H (huisvesting):

Vraag	# klassen	Omschrijving
H01	2	Is er een mestschuif: 1 = nee, 2 = ja
H02	2	Aantal keren mest verwijderen: 1 = ≤ 6 */dag, 2 = > 6 */dag
H03	2	Wordt wachtruimte minder vaak gereinigd: 1 = ja, 2 = nee
H04	4	Boxbedekking: 1 (geen), 2 (rubbermat), 3 (waterbed/koematras) of 4 (anders)
H05	2	Aantal keren boxen schoonmaken: 1 = ≤ 2 */dag, 2 = > 2 */dag
H06	3	Instrooien boxen: 1 = niet, 2 = ≤ 1 */week, 3 = > 1 */week
H09	3	Reiniging hele stal: 1 = nooit, 2 = < 1 */jaar, 3 = ≥ 1 */jaar
H13	2	Robot geplaatst in bestaande situatie: 1 = ja, 2 = nee

Klassenindelingen onderdeel I (ondernemer):

Vraag	# klassen	Omschrijving
I01	2	Controle dieren vaker dan 2*/dag: 1 = ja, 2 = nee
I03	2	Veehouder kent dieren na omschikeling beter: 1 = ja, 2 = nee
I07	2	Veehouder heeft bedr.econ. boekhouding: 1 = ja, 2 = nee
I09	2	Tijdsbesparing motief voor aanschaf robot: 1 = ja, 2 = nee
I10	3	Verwachtingen uitgekomen: 1 = alle, 2 = meeste, 3 = anders

Klassenindelingen onderdeel J (voeding):

Vraag	# klassen	Omschrijving
J01	3	%kuilgras in ruwvoer: 1 = $\leq 50\%$, 2 = $\leq 70\%$, 3 = $> 70\%$
J05	3	Maximale krachtovergift in robot: 1 = ≤ 6 kg, 2 = 7-8kg, 3 = ≥ 8 kg

Klassenindelingen onderdeel K (overig):

Vraag	# klassen	Omschrijving
K02	2	Koeverkeer: 1 = eenrichtingsverkeer, 2 = vrijwillig koeverkeer
K03	2	Weidegang: 1 = ja, 2 = nee
K09	3	Lengte gewenningsperiode: 1 = ≤ 14 dagen, 2 = 14-90 dagen, 3 = ≥ 90 dagen
K10	2	Koeien rustiger na omschikeling: 1 = ja, 2 = nee
K12	3	Vaarzen in koppel: 1 = ja en in robot, 2 = ja, niet in robot, 3 = nee
K13	3	Aantal keren scheren uiers: 1 = ≤ 1 */jaar, 2 = 2*/jaar, 3 = > 2 */jaar
K16	3	Vervangingspercentage: 1 = hoger, 2 = gelijk, 3 = gedaald
K18	2	Fokbeleid houdt rekening met eisen melkrobot: 1 = ja, 2 = nee

Meet en adviesrapport

Klassenindelingen onderdeel meetrapport:

Afk	# klassen	Omschrijving
V2	3	Zuigfase: 1 = < 645 , 2 = 645-650, 3 = > 650
V3	3	Rustfase: 1 = < 344 , 2 = 344-349, 3 = > 349
V4	4	Vacuum: 1 = ≤ 42.5 , 2 = $> 42.5 \leq 44$, 3 = $> 44 \leq 46$, 4 = > 46

MPR gegevens

Klassenindelingen onderdeel melkproductieregistratie gegevens:

Afk	# klassen	Omschrijving
V1	3	Kg melk in 2000: 1 = < 8500 , 2 = 8500-9500, 3 = ≥ 9500
V2	3	%vet in 2000: 1 = < 4.30 , 2 = 4.30-4.50, 3 = > 4.50
V3	3	%eiwit in 2000: 1 = ≤ 3.40 , 2 = $> 3.40 \leq 3.50$, 3 = > 3.50
V4	3	Aantal koeien met lijst: 1 = < 55 , 2 = 55-75, 3 = > 75

Hygiënescore

Klassenindelingen onderdeel hygiëne:

Afk	# klassen	Omschrijving
V1	3	Indruk AMS: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V2	3	Wachtruimte: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V3	3	VloerAMS: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V4	3	Tepelbekers: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V5	3	Robotarm: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V6	3	Voorbehandeling: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V7	3	Tanklokaal: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V8	3	Afwerking ruimte: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V9	3	Eerste indruk bedrijf: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V10	3	Eerste indruk stal: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V11	3	Voergang: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V12	3	Stalvloer: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V13	4	%goede ligboxen: 1 = ≤20, 2 = 30-60, 3 = 70-80, 4 = >80
V14	4	%goede koeien: 1 = <40, 2 = 40-60, 3 = 60-80, 4 = ≥80
V15	4	%goede uiers: 1 = ≤40, 2 = >40-80, 3 = 80, 4 = >80
V16	2	Klimaat: 1 = goed, 2 = matig
V17	3	Licht: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V18	3	Ventilatie: 1 = goed, 2 = matig, 3 = slecht
V19	3	Nok: 1 = koepel, 2 = tafel, 3 = overig

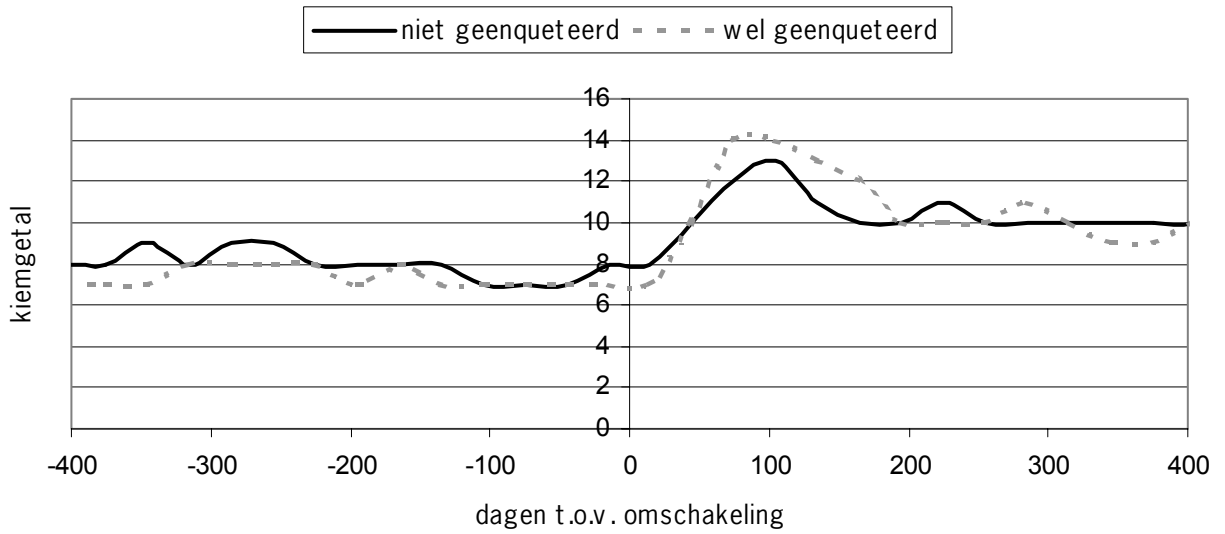
Uitdraai AM-systeem

Klassenindelingen onderdeel gegevens uit AM-systeem:

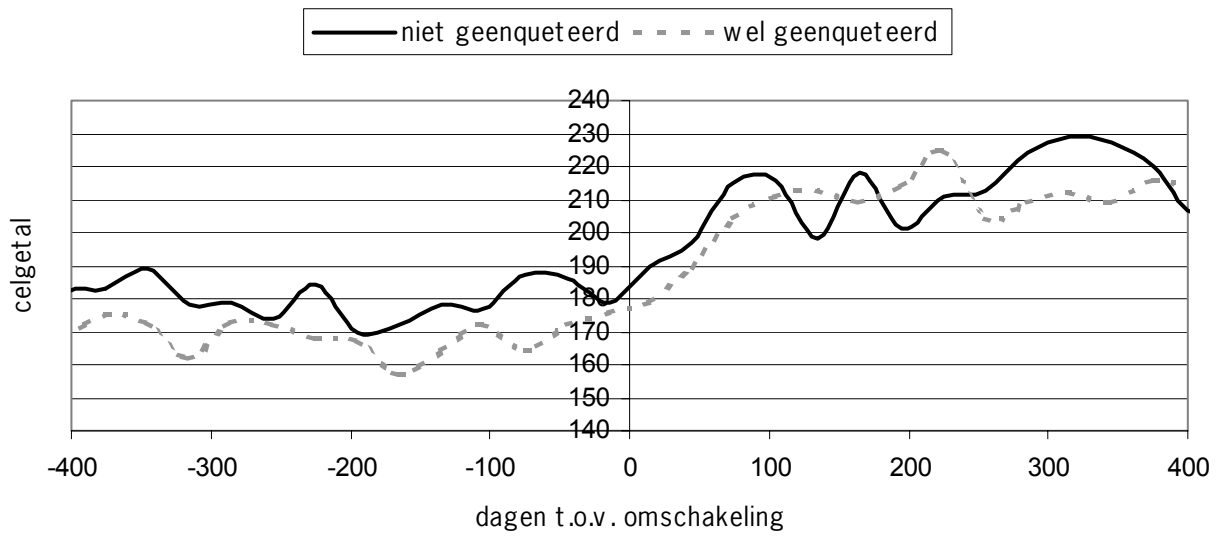
Afk	# klassen	Omschrijving
V1	3	Gemiddeld melkinterval: 1 = <9, 2=9-10, 3 = >10
V2	3	Gemiddelde melksnelheid: 1 = <2; 2 = 2-2,2; 3 = >2,2

Bijlage 2 Representativiteit geënkquêteerde bedrijven

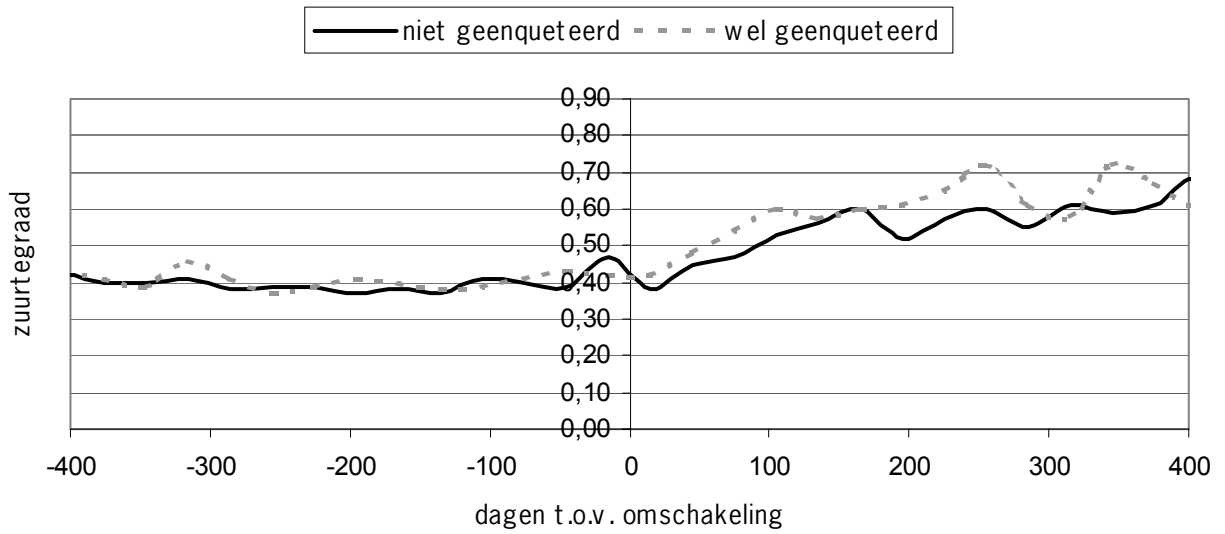
Bijlage 2a Verloop kiemgetal rond omschakeling op wel en niet geënkquêteerde automatisch melkende bedrijven



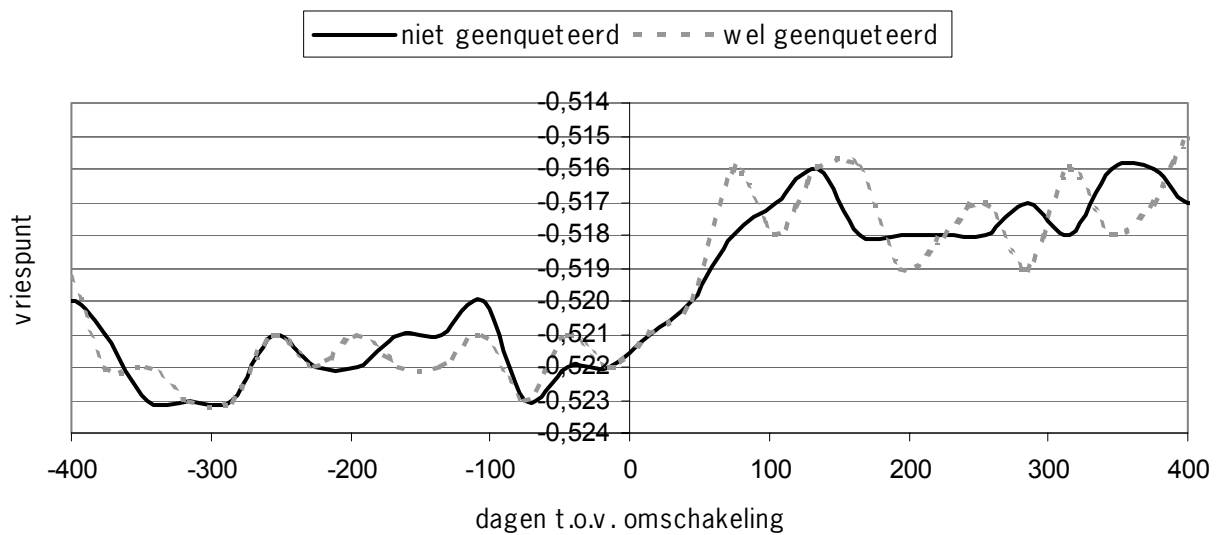
Bijlage 2b Verloop celgetal rond omschakeling op wel en niet geënkquêteerde automatisch melkende bedrijven



Bijlage 2c Verloop zuurtegraad rond omschakeling op wel en niet geënquêteerde automatisch melkende bedrijven



Bijlage 2d Verloop vriespunt rond omschakeling op wel en niet geënquêteerde automatisch melkende bedrijven



Bijlage 3 Lijst met Tabellen en Figuren

Tabellen

- Tabel 1 Kwaliteitsparameters en controlefrequentie
 Tabel 2 Verdeling kortingspunten per melkkwaliteitskenmerk voor 4 halfjaarlijkse perioden rond omschakeling
 Tabel 3 Gemiddelde bedrijfsgegevens van 124 ondervraagde bedrijven
 Tabel 4 Genoemde tijdsbesteding(en) in de 'vrije tijd' (n=123 bedrijven)
 Tabel 5 Genoemde reden(en) om een automatisch melksysteem aan te schaffen (n=123 bedrijven)
 Tabel 6 Genoemde problemen na omschakeling (n=123 bedrijven)
 Tabel 7 Gegevens meet- en adviesrapport
 Tabel 8 Gemiddelden van de NRS-jaaroverzichten 2000 en 2001
 Tabel 9 Verdeling scores hygiëne
 Tabel 10 Overzicht gegevens AM-systeem *per box*
 Tabel 11 Overzicht kengetallen melkkwaliteit
 Tabel 12 Lineaire regressie van melkkwaliteit voor omschakelen op melkkwaliteit na omschakeling en op de grootte van de verandering
 Tabel 13 Significante verbanden met *het niveau* van kiemgetal ná omschakeling
 Tabel 14 Significante verbanden voor *de verandering* van het kiemgetal (na minus voor omschakeling)
 Tabel 15 Significante verbanden met *het niveau* van het celgetal ná omschakeling
 Tabel 16 Significante verbanden voor *de verandering* van het celgetal (na minus voor omschakeling)
 Tabel 17 Significante verbanden met *het niveau* van de zuurtegraad van het melkvet ná omschakeling
 Tabel 18 Significante verbanden voor *de verandering* van de zuurtegraad van het melkvet (na minus voor omschakeling)
 Tabel 19 Significante verbanden met *het niveau* van het vriespunt ná omschakeling
 Tabel 20 Significante verbanden voor *de verandering* van het vriespunt (na minus voor omschakeling)

Figuren

- Figuur 1 Histogram - melkquotum per bedrijf (n=123)
 Figuur 2 Histogram - hoogst genoten opleiding man (*AS=Lagere, Middelbare of Hogere agrarische school, LUW=landbouwuniversiteit) (n=123)
 Figuur 3 Histogram - streefwaarde voor het celgetal, aangegeven door de veehouder (celgetal x 1000) (n=122)
 Figuur 4 Histogram - gemiddeld percentage mastitis op het bedrijf, aangegeven door de veehouder (n=107)
 Figuur 5 Histogram - aantal keer speencontrole op een bedrijf (n=122)
 Figuur 6 Histogram - aantal koeien die dagelijks op een attentielijst verschijnen voor hoge geleidbaarheidswaarden. De grenswaarden zijn door de veehouder zelf bepaald (n=121).
 Figuur 7 Histogram - percentage geleidbaarheidsattenties die terecht wordt bevonden (n=120)
 Figuur 8 Histogram - tevredenheid veehouder over kwaliteit van het sprayen en het raken van de spenen (n=104)
 Figuur 9 Histogram - frequentie vervangen van reinigingsborstels voor spenen
 Figuur 10 Histogram - onderhoudsbeurten per jaar (n=123)
 Figuur 11 Histogram - aantal keer koeien ophalen per dag (n=120)
 Figuur 12 Histogram - aantal storingen die voorkomen op het bedrijf (n=122)
 Figuur 13 Histogram - aantal keer dat de veehouder de reiniging van het AM-systeem controleert (n=109)
 Figuur 14 Histogram - moment van het verwisselen van het melkfilter ten opzichte van de systeemreiniging (n=122)
 Figuur 15 Histogram - verhouding buffertank/hoofdtank (n=106)
 Figuur 16 Histogram - lengte gewenningsperiode voor de veehouder (n=119)
 Figuur 17 Histogram - aantal bedrijven per klasse van beweidingsduur (n=70)