

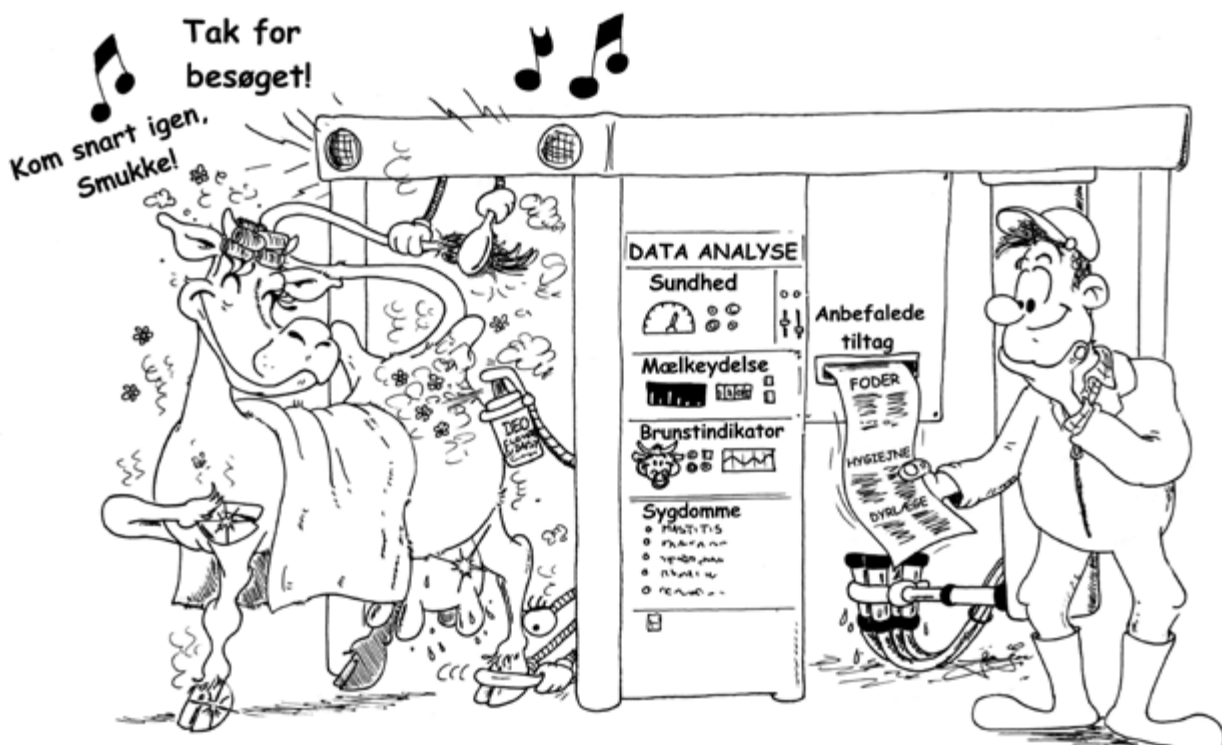
Intern rapport



Sundhed og mælkekvalitet i besætninger med automatiske malkesystemer (AMS)

Temamøde den 13. december 2005 på Forskningscenter Foulum

Morten Dam Rasmussen (red.)



Sundhed og mælke kvalitet i besætninger med automatiske malkesystemer (AMS)

Morten Dam Rasmussen (red.)

Forskningscenter Foulum
Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring
Postboks 50
8830 Tjele

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til DJF medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for DJF.

Rapporterne koster i løssalg:

Op til 50 sider: pr. stk. DKK 55,-

Over 50 sider: pr. stk. DKK 85,-

Over 75 sider pr. stk. DKK 110,00,-

Henvendelse til:

Danmarks JordbrugsForskning

Postboks 50, 8830 Tjele

Tlf.: 8999 1028

www.agrsci.dk

Tryk: www.digisource.dk

Forord

De første besætninger med automatisk malkning kom i Danmark i 1998, og vi har nu 418 AMS-besætninger. Der har fra start været en meget stor interesse for disse systemer, der kan automatisere og modernisere malkeprocessen. Besætninger med AMS leverer i dag ca. 7% af den danske mælk, hvilket er den største procentvise andel i verden. Derfor er det vigtigt, at yversundhed og mælkekvalitet er i orden. Mælkens kvalitet var noget svingende i begyndelsen, men er blevet væsentligt forbedret gennem årene takket være et godt og konstruktivt samarbejde mellem firmaerne, forskere og konsulenter.

Mange nyopstartede besætninger oplever dog stadig, at tankcelletallet stiger efter introduktion af AMS. Vi har set nærmere på dette i et projekt med 19 besætninger, der har skiftet fra konventionel til automatisk malkning. Projektet er udført i samarbejde mellem Dansk Kvæg, Danmarks Veterinærinstitut og Danmarks Jordbrugsforskning. Projektet har tre hovedformål:

- At undersøge, hvilke særlige hensyn der skal tages for at opnå og vedligeholde en god yversundhed i forbindelse med etablering af AMS.
- At forbedre metoderne til at udpege mastitiskøer i AMS-besætninger.
- At undersøge, om et protein i blodet (SP-D) kan bruges til at bestemme mastitisresistens i avlsarbejdet.

Ved dette seminar vil der især blive sat fokus på det første formål, hvor vi har fulgt udviklingen i kocelletal og udtaget kirtelprøver for at vurdere, hvilke bakterier der er årsag til yverbetændelse og forhøjet celletal. Disse data er blevet sammenholdt med data fra de automatiske malkesystemer. Mange af disse data stammer fra de enkelte malkninger af de enkelte kirtler, og derved kan vores analyser af data blive meget mere nuancerede. Dette vil vi bruge til at udvikle nogle bedre diagnostiske redskaber til analyse af yversundheden.

Den eksisterende EU-lovgivning vedrørende produktion og transport af mælk tog ikke højde for, at malkningen kunne foregå automatisk og uden visuel kontrol af formælken. Derfor havde Danmark en forsøgsordning med overvågning af mælkens kvalitet og besøg af mælkekvalitetsrådgivere ved opstarten af nye besætninger. Denne ordning bortfalder, idet den nye EU-hygiejneforordning træder i kraft 1. januar 2006. AMS har gennem årene gennemgået en teknologisk udvikling, og derfor vil der også blive stillet skrappe krav til frasortering af unormal mælk, end der har været hidtil. Eksisterende anlæg vil blive omfattet af en overgangsordning, og dette vil der blive redegjort for på seminaret.

Forskningscenter Foulum, december 2005

Morten Dam Rasmussen

Seniorforsker

Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring

Indholdsfortegnelse

Program	5
Udvikling i yversundhed - bakteriologi	7
Introduktion	7
Materialer og metoder	7
Projektbesætninger	7
Aktiviteter i besætningerne	7
Indhold af besætningsbesøg	8
Bakteriologiske undersøgelser	8
Resultater	9
Bakteriologiske fund på kirtel- og koniveau	9
Fordeling af bakteriefund over laktationen	10
Sammenligning af malkebotsystemer	10
Diskussion	12
Udvikling i yversundhed ved overgang til automatisk malkning vurderet ud fra ydelseskontrollen og mastitisbehandling	13
Celletal	13
Behandling for mastitis	15
Infektioner og celletal	16
Diskussion og konklusion	18
Ændringer i kirtelydelser ved klinisk og subklinisk mastitis	19
Mælkeydelse for tilfælde indberettet i kvægdatabasen	19
Mælkeydelse for kliniske tilfælde med bakteriologisk resultat	21
Diskussion	23
Referencer	23
Vakuumforhold i AMS-anlæg	25
Malkevakuum for konventionel og automatisk malkning	25
Forsøg med malkevakuum og aftagningsniveau	27
Klovsundhed i AMS-besætninger	29
Metode	29
Resultater	29
Diskussion	31
Referencer	31

EU-krav til kontrol af mælk	33
Baggrund og afvikling af forsøgsordningen.....	33
Kravene i hygiejneforordningen for animalske fødevarer	33
Krav til mælk fra det enkelte dyr	33
Dokumentation	34
Krav til tankmælken	35
 Kommende ISO-standarder for automatisk malkning	 37
Rengøring af yver og patter.....	37
Malkning og detektion af unormal mælk	38
Køling og rengøring	38
Brugermanual og informationer i managementsystemet	39
Referencer	39
 Implementering af EU-hygiejneforordning og overgangsordninger.....	 41
Udpegning og fraseparering af forandret mælk	41
Hvad skal automatiske malkeanlæg kunne for at opfylde kravene?	41
Hvad sker der i praksis?	41

Program

09.30 – 10.00	Registrering Kaffe med rundstykker i forhallen ved auditoriet
10.00 – 12.30	Cepros-projekter og klovsundhed
10.00 – 10.15	Velkomst Morten Dam Rasmussen
10.15 – 11.05	Udvikling i yversundhed Lars Holst Pedersen og Torben W. Bennedsgaard
11.05 – 11.25	Ændringer i kirtelydelser ved klinisk og subklinisk mastitis Morten Dam Rasmussen
11.25 – 11.35	Stræk-ben-pause
11.35 – 12.00	Vakuumforhold i AMS-anlæg Martin Bjerring
12.00 – 12.30	Klovsundhed i AMS-besætninger Torben W. Bennedsgaard
12.30 – 13.15	Frokost
13.15 – 13.35	EU-krav til kontrol af mælk Vibeke Højbjerg
13.35 – 13.50	Kommende ISO-standarder for automatisk malkning Morten Dam Rasmussen
13.50 – 14.15	Implementering af EU-hygieneforordning og overgangsordninger Per Justesen
14.15 – 14.30	Kaffe m/kage
14.30 – 15.00	Hvad gør firmaerne?
15.00 – 16.00	Diskussion
16.00	Afslutning

Udvikling i yversundhed - bakteriologi

Dyrlæge Lars Holst Pedersen¹ & projektforsker Torben W. Bennedsgaard²

¹ Dansk Kvæg, Frederiks Allé 22, 8000 Århus C (E-mail: lhp@mejeri.dk)

² Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning, Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: TorbenW.Bennedsgaard@agrsci.dk)

Introduktion

Automatiske malkesystemer (AMS) er blevet populære i Danmark. På trods af at malke-teknikken kun har været til rådighed i relativt få år, står de i dag i mere end 400 danske malkekvægsbesætninger. I udviklingsarbejdet har hovedfokus været på den tekniske side.

En væsentlig forudsætning for, at systemerne bliver en varig succes, er, at de ud over at kunne malke køer effektivt, stabilt og skånsomt, også formår at bidrage til at opnå en høj mælke kvalitet. Ved systemernes fremkomst blev forskningsindsatsen rettet mod at sikre produktion af mælk af en tilstrækkelig kvalitet målt på de gængse kvalitetsparametre. Derimod var og er epidemiologiske studier til belysning af sammenhænge mellem AMS og mastitispato-gener en mangelvare.

Formålet med dette studium var at undersøge ændringer i forekomst af mastitis agens i malkebesætninger før, under og efter omlægning til AMS.

Materialer og metoder

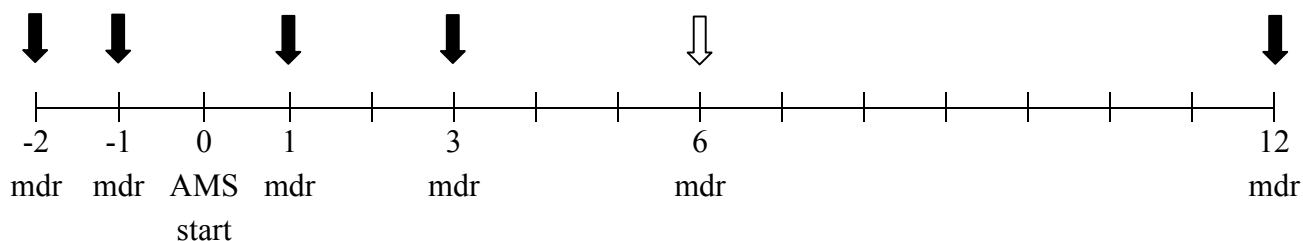
Projektbesætninger

I projektet indgik 18 besætninger, der på starttidspunktet var under omlægning til AMS. Besætningerne blev inddelt i en intensiv gruppe (n=9) og en ekstensiv gruppe (n=9). I de intensive projektbesætninger blev der aflagt flere besøg og udtaget flere prøver end i de ekstensive projektbesætninger. Udvælgelsen af den enkelte besætning skete på baggrund af et indledende interview med besætningsejeren, forekomst og fordeling af bakterier i kirtelprøver på starttidspunktet og ejerens valg af AMS-mærke. I den intensive gruppe var der 6 DeLaval- og 3 Lely-anlæg, og i den ekstensive gruppe var der 5 DeLaval- og 4 Lely-anlæg.

Aktiviteter i besætningerne

Projektbesætningerne blev besøgt op til 6 gange i en periode fra ca. 2 måneder før omlægning til 12 måneder efter omlægning. Fordeling af besøg over tid fremgår af Figur 1.

Figur 1. Oversigt over besøgstidspunkter i projektbesætningerne i en 14-måneders periode fra før omlægning til ca. et år efter omlægning til AMS.



Sort pil: Besøg i alle besætninger.

Hvid pil: Ekstra besøg i intensive besætninger.

Indhold af besætningsbesøg

<u>Besøgstidspunkt</u>	<u>Aktivitet</u>
2 måneder <i>før</i> start AMS:	Indledende besøg med basis- og malkeregistrering inkl. MT-2000 samt undersøgelse af alle malkende køer med CMT-test.
1 måned <i>før</i> start AMS:	Miljøregistrering, pattevurdering og CMT-test. Udtagelse af blod- og kirtelprøver.
1 måned <i>efter</i> start AMS:	Miljøregistrering, pattevurdering og CMT-test. I <i>intensive</i> besætninger: Kirtelprøver.
3 måneder <i>efter</i> start AMS:	Miljøregistrering, pattevurdering og CMT-test. I <i>intensive</i> besætninger: Kirtelprøver.
6 måneder <i>efter</i> start AMS	Kun <i>intensive</i> besætninger: Miljøregistrering, pattevurdering og CMT-test. Kirtelprøver.
12 måneder <i>efter</i> start AMS:	Miljøregistrering, pattevurdering og CMT-test. Basis- og malkeregistrering inkl. MT-2000. Udtagelse af blod- og kirtelprøver.
I hele perioden	Udtagelse af kirtelprøver fra køer behandlet for mastitis ved lokal dyrlæge.

Bakteriologiske undersøgelser

Kirtelprøverne blev udtaget af teknikere fra Dansk Kvægs Afdeling for Veterinære forhold og Råvarekvalitet. Ved prøveudtagelsen blev der udført en CMT-test, som efterfølgende blev suppleret med elektronisk celletalsbestemmelse på kirtelniveau. Diagnostikken foregik på Danmarks Fødevareforskning (DFVF). Til formålet blev der anvendt en nyudviklet PCR-screeningsmodel. Indledningsvis blev alle blodplader med vækst inddelt i grupper ved en visuel vurdering af kolonimorfologi. Den tentative diagnose blev herefter be- eller afkræftet ved hjælp af species-specifik PCR for flg. species: CNS, *E. coli*, *S. aureus*, *S. agalactiae*, *S. dys-*

galactiae og *S. uberis*. Kulturer med negativt PCR-resultat og andre species, der faldt uden for ovenstående grupper, blev diagnosticeret ved hjælp af traditionel diagnostik.

Resultater

Bakteriologiske fund på kirtel- og koniveau

I projektperioden blev der i alt udtaget 19996 kirtelprøver fra 4982 køer i de 18 projektbesætninger.

Fordelingen af bakteriologiske fund i kirtelprøver (n= 7840) udtaget ved besøget før omlægning og ved sidste besøg i besætningerne på kirtelniveau fremgår af Tabel 1. De altdominerende bakterier påvist i 1. kalvskøer var CNS (10% før AMS og 12% et år efter opstart) og *S. aureus* (3,2% før AMS og 2,5% et år efter opstart). Også hos de ældre køer var stafylokokker det dominerende bakteriefund: CNS (14% før AMS og 23% et år efter opstart) og *S. aureus* (19% før AMS og 14% et år opstart). Stigningen i forekomst af CNS hos ældre køer var signifikant (P = 0,034) som det eneste resultat af samtlige bakterieopgørelser i studiet. For andre species var ændringerne kun ubetydelige.

Tabel 1. Opgørelse over bakteriefund i kirtelprøver på kirtel- og paritetsniveau (1. paritet og ældre) før omlægning til AMS (ca. 1 måned) og efter omlægning til AMS (ca. 12 måneder). Difference i forekomster og sandsynligheder for hændelserne er ligeledes angivet.

Agens	Kogruppe	Prævalens			Difference Efter – Før	P
		Før AMS	Efter AMS	SE		
CNS	1. paritet	0,10	0,12	0,02	0,02	0,318
	≥ 2. paritet	0,14	0,23	0,03	0,09	0,034*
<i>S. aureus</i>	1. paritet	0,032	0,025	0,01	- 0,007	0,456
	≥ 2. paritet	0,19	0,14	0,03	- 0,05	0,264
<i>S. dysgalactiae</i>	1. paritet	0,003	0,002	0,001	- 0,001	0,226
	≥ 2. paritet	0,014	0,01	0,004	- 0,004	0,846
<i>S. uberis</i>	1. paritet	0,001	0,001	0	0	0,099
	≥ 2. paritet	0,020	0,020	0	0	0,086

* Signifikant på et 5%-konfidensniveau.

Kirtelfund opgjort på koniveau (Tabel 2) adskiller sig kun i begrænset omfang fra opgørelsen på kirtelniveau. Dog var stigningen i CNS hos de ældre køer ikke signifikant (P = 0,08) på trods af en stigning i forekomsten fra 19 til 27%.

Tabel 2. Opgørelse over bakteriefund i kirtelprøver på ko- og paritetsniveau (1. paritet og ældre) før omlægning til AMS (ca. 1 måned) og efter omlægning til AMS (ca. 12 måneder). Difference i forekomster og sandsynligheder for hændelserne er ligeledes angivet.

Agens	Kogruppe	Prævalens			Difference Efter – Før	P
		Før AMS	Efter AMS	SE		
<i>Corynebacterium spp.</i>	1. paritet	0,10	0,12	0,03	0,02	0,571
	≥ 2. paritet	0,20	0,13	0,04	-0,07	0,216
CNS	1. paritet	0,25	0,32	0,03	0,07	0,135
	≥ 2. paritet	0,19	0,27	0,03	0,08	0,073
<i>S. aureus</i>	1. paritet	0,10	0,09	0,02	- 0,01	0,598
	≥ 2. paritet	0,21	0,20	0,04	- 0,01	0,88
<i>S. dysgalactiae</i>	1. paritet	0,02	0,01	0,01	- 0,01	0,224
	≥ 2. paritet	0,02	0,01	0,01	- 0,01	0,635
<i>S. uberis</i>	1. paritet	0,01	0,01	0,00	0	0,665
	≥ 2. paritet	0,03	0,03	0,01	0	0,605

Fordeling af bakteriefund over laktationen

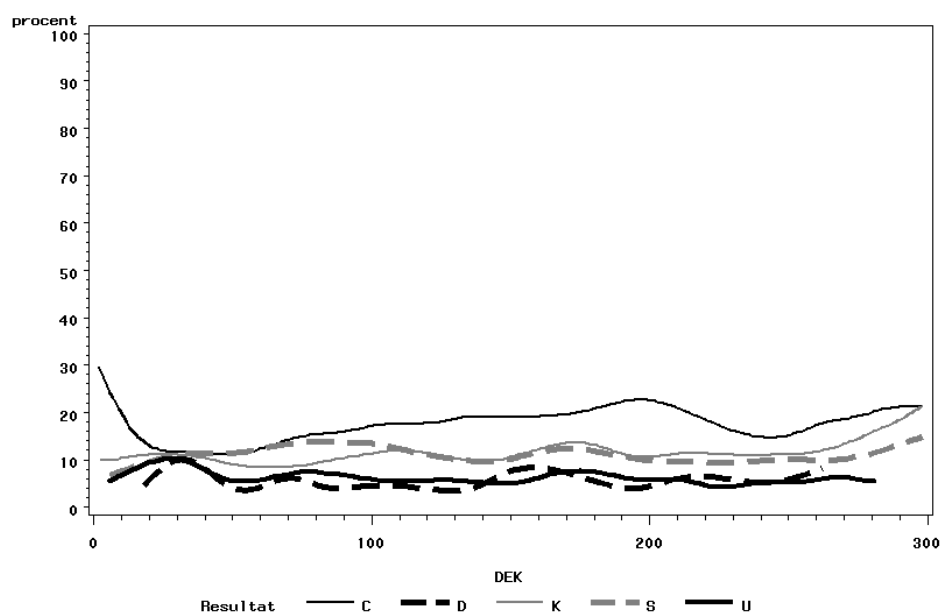
Af kurveforløbene i Figur 2 ses, at de enkelte species (corynebakterier, CNS, *S. aureus*, *S. dysgalactiae* og *S. uberis*) kunne påvises på et rimeligt konstant niveau gennem laktationen, og at fordelingen af *S. aureus*, *S. dysgalactiae* og *S. uberis* før og efter AMS er sammenlignelig. For de koagulase-negative stafylokokkers vedkommende var der en tendens til stigende forekomst i den tidlige og den sene laktationsfase (Figur 2).

Sammenligning af malkerobotsystemer

Sammenligning af de to malkerobotsystemers (VMS og Lely) kvaliteter med hensyn til at forhindre spredning af bakterier inden for en besætning viste ingen forskelle. Det var heller ikke forventet ved projektets start. Med det til rådighed stående antal besætninger (11 VMS og 7 Lely) skulle forskellen i forekomst af bakterier have været op mod 25% for at kunne påvise signifikante forskelle.

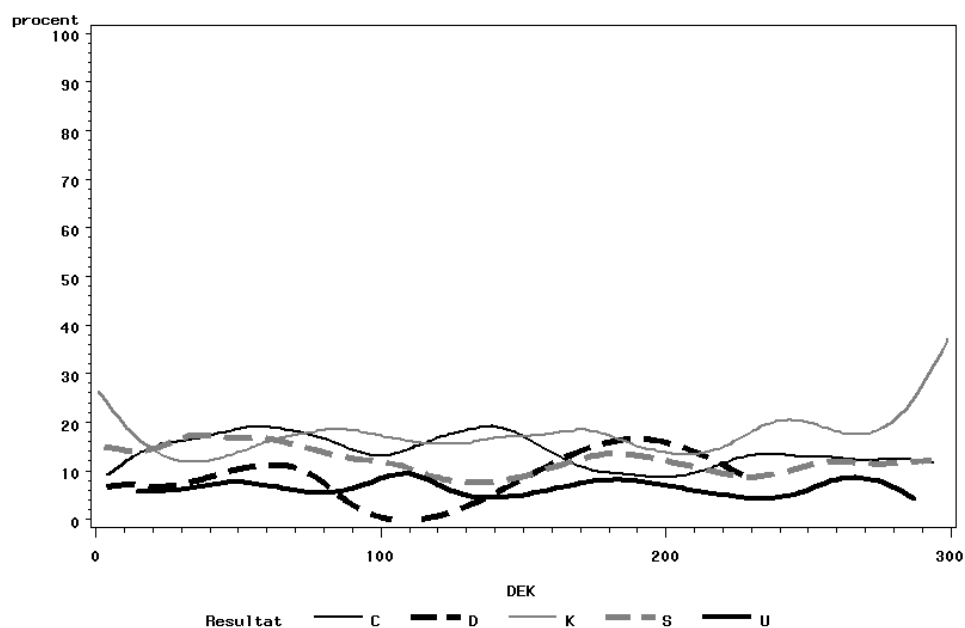
Andel inficerede køer ift laktationsstadiet

18 AMS besætninger 1 mdr før AMS 2003-2004



Andel inficerede køer ift laktationsstadiet

18 AMS besætninger 12 mdr efter AMS opstart 2003-2004



Figur 2. Fordeling af inficerede køer i forhold til laktationsstadium før (øverst) og efter omlægning til AMS (nederst). C = coryneforme bakterier, D = *S. dysgalactiae*, K = koagulase-negative stafylokokker, S = *S. aureus* og U = *S. uberis*.

Diskussion

Malkerobotten er en teknologisk landvinding inden for mælkeproduktion. Den løser flere praktiske problemer for den moderne industrialiserede landmand. Først og fremmest frigør den tid for malkeren, og han/hun slipper for et ensidigt monotont og opslidende arbejde. Om det samlet set er en god investering afhænger blandt andet af, om det på lang sigt er muligt at opretholde en god yversundhed i besætningen.

En god og stabil yversundhed opnås først og fremmest ved at holde andelen af bakterie-inficerede mælkekirtler så lav som muligt. I den sammenhæng er der både forhold, der taler for og imod malkerobotter. Positive sider kan blandt andet være, at malkefrekvensen øges, patter forberedes og rengøres ensartet, kørerne malkes ensartet, aftagning sker under hensyntagen til kirtelydelse, og malkeudstyr rengøres efter hver malkning. Paradoksalt kan ulemperne også skyldes nogle af de samme forhold. Kørerne behandles og malkes ens, da det er det samme udstyr, der genbruges. Hvis udstyret ikke rengøres tilstrækkeligt, eller der sker mekaniske svigt, kan der være risiko for akkumulering og kontamination med bakterier fra ko til ko. Bekymringen har især gået på spredning af såkaldte smitsomme bakterier som *S. aureus* og B-streptokokker.

I dette studie kunne der ikke påvises nogen forøget risiko for spredning af *S. aureus* i 18 nyomlagte AMS-besætninger. Tværtimod påvist i de fleste besætninger et mindre fald i andelen af *S. aureus* inficerede køer et år efter omlægning. Denne ændring var dog på ingen måde signifikant.

Det kan derfor godt undre, at der i den samme periode og på kirtelniveau var en signifikant stigning i CNS hos ældre køer. Årsagen kunne være, at visse CNS species favoriseres ved den automatiske malke- og rengøringsprocedure. I den oprindelige projektbeskrivelse var der afsat midler til at efterspore årsager til eventuelle ændringer på speciesniveau. Dette skulle ske ved hjælp af effektive molekylære typningsmetoder. Desværre er denne aktivitet blevet sparet væk på grund af udefrakommende årsager. Efterfølgende har vi på baggrund af den påviste stigning i forekomst af CNS og resultaterne af et lille pilotstudium besluttet at omprioritere nogle midler til en species- og typebestemmelse af CNS. Hypotesen er, at visse CNS-species favoriseres af malkning med AMS. Ved at identificere disse species vil vi eventuelt kunne påpege utilstrækkeligheder ved AMS-systemerne.

En anden oplagt opfølgning på projektet ville være at efterspore eventuelle akkumuleringer af CNS i børster og malkeudstyr. P.t. ligger det dog uden for rammerne af dette projekt.

Udvikling i yversundhed ved overgang til automatisk malkning vurderet ud fra ydelseskontrollen og mastitisbehandling

Projektforsker Torben W. Bennedsgaard¹ & dyrlæge Lars Holst Pedersen²

¹ Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning, Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: TorbenW.Bennedsgaard@agrsci.dk)

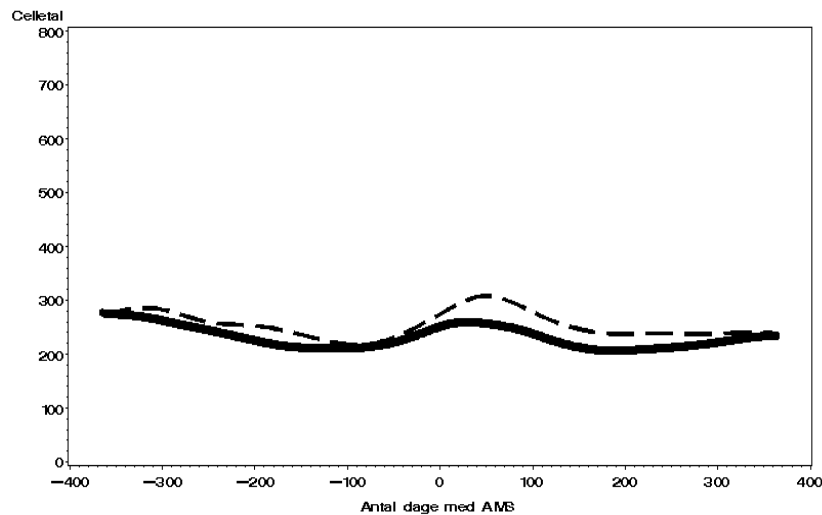
² Dansk Kvæg, Frederiks Allè 22, 8000 Århus C (E-mail: lhp@mejeri.dk)

Overgang til AMS medfører både en betydelig ændring i malkeintervaller og i kontrollen med den mælk, der malkes i tanken. I de første år med AMS i Danmark sås væsentligt højere celletal i AMS-besætningerne. I de senere år har forskellen mellem AMS og konventionelt malkede besætninger været væsentligt mindre. I det følgende gives en præsentation af udviklingen i en række sundhedsparametre i de 18 projektbesætninger, som er beskrevet i kapitlet ”udvikling i yversundhed”.

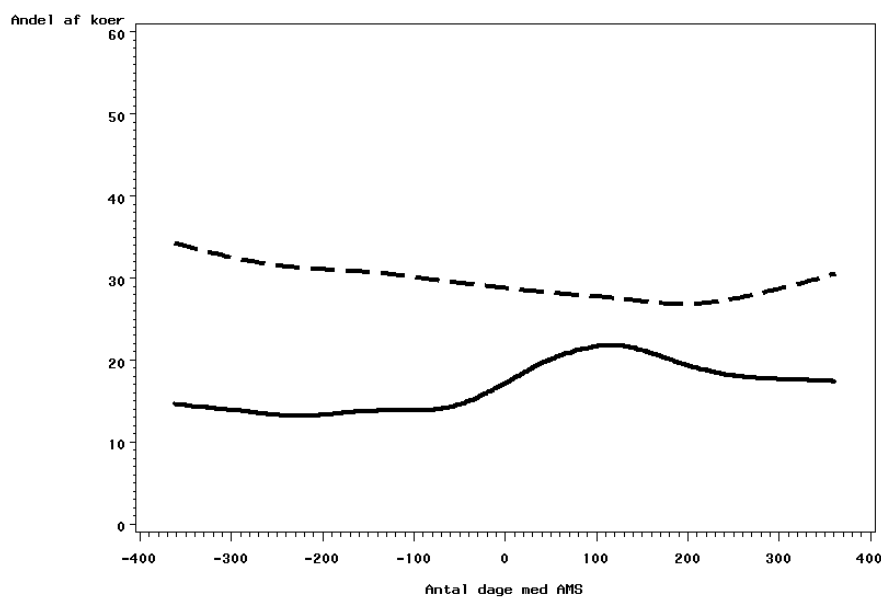
Celletal

Efter omlægning sås en tendens til højere celletal i såvel leverancer til mejeri som ved ydelseskontrollen. Stigningen var mest markant i ydelseskontrollen, hvor det gennemsnitlige celletal lå over 300.000 celler/ml i de første 3 måneder med AMS (Figur 1). Udviklingen dækker over en meget stor variation med en gruppe af besætninger med markante stigninger i de første måneder med AMS og andre med fald i celletallet, men er i overensstemmelse med det generelle billede i danske AMS-besætninger. Hvis man i stedet vurderer udviklingen i tankcelletallet ud fra de parametre for nye akut forhøjede celletal og kronisk forhøjede celletal, som bl.a. benyttes ved opstillingen af ”yversundhedshitliste” i udskrifter fra kvægdata-basen, ses en stigning i andelen af køer med nye akut forhøjede celletal. Andelen med kronisk forhøjet celletal var faldende i perioden før overgang til AMS, og trods stigning i andelen af køer med nye akut forhøjede celletal ses ikke nogen tydelig ændring i andelen af kronisk forhøjede celletal efter overgang til AMS (Figur 2). Den manglende sammenhæng mellem forøget andel med akut forhøjede celletal og andelen med kronisk forhøjet celletal kan skyldes en række forhold:

- Måletekniske: Ved AMS vil intervallet mellem malkninger og dermed også kirtelcelletal være mere varierende end ved ydelseskontrol i konventionelt malkede stalde, ligesom der kan ske et vist overslæb mellem køer ved den automatiske prøveudtagning.
- Management relaterede: Der ses flere trepattede køer i AMS-besætninger, dette kan være udtryk for en øget tendens til at golde kirtler i AMS-besætningerne.



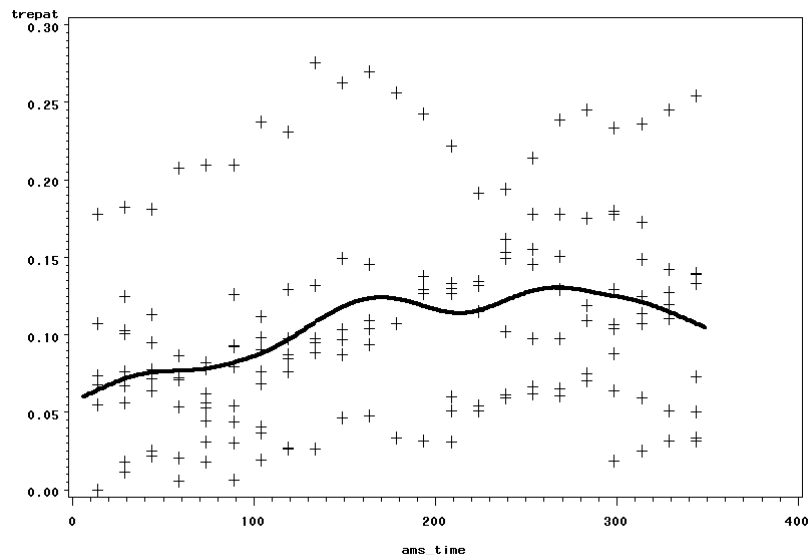
Figur 1. Udvikling i tankcelletallet opgjort som leveret mælk til mejeri (fuldt optrukket) og beregnet ud fra ydelseskontrollen (stiplet linie) i 18 projektbesætninger i perioden fra 1 år før til 1 år efter AMS.



Figur 2. Udvikling i andel af køer med nye akut forhøjede celletal (fuldt optrukket) og kronisk forhøjede celletal (stiplet) i 18 projektbesætninger i perioden fra 1 år før til 1 år efter AMS.

De daglige malkeoplysninger gør det muligt at give en præcis opgørelse over antallet af trepattede køer i besætningerne (Figur 3). Tidligere undersøgelser har vist, at andelen af trepattede køer er højere i AMS-besætninger end i konventionelle besætninger. I projektbesætningerne sås en stigning fra omkring 7% til omkring 12,5% køer, der malkes på mindre end 4 kirtler. Dette er helt i overensstemmelse med undersøgelser i besætninger, der har malket med AMS i en længere årrække. Ændringen skete gradvist i løbet af det første halve år med AMS.

Den højere andel trepattede køer skal tages med i vurderingen af yversundheden i besætningerne. En nærmere analyse viser, at en betydelig del af de trepattede køer har været trepattede fra starten af laktationen, men lav kirtelydelse, ofte som følge af en mastitis, bliver også anført af landmændene som årsag til ophør af malkning af en kirtel.

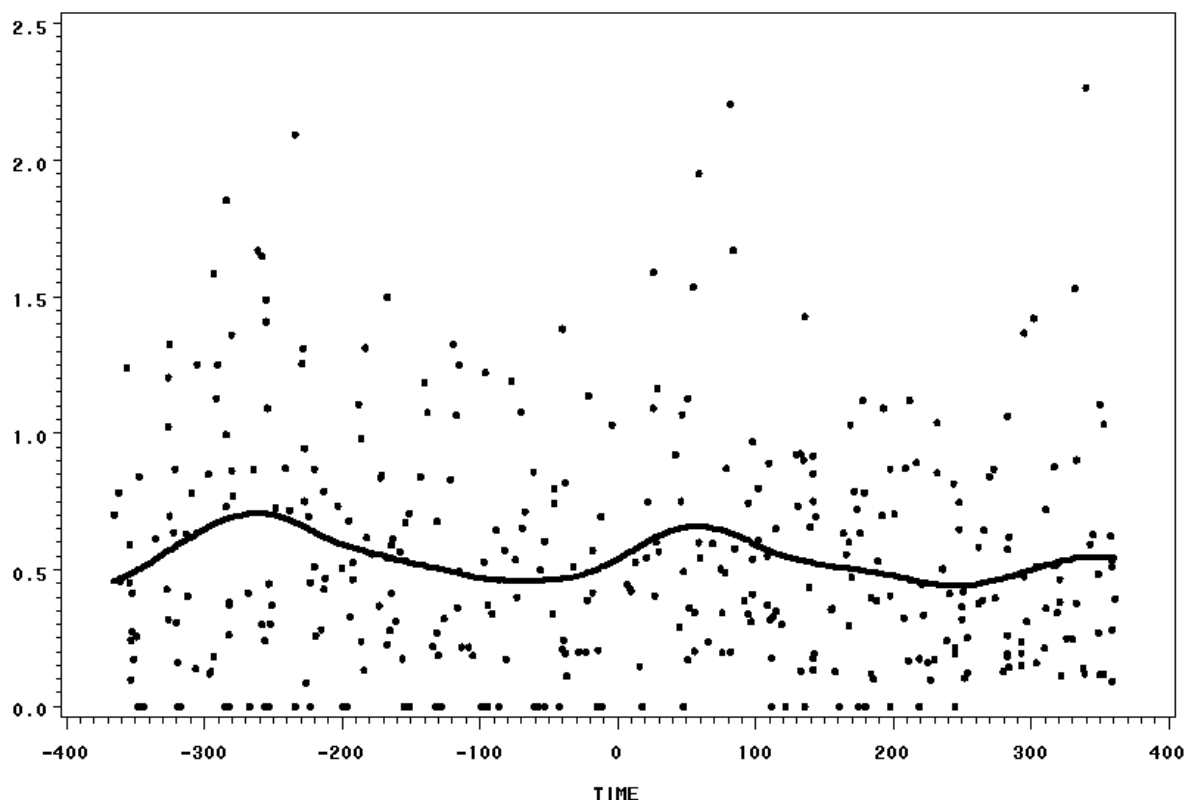


Figur 3. Andel trepattede køer de første 365 dage efter overgang til AMS i 18 projektbesætninger.

Behandling for mastitis

Den første diagnosticering af mastitis i AMS-besætningerne sker ikke ud fra en visuel inspektion af mælken, men i højere grad ud fra dyrenes adfærd i besætningen (ædelyst, aktivitet, malkehyppighed) samt ud fra alarmlister fra AMS primært baseret på mælkens ledningsevne. I løbet af projektperioden skete der en væsentlig forbedring af pålideligheden i alarmlisterne, som i nogle af besætningerne medførte, at den automatiske detektion via alarmlisterne kom til at spille en større rolle.

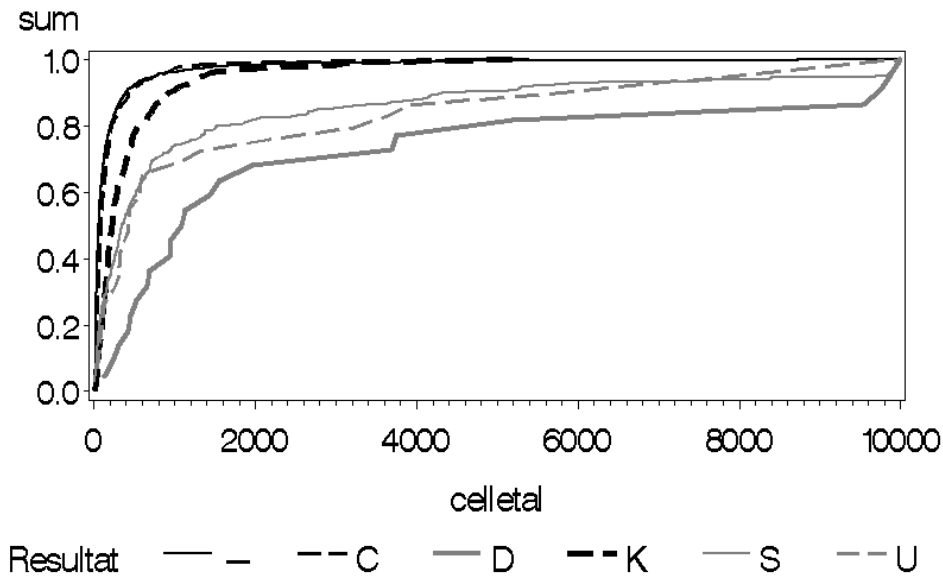
Vurderet ud fra antallet af behandlinger skete der en stigning umiddelbart efter ibrugtagningen af AMS. Sammenlignet over et helt år er der dog tale om et uændret niveau med 0,56 behandlinger pr. årsko (Figur 4).



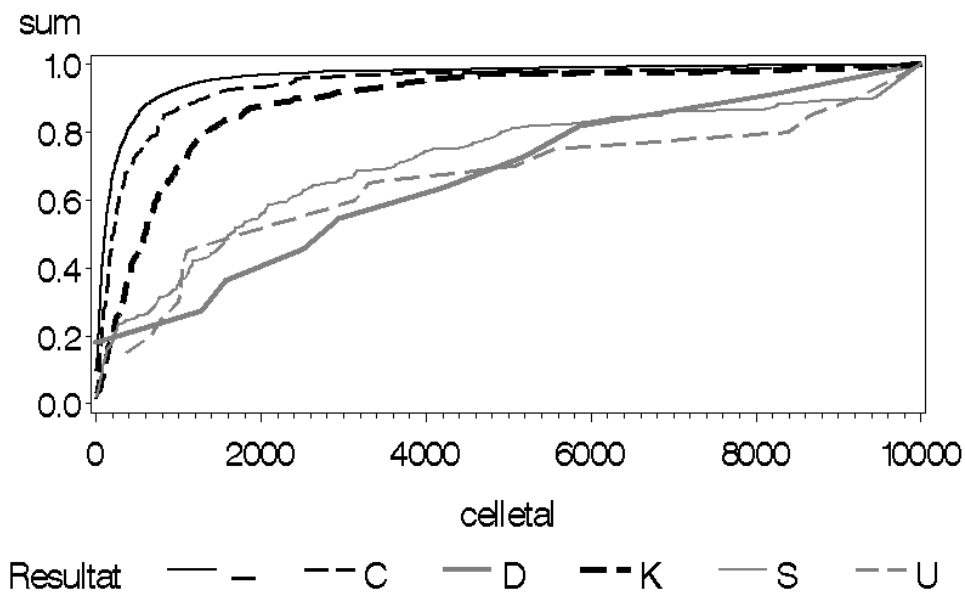
Figur 4. Behandling for mastitis opgjort som behandlinger pr. årsko i forhold til tidspunkt for opstart med AMS i 18 projektbesætninger.

Infektioner og celletal

I forbindelse med udtagelse af kirtelprøver af enten alle køer eller en stikprøve på ca. 60 køer blev celletallet bestemt på kirtelniveau. I figur 5 og 6 ses variationen i celletallet for de hyppigst fundne bakterier. Ved prøveudtagning i AMS-besætningerne blev der fundet højere kirtelcelletal ved alle bakteriarter samt kirtler uden bakteriefund. Dette hænger sandsynligvis sammen med, at prøveudtagningen for AMS-besætninger ikke nødvendigvis er foretaget umiddelbart inden malkning, og at celletallet vil være højere i de første timer efter en malkning i forhold til ved et fyldt yver lige før malkning. Det ses, at coryforme bakterier ikke havde nogen effekt på celletallet, mens CNS havde en vis betydning, idet 9% af CNS-inficerede kirtler havde et celletal over 1 mio. celler/ml.



Figur 5. Fordeling af kirtelcelletal (1000 celler /ml) for mælkeprøver med forskellig bakteriefund. - =Intet fund, C=coryneforme bakterier, D=Strept. dysgalactiae, K=CNS, S=Staph. aureus, U= Strept. uberis. Grafen viser fund for køer i 2. laktation eller ældre, og prøverne er udtaget ved malkning i de 18 projektbesætninger før overgang til AMS.



Figur 6. Fordeling af kirtelcelletal (1000 celler /ml) for mælkeprøver med forskellig bakteriefund. - =Intet fund, C=coryneforme bakterier, D=Strept. dysgalactiae, K=CNS, S=Staph. aureus, U= Strept. uberis. Grafen viser fund for køer i 2. laktation eller ældre, og prøverne er udtaget i de 18 projektbesætninger 12 måneder efter overgang til AMS. Tiden fra malkning til prøveudtagning varierer.

Diskussion og konklusion

Undersøgelserne bekræfter, at der sker en stigning i celletallet ved overgang til AMS. Dette til trods for at adskillige besætninger tog en ny og mere moderne stald i brug. Denne stigning skete, selvom antallet af trepattede køer blev forøget. Umiddelbart efter overgangen til AMS sås også en mindre stigning i anvendelsen af antibiotika. Den mest markante ændring blev fundet i andelen af køer med akut forhøjet celletal ved ydelseskontrollen. En del af stigningen i celletal og mastitisbehandlinger kan henføres til indkøringsproblemer, herunder tekniske problemer, som sås i enkelte besætninger for alle fabrikater. Resultaterne skal sammenholdes med, at der i samme periode ikke var nogen forøgelse i andelen af kirtler inficeret med *Staph. aureus* og *Strept. uberis*. Det er ikke ud fra de hidtidige analyser muligt at afgøre, hvilken rolle den forøgede forekomst af CNS spiller i den ændrede dynamik i celletallet, og i hvor høj grad den varierende tidsperiode mellem malkning før ydelseskontrollen bidrager til større udsving i celletallen fra gang til gang. I lyset af at de stort set uændrede celletal og behandlingsfrekvenser er fulgt af et øget antal trepattede køer må det konkluderes, at yversundheden er ringere i projektbesætningerne et år efter overgang til AMS.

Ændringer i kirtelydelser ved klinisk og subklinisk mastitis

Seniorforsker Morten Dam Rasmussen

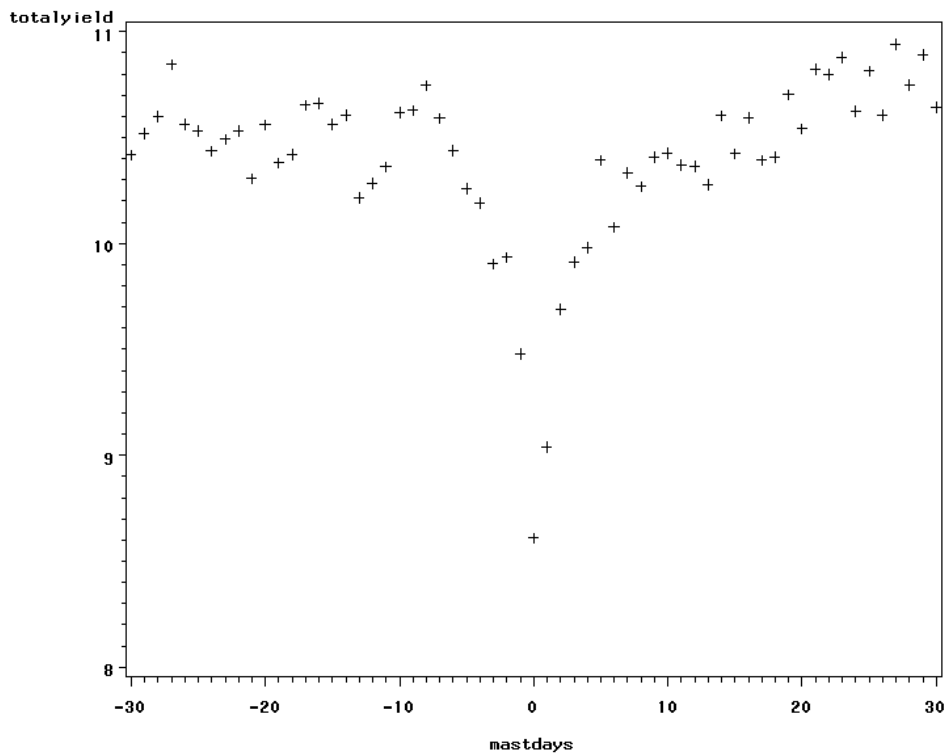
*Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning,
Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: MortenD.Rasmussen@agrsci.dk)*

Der er lavet en del undersøgelser over ændringer i mælkeydelsen ved klinisk og subklinisk mastitis. Opgørelserne er lavet for konventionel malkning, hvor der er hovedfokus på koens samlede mælkeydelse. Tabet i mælkeydelse som følge af klinisk mastitis varierer meget og afhænger af infektionstidspunkt og især koens almenbefindende. Det kan være svært overhovedet at konstatere tab i laktationsydelsen for nogle tilfælde, hvorimod svære tilfælde resulterende i en tør kirtel fra begyndelsen af laktationen reducerede ydelsen med 18% (Rasmussen, 1985). Der foreligger også opgørelser af kirtelydelser, men disse stammer oftest fra forsøgsbesætninger og med provokerede infektioner. Vi har tidligere fundet, at kirtelydelsen ved naturlige infektioner faldt med 40% for kliniske tilfælde, og subkliniske tilfælde forårsagede tab på 15% for bagkirtel og 5% for en forkirtel (Rasmussen, 1985).

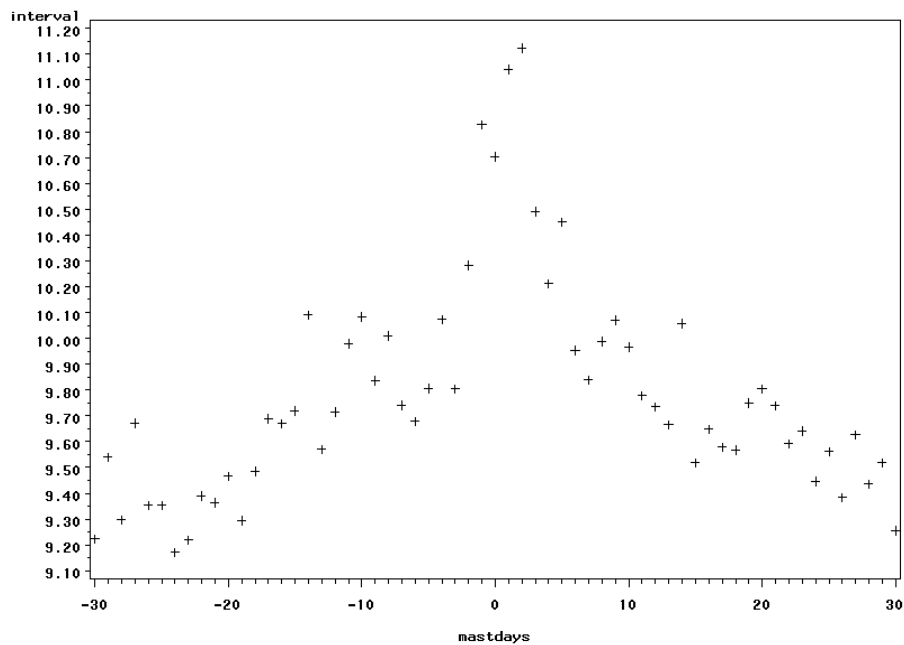
Mælkeydelse for tilfælde indberettet i kvægdatabase

Vi har set på tabet i mælkeydelse som følge af klinisk mastitis i besætninger med automatisk malkning, hvor der var måling af kirtelydelsen. Der er trukket daglig mælkeydelse for de enkelte køer fra AMS databasen og flettet med indberetninger om klinisk mastitis til kvægdatabase. Kvægdatabase indeholder ikke oplysninger om, hvilken kirtel der havde klinisk mastitis, og derfor kan der i dette datasæt kun ses på den samlede mælkeydelse og variationen mellem kirtler. Der var i det første år med AMS indberettet 939 tilfælde for de 11 besætninger med DeLaval VMS. Heraf var 563 førstegangstilfælde. Der er set på mælkeydelsen fra 30 dage før til 30 dage efter disse kliniske tilfælde. Mælkeydelsen pr. malkning faldt fra ca. 10,5 kg en uge før det kliniske tilfælde til ca. 8,5 kg ved udbruddet, men steg gennem de efterfølgende 3 uger til ca. 10,5 kg igen (Figur 1). Mange tilfælde forekommer først i laktationen, og derfor kan ydelsen alligevel stige efterfølgende.

Intervaller mellem malkningerne steg med ca. to timer fra en måned før og frem til det kliniske tilfælde for herefter langsomt at falde tilbage til udgangspunktet (Figur 2). Stigningen i malkeintervallet omkring det kliniske tilfælde tyder på, at køernes døgnrytme ændres, men samtidig var der også flere ukomplette malkninger, der medførte en stigning i de korte malkeintervaller. Spredningen i malkeintervallet steg med 40% i dagene omkring det kliniske tilfælde. Lange malkeintervaller og især for kirtler med begyndende klinisk mastitis vil give bakterierne bedre vækstmuligheder og fremskynde de kliniske symptomer. Desværre er den daglige variation i malkeintervaller så stor, at den prædiktive værdi er lille, hvis stigningen skal bruges til at forudse klinisk mastitis.

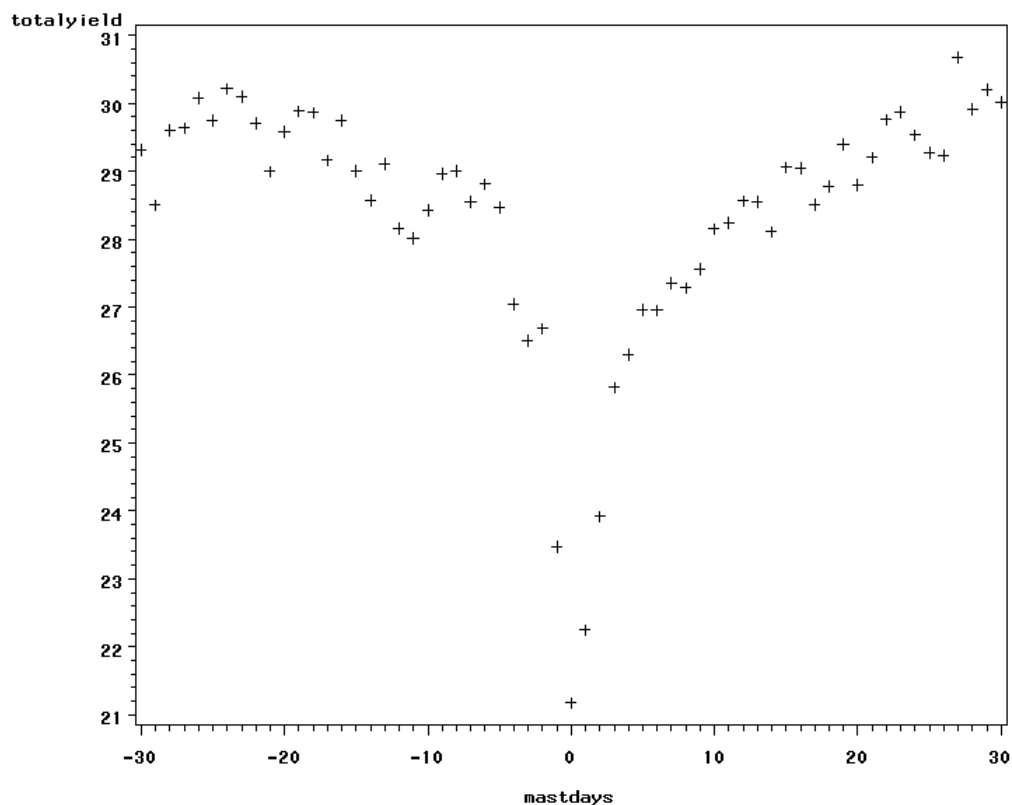


Figur 1. Mælkeydelsen pr. malkning i perioden fra 30 dage før til 30 dage efter det kliniske tilfælde.



Figur 2. Malkeintervallet i gennemsnit pr. dag i perioden fra 30 dage før til 30 dage efter det kliniske tilfælde.

Faldet i mælkeydelse pr. malkning og en samtidig stigning i malkeintervallet medførte, at ydelsen pr. døgn faldt fra ca. 30 til 21 kg på dagen med klinisk mastitis (Figur 3). Herefter steg ydelsen igen langsomt over de efterfølgende 30 dage.

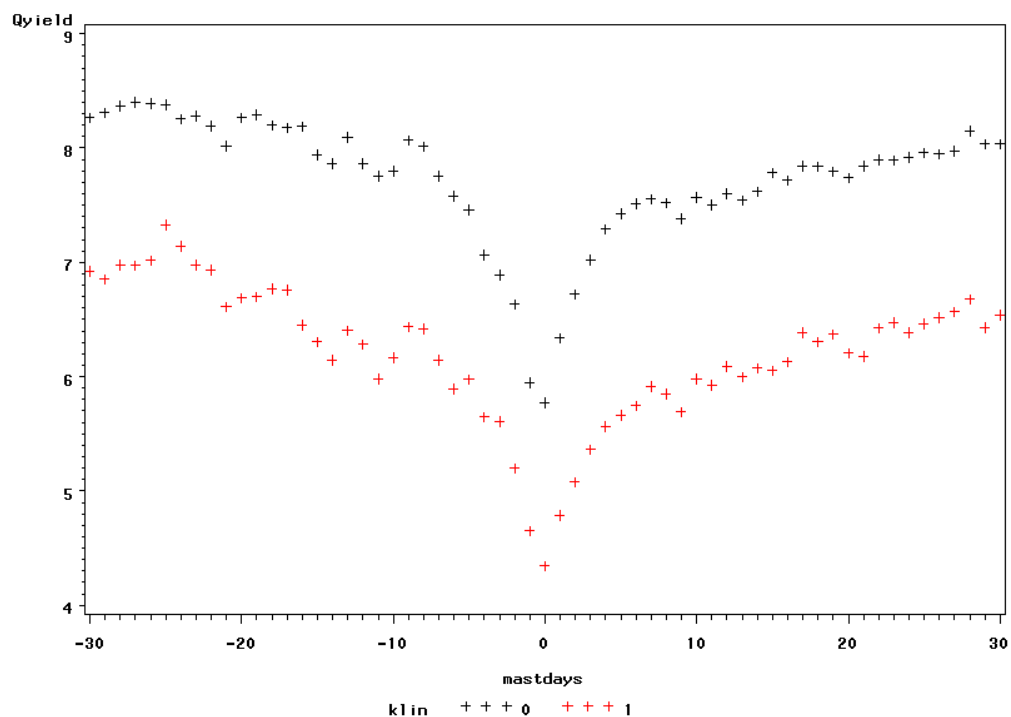


Figur 3. Mælkeproduktionen pr. døgn for køer med klinisk mastitis på dag 0 og i perioden fra 30 dage før til 30 dage efter klinisk mastitis.

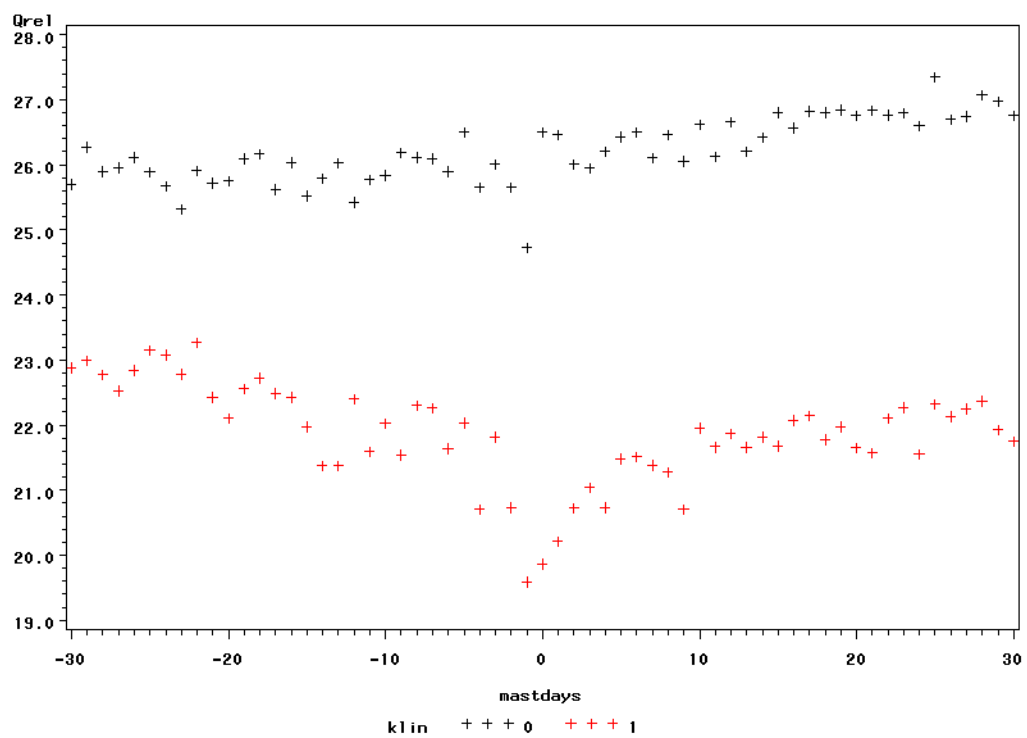
Mælkeydelse for kliniske tilfælde med bakteriologisk resultat

Mælkeydelsen for de enkelte kirtler blev flettet med oplysninger om klinisk mastitis fra 893 tilfælde, hvor der var udtaget kirtelprøver.

Den gennemsnitlige kirtelmælkeydelse var ca. 7 kg en måned før det kliniske udbrud og faldt ca. 1 kg frem til det kliniske udbrud for herefter igen at stige til ca. 4,5 kg (Figur 4). Der sås et tilsvarende fald i ydelsen hos kirtler uden klinisk udbrud. Ydelsen for kirtler, der fik klinisk mastitis, var lavere end for "raske" kirtler inden det kliniske udbrud. Dette tyder på, at de subkliniske tilfælde havde påvirket mælkeydelsen negativt allerede lang tid inden det kliniske udbrud blev registreret. Ydelsen faldt dog mest dagen inden det kliniske udbrud. Den relative kirtelydelse for raske kirtler steg fra ca. 26 til ca. 27% i perioden fra en måned før til en måned efter det kliniske udbrud (Figur 5). Kirtlerne med klinisk udbrud faldt fra ca. 23% en måned før til ca. 20% lige omkring det kliniske udbrud og var igen steget til ca. 22% en måned efter udbruddet. Gennemsnitsydelsen for raske kirtler var 7,03 kg mod 6,06 kg for kirtler med klinisk mastitis eller ca. 14% lavere end de raske.



Figur 4. Kirtelydelse for kirtler med klinisk mastitis og for raske kirtler i perioden fra 30 dage før til 30 dage efter det kliniske tilfælde.



Figur 5. Relativ kirtelydelse for kirtler med klinisk mastitis og for raske kirtler i perioden fra 30 dage før til 30 dage efter det kliniske tilfælde.

Diskussion

Tab i mælkeydelse ved klinisk mastitis er i denne undersøgelse af samme størrelsesorden som fundet tidligere. Tilsyneladende er der et tab i den subkliniske periode, som overstiger, hvad der tidligere er fundet. Det er muligt at få mange forskellige registreringer på kirtelniveau under automatisk malkning og herunder også mælkeydelsen. Variationer i malkeinterval og graden af succes ved malkningen af den enkelte kirtel gør det til en stor udfordring at anvende kirtelmælkeydelsen som diagnostisk redskab. Mælkeydelsen faldt i denne undersøgelse for både inficerede og ikke inficerede kirtler under det kliniske udbrud, men ydelsen for kirtler med klinisk udbrud var allerede reduceret en måned før. Det er vigtigt at sikre, at malkeintervallerne bibeholdes for køer, der udvikler klinisk mastitis, idet tabet i mælkeydelsen derved kan begrænses, og koen kan hurtigere komme tilbage til normal produktion.

Referencer

Rasmussen, M.D., 1985. Samspil mellem ydelse, yversundhed og malkbarhed bestemt på enkeltkirtler hos 1. kalvs køer. Årsmøde Statens Husdyrbrugsforsøg, Afd. for Forsøg med Kvæg og Får, 2 pp.

Vakuumforhold i AMS-anlæg

EDB-medarbejder Martin Bjerring og seniorforsker Morten Dam Rasmussen

*Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning,
Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: Martin.Bjerring@agrsci.dk)*

Malkekapaciteten i automatiske malkesystemer ønskes så høj som mulig, og ved at sætte malkevakuum op kan man afkorte maskintiden, hvilket giver mulighed for flere malkninger og mere mælk pr. boks. ISO-standarden anbefaler, at malkevakuum er 32-40 kPa under udmalkningen for at sikre, at de fleste køer bliver malket hurtigt, skånsomt og komplet. Et højere malkevakuum vil give en hurtigere malkning, men kan også påvirke patteconditionen negativt. Flere undersøgelser viser, at mælkeflowet øges næsten lineært med en øgning af vakuumniveauet, men samtidig er der også flere undersøgelser, der viser, at pattefortykkelsen øges med stigende vakuumniveau. Et lavere malkevakuum forlænger maskintiden og øger risikoen for pattegummislip. I de fleste undersøgelser i litteraturen er det ofte det nominelle vakuumniveau og ikke pattespidsvakuum, der bliver angivet. Pattespidsvakuum giver et mere sandt udtryk for det niveau, kørerne udsættes for under malkning. Forskellen i det nominelle vakuumniveau og pattespidsvakuum påvirkes af mælkeflow, løftehøjde, slangedimension, luftindtag og tryktab ved indkoblet udstyr.

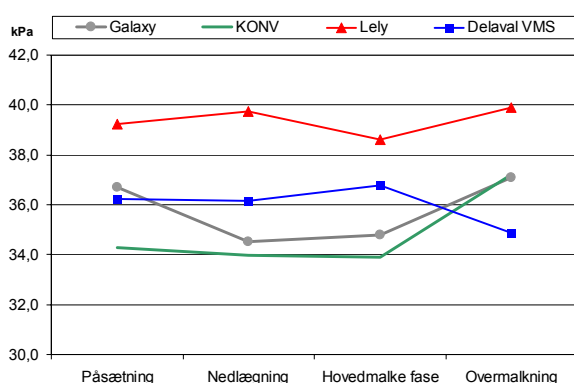
Der er forskellige opfattelser af, hvad det optimale vakuumniveau skal være, og det skyldes formentlig, at der er vekselvirkning mellem pattegummiets udformning og elasticitet, pulsatorens karakteristik, malkesættets vægt, og pattestørrelse. Måling af vakuumforhold er ofte udført ved ”drytest” dvs. en test, hvor malkemaskinen arbejder, men uden mælk eller andet væske i systemet. For at kunne belyse vekselvirkningen mellem teknik og biologi er det nødvendigt at foretage måling af vakuumforholdene under malkningen.

Der er en tendens til at sætte anlægsvakuum for AMS lidt til den høje side, og målinger viser, at malkevakuum under udmalkningen ligger i den øverste ende af ISO-anbefalingen og højere under en eventuel overmalkning. Derfor har vi sat fokus på, hvad nominel og udmalkningsvakuum betyder for maskinmalketid, mælkeflow og nyinfektioner.

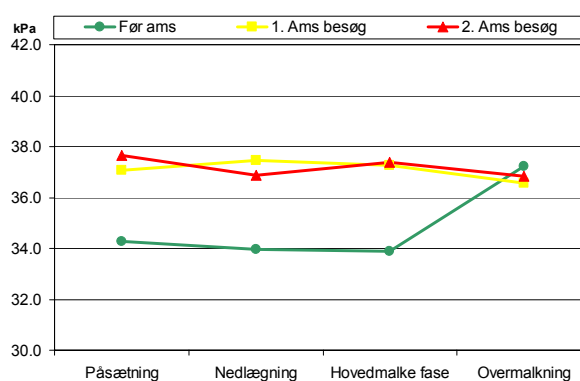
Malkevakuum for konventionel og automatisk malkning

Der er foretaget vakuummålinger under malkningen i 19 besætninger, inden de fik automatisk malkning, efter ca. 3 måneder med AMS og igen efter et år ved afslutning af projektperioden. Målingerne er foretaget med udstyret MT2000, hvor der har været indsat transducere i den korte mælkeslange så nær ved pattespidsen som muligt, i den korte pulsatorslange, i kranken og i opsamlingsbeholderen. Ved evaluering af vakuummålingerne er malkningen af de enkelte køer opdelt i faserne: påsætning, nedlægning, periode hvor der fuld mælkeflow, overmalkning, og aftagning. Data fra disse målinger er blevet samlet i en database, og resultater er koblet sammen med mælkeflow, malkestus og mælkemængde fra AMS'ernes databaser. Kælvningsdato og kælvningsnummer er hentet på kvægdatabasen.

Gennemsnitlig vakuum under påsætning, nedlægning, hovedmalkefasen og overmalkning er angivet i Figur 1. Malkevakuum var generelt højere for automatisk end for konventionel malkning. Malkevakuum er højest for Lely-systemet under hele malkningen, hvorimod der ses et fald for DeLaval VMS under overmalkning. Her er der til gengæld en stigning for de konventionelle anlæg. Der var ingen ændring i vakuumniveau for AMS fra første til andet besøg (Figur 2).



Figur 1. Vakuum under påsætning, nedlægning, hovedmalkefasen og under overmalkning for konventionel og automatisk malkning.



Figur 2. Vakuum under påsætning, nedlægning, hovedmalkefasen og under overmalkning fra før skifte til AMS, og efter 3 og 12 måneder.

Vakuumfluktuationer under pattespidsen blev målt til 9-16 kPa for AMS og er større end ved konventionel malkning med veldimensionerede mælkecentraler. Store vakuumfluktuationer under pattespids anses normalt for at have negativ indflydelse på yversundheden, men forskellene her kunne ikke relateres til forskelle i yversundheden (% køer med akut stigning i kocelletal).

Tabel 1. Varighed, vakuumniveau og vakuumfluktuationer for 4 AMS modeller og for konventionel malkning under højeste mælkeflow og under overmalkning.

Model	Antal besætn.	Tid, sek.			kPa			
		Højeste flow	Overmalkning	Total	Nominel	Pattespids	Krave	Fluktuationer
Galaxy	1	277	22	384	40,8	34,7	19,6	10,0
Lely	4	263	29	335	42,5	38,6	19,5	9,3
RMS	2	216	150	408	39,5	35,7	20,0	9,8
DeLaval	11	216	22	263	43,0	35,9	13,6	15,1
Konv.	18	267	86	401	42,7	33,9	16,5	9,3

Forsøg med malkevakuum og aftagningsniveau

I et mindre projekt har vi undersøgt effekten af malkevakuum på hhv. 39 og 45 kPa og aftagning ved 100 eller 400 g/min pr. kirtel på maskinmalketiden og pattekonditionen. Forsøget blev udført på Kvægbrugets Forsøgscenter i en VMS-enhed, men alle tre enheder i stalden blev indstillet ens. Forsøget blev udført som et korttidsforsøg, hvor de enkelte behandlinger kun havde en varighed af én malkning. Der blev brugt ultralydsscanning af en for- og en bagpatte før og efter malkningen til at kvantificere fortykkelsen af pattevæggen og pattekanalområdet. Data for mælkeydelse, maskintid og flow blev hentet fra databasen. Der blev i alt foretaget målinger ved 173 malkninger. Normal malkning var på 42 kPa og med omkoblingsniveauet sat til 225 g/min.

Malkeintervallet havde stor indflydelse på mælkeydelse og maskintid, og derfor blev tallene korrigeret til samme afstand mellem malkningerne. Sænkning af malkevakuum havde ingen indflydelse på mælkeydelse hverken på ko- eller kirtelniveau (Tabel 2). Mælkeflowet steg med stigende malkevakuum (Figur 4).

Tabel 2. Indflydelsen af malkevakuum og omkoblingsniveau på mælkeydelse, flow og maskintid på yver- og kirtelniveau.

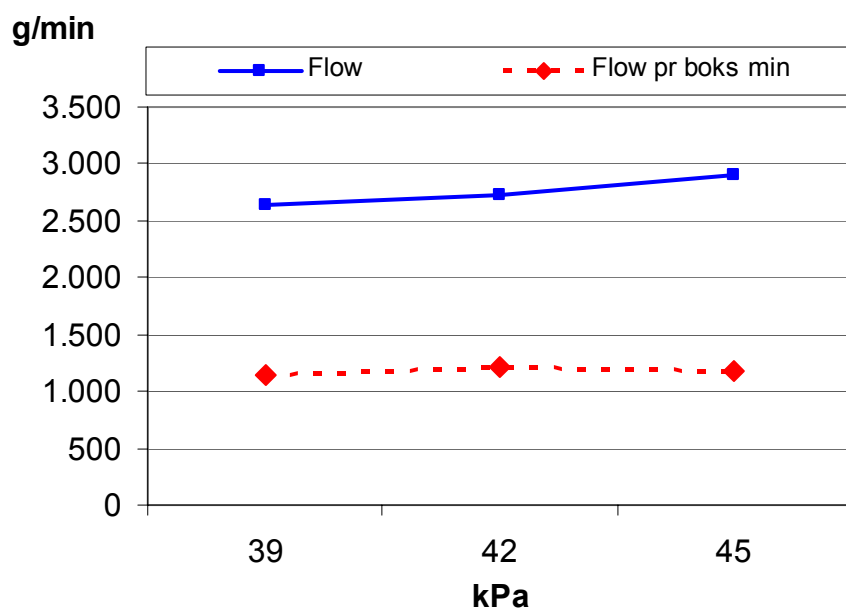
Malkevakuum, kPa	39		45	
	400	100	400	100
Omkoblingsniveau, g/min	400	100	400	100
Total mælkeydelse, kg/malk	12.81	12.84	12.69	12.69
Kirtelydelse, kg/malkning	3.43	3.54	3.37	3.45
Komaskintid, sek.	322	301	266	272
Kirtelmaskintid, sek	247	239	212	219
Kirtelflow, g/min	1289	1370	1464	1453
Flow g/min ¹⁾	2575	2685	2968	2836
Gram mælk/boks min. ²⁾	1180	1110	1200	1150

¹⁾ Total mælkemængde/ den langsomste kirtel.

²⁾ Total mælkemængde/ tid i boks.

Der var ikke nogen klar effekt af omkoblingsniveauet på maskintid og mælkeflow. Den samlede maskintid blev forlænget med 42 sek. ved at sænke malkevakuum fra 45 til 39 kPa, hvorimod den øgede maskintid for de enkelte kun var 25 sek. Med 120 malkninger på en dag udgør dette en forskel i samlet malketid på ca. 80 minutter.

Malkevakuum havde ingen signifikant indflydelse på pattelængde, hvorimod overmalkning (= lavt omkoblingsniveau) medførte, at patterne blev længere og tyndere (Tabel 3). Malkning på det høje vakuum medførte, at pattekanalerne også blev længere under malkningen, men forskellen var ikke signifikant. Højere malkevakuum og overmalkning resulterede i en øget fortykkelse af pattespidsen, men ændring af pattespids og pattevægstykkelse under malkningen var ikke signifikant.



Figur 4. Højeste mælkeflow og mælkeflow pr. minut bokstid i et forsøg med tre vakuumniveauer.

Tabel 3. Indflydelsen af malkevakuum og omkoblingsniveau på pattelængde og fortykkelse under malkningen.

Malkevakuum, kPa	39		45	
	400	100	400	100
Omkoblingsniveau, g/min	4.46	4.70	4.56	4.67
Pattelængde, cm	2.33	2.28	2.26	2.21
Pattediameter midtpå, cm	1.15	1.25	1.24	1.21
Pattekanal længde, cm	2.09	2.13	2.13	2.16
Pattevægstykkelse, cm	0.75	0.76	0.73	0.77

Vi fandt et markant fald i maskintiden ved at hæve malkevakuum fra 39 til 45 kPa, uden at dette havde indflydelse på mælkeydelsen. Ændringer i pattecondition var meget små i forhold til fordelen ved afkortning af maskintiden. Ændring af omkoblingsniveauet havde ikke den store indflydelse på de målte parametre i nærværende analyse. Efterfølgende vil vi analysere data fra hele besætningen for herigennem bedre at kunne klarlægge indflydelse af omkoblingsniveau og malkevakuum på mælkeydelse. Tilsyneladende er et omkoblingsniveau på 400 g/min pr. kirtel for højt for Jersey på KFC.

Klovsundhed i AMS-besætninger

Projektforsker Torben W. Bennedsgaard

*Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning,
Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: TorbenW.Bennedsgaard@agrsci.dk)*

Ved brug af AMS er man afhængig af, at køerne kommer ofte og regelmæssigt til malkning. En hyppig årsag til manglende malkning er halthed på grund af smerter i klove eller lemmer. For at vurdere betydningen af halthed ved AMS blev en stikprøve på mindst 40 køer halthedsvurderet i 14 besætninger, og sammenhængen til malkehyppighed blev vurderet.

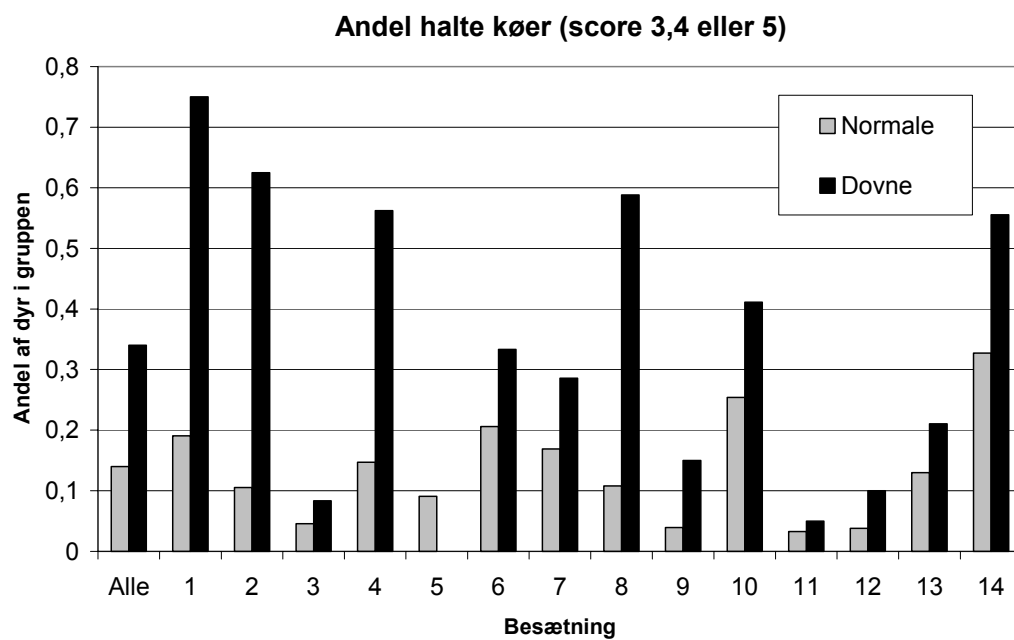
Metode

Køernes halthed blev vurderet efter et system leveret af Sprecher et al. (1997). Vurderings-systemet benytter en skala fra 1 til 5, hvor koens gang og krumningen af ryggen stående og ved gang vurderes. En ko med en score på 3 både går og står med krummet ryg og tager små skridt. Køer med en score på 3 eller derover blev betragtet som halte. Kun køer med en ydelse på mindst 15 kg/døgn indgik i analyserne.

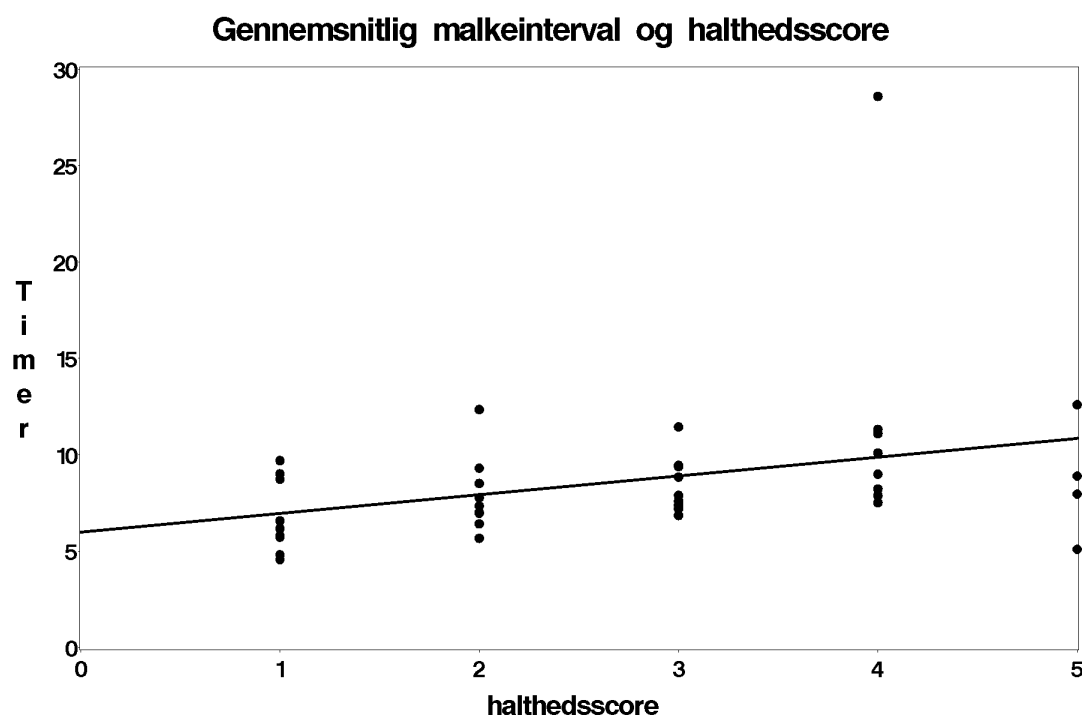
Køerne blev rangeret efter malkehyppighed inden for de seneste 5 dage, og køer, der var blandt de 20 køer i besætningen med de længste malkeintervaller, blev karakteriseret som dovne.

Resultater

I gennemsnit var 13 procent af de normale og 33 procent af de dovne køer halte med en score på 3 eller derover (Figur 1). En grafisk præsentation af sammenhængen mellem halthedsscore og malkeinterval viser at gruppe af halte køer har et malkeinterval, der er omkring 2 timer længere en køer uden tegn på halthed (Figur 2).



Figur 1. Andel halte køer i gruppen af dovne og normale køer i 14 AMS besætninger.



Figur 2. Gennemsnitligt malkeinterval fem dage forud for halthedsbedømmelsen i 9 AMS-besætninger.

Diskussion

Flere af de deltagende besætningsejere har anført, at de betragter halthed som et større sundhedsmæssigt problem end yverinfektioner efter overgangen til AMS. Dette til trods for at der gennemføres jævnlige klovbeskæringer og hyppig brug af klovbade i en del besætninger.

Det har ikke i projektet være muligt at stille en diagnose på de halte køer, men såvel laminitis-relaterede haltheder som infektiøse klovsygdomme forventes at spille en væsentlig rolle. Der sås kun meget få hævede haser i besætningerne.

Referencer

Sprecher, D.J., Hostetler, D.E. & Kaneene, J.B., 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47, 1179-1187.

EU-krav til kontrol af mælk

Bromatolog Vibeke Højbjerg

Fødevarestyrelsen, Kontor for Mikrobiologisk Fødevarerikkerhed, Hygiejne og Zoonosebekæmpelse, Mørkhøj Bygade 19, 2860 Søborg (E-mail: vih@fvst.dk)

Baggrund og afvikling af forsøgsordningen

Automatisk malkning har kun været tilladt i Danmark i forbindelse med en særlig forsøgsordning, idet anlæggene hidtil ikke har opfyldt fødevarelovgivningen.

Den 1. januar 2006 lovliggøres bruges af automatiske malkesystemer, idet ny EU-fødevarelovgivning, hygiejneforordning for animalske fødevarer¹, tages i anvendelse. Hygiejneforordningen for animalske fødevarer tager højde for automatisk malkning.

På denne baggrund afvikles den danske forsøgsordning således, at alle automatiske malkeanlæg, brugte såvel som nye, der opstilles efter 1. januar 2006, skal opfylde kravene i hygiejneforordningen for animalske fødevarer.

Eksisterende automatiske malkeanlæg, der allerede opfylder kravene, sidestilles med konventionel malkning. Eksisterende malkeanlæg, der **ikke** opfylder kravene i forordningen, skal i løbet af en overgangsperiode på to år opgraderes/moderniseres således, at eksisterende anlæg opfylder kravene senest 1. januar 2008. I perioden indtil de enkelte eksisterende anlæg opfylder kravene, skal mælkeproducenten fortsat opfylde og følge et særligt egenkontrolprogram.

Kravene i hygiejneforordningen for animalske fødevarer

Ifølge forordningen skal mælken fortsat kontrolleres på to niveauer – nemlig mælken fra det enkelte dyr og tankmælken.

Krav til mælk fra det enkelte dyr

Ifølge hygiejneforordningen for animalske fødevarer skal rå mælk komme fra raske dyr, der:

- har en god almen sundhedstilstand,
- er fri for infektiøse sygdomme, der kan overføres til mennesker,
- er fri for sygdomme, der kan forurene mælken, og
- ikke er i medicinbehandling.

Derudover skal mælken fra de enkelte dyr kontrolleres for afvigende organoleptiske eller fysisk-kemisk egenskaber enten af den malkende eller ved en metode med lignende resultater, og mælk med sådanne egenskaber må ikke anvendes til konsum.

¹ Europa-Parlamentets og Rådets Forordning nr. 853/2004 af 29. april 2004 om særlige hygiejnebestemmelser for animalske fødevarer.

Mælkeproducenten er således ansvarlig for, at mælken fra hvert enkelt dyr kontrolleres for forandringer. Udpegning af unormal mælk skal foretages inden eller under malkningen med henblik på frasortering af mælken ved den aktuelle malkning.

Fødevarestyrelsen finder, at ved mælk med afvigende egenskaber forstås unormal mælk som mælk, der visuelt adskiller sig i farve (blod) og homogenitet fra normal mælk, og som defineret i ISO-standarden for krav og testning af installationer til automatisk malkning².

Kontrollen skal som udgangspunkt foretages af malkeren, der visuelt vurderer udseendet af mælken fra det enkelte dyr med henblik på udpegning og frasortering af unormal mælk. Ved den visuelle kontrol lige inden malkningen vurderes mælkens homogenitet (klumper) og farve (indhold af blod), og unormal mælk tilbageholdes fra levering. Metodens følsomhed, dvs. evnen til at udpege unormal mælk, vil afhænge af malkerens opfattelse af acceptabelt udseende og evne til at skelne forandringer.

Kontrollen kan også udføres ved brug af andre metoder f.eks. ved måling af fysisk-kemiske forandringer i mælken. Kravene er, at disse kontrolmetoder skal give resultater, som svarer til den visuelle vurdering foretaget af malkeren.

Automatiske malkesystemer skal således være installeret med kontrol- og frasorteringsmekanismer, der automatisk:

- **udpeger** unormal mælk (dvs. fravær af blod og klumper) på et acceptabelt niveau svarende til den visuelle vurdering udført af malkeren, og
- **frasorterer** unormal mælk fra det enkelte dyr ved den aktuelle malkning.

Dokumentation

Mælkeproducenten bør stille krav om, at dokumentation for, at anlæggene opfylder disse krav, foreligger fra leverandørerne af de enkelte malkesystemer. Det er dog mælkeproducentens ansvar at kunne fremvise en sådan dokumentation til fødevareregionerne.

Fødevarestyrelsen har vurderet, at kravene i hygiejneforordningen for animalske fødevarer stort set svarer til de krav, der stilles i ISO-standarden. En certificering efter standarden vil derfor udgøre den nødvendige dokumentation om opfyldelse af hygiejneforordningens bestemmelser. Fødevarestyrelsen lægger stor vægt på, at certificering efter ISO-standarden skal være målet både for leverandørerne af AMS og for mejeribranchen.

Det tekniske niveau for frasortering af unormal mælk er ikke helt som ønskeligt på nuværende tidspunkt. Derfor ønskes oplyst, hvad sensitivitet og specificitet er for AMS-modellerne på det danske marked, og hvornår kravene i ISO-standarden kan efterkommes. Modellernes sensitivitet og specificitet skal dokumenteres af en uvildig instans.

² Automatic milking installations – Requirements and testing, ISO/CD 20966.

For at kunne opnå certificering i henhold til standarden skal automatiske malkeanlæg bl.a. opfylde kravene om at kunne **detektere** unormal mælk fra den enkelte ko/kirtel i overensstemmelse med metoderne i standardens bilag C, der fastsætter krav til test af mælkens homogenitet og indhold af blod. Derudover skal anlæggene være forsynede med faciliteter, der kan **frasortere** unormal mælk ved den aktuelle malkning. Disse krav skal sikre, at unormal mælk frasorteres og tilbageholdes fra levering til human konsum.

Krav til tankmælken

Der stilles fortsat krav til kvaliteten af tankmælken i form af kriterier for kimal og celletal i tankmælk.

Disse kriterier betragtes som overordnede kvalitetsmål, der kontrolleres ved udtagning og analyse af tankmælken fra den enkelte mælkeproducent. Overholdelse af kriterierne kan på ingen måde erstatte kontrollen af mælken fra det enkelte dyr, som beskrevet ovenfor.

Kommende ISO-standarder for automatisk malkning

Seniorforsker Morten Dam Rasmussen

*Afd. for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, Danmarks JordbrugsForskning,
Postboks 50, 8830 Tjele (E-mail: MortenD.Rasmussen@agrsci.dk)*

Det forventes, at den nye ISO-standard for systemer med automatisk malkning bliver udgivet i løbet af 2006. De sidste forhandlinger har fundet sted i november, og der resterer kun korrektur af fejl, ISO-formatering og oversættelse til fransk. Samtidig er de gældende standarder for konstruktion, installation og test af konventionelle malkesystemer blevet revideret og samordnet med den nye standard for AMS. Standarden for AMS er blevet til på initiativ af IDF-gruppen Farm Management. Herefter er der nedsat en ISO-gruppe, hvor firmaansatte, rådgivere, teknikere og forskere har lagt et stort arbejde i frembringelsen af standarden. AMS-firmaer har betalt omkostningerne for arbejde udført af det svenske ISO-sekretariat.

Standarden omhandler minimumsspecifikationer for konstruktion, installation, virkemåde og test af AMS. Kravene er baseret på køernes fysiologiske behov, hygiejne og mælkekvalitet, samt krav til en effektiv, sikker og hurtig malkning. Standarden dækker området fra identificering af det enkelte dyr i malkeboksen og til levering af mælken fra køletanken. Standarden indledes med nogle generelle forhold omkring referencer til andre standarder, definitioner og sikkerhedskrav. Specifikke sikkerhedskrav er beskrevet i et særskilt annek.

Rengøring af yver og patter

Det automatiske malkesystem skal opfylde de normale krav til malkemaskiner og desuden kunne anvendes ved test. For selve malkeprocessen skal der selvfølgelig være en anordning til at rengøre patterne og de dele af yveret, som kommer i kontakt med pattekopperne. Der er ikke noget krav om, hvordan denne proces skal foregå, men der er i et annek foreslået en test til evaluering af rengøringen. Ved testen bedømmes renheden af patterne før og efter rengøring efter følgende skala: 1: helt ren, 2: let beskidt, 3: delvis beskidt (11-25% af overfladen), 4: beskidt. Ved testen medtages køer med en eller flere patter bedømt som 4 ikke, idet det anses for et managementproblem, at disse holdes bedre rene. Testen fortsætter, indtil mindst 50 patter er bedømt som 2 eller 3 før rengøring. Efter rengøring skal mindst 75% få bedømmelsen helt rene, og af køer med bedømmelsen 2 eller 3 før malkning skal mindst 50% bedømmes som helt rene. Hvis det ikke er muligt at bedømme patterne efter rengøring (pattekoppen er påsat), så kan man i stedet udtage mælkeprøver og analysere disse for koliforme bakterier, hvor 75% af prøverne skal teste negative (<10 cfu/ml), og mindre end 5% af prøverne må være over 100 cfu/ml. Resultater af forskellige tests på alle AMS-modeller har vist, at der er forskelle mellem metoderne, men at vedligeholdelse af udstyr, og hvor beskidte patterne er inden rengøring, er af stor betydning for resultatet (Knappstein et al., 2004).

Malkning og detektion af unormal mælk

Formælk har ofte et højt bakterietal, og den skal ledes bort. Nogle modeller gør dette under rengøringen af patterne, og andre leder den første mælk ned i et specialbæger. Systemet skal tjekke, at der er succesfuld påsætning af de enkelte pattekopper, og der skal selvfølgelig være automatisk aftagning. Der skal være et system til detektion og frasortering af unormal mælk. Beslutningen om frasortering af unormal mælk kan tages på et hvilket som helst tidspunkt under malkningen. Firmaerne skal give en beskrivelse af deres metode i brugermanualen og hvilke grænser, de anbefaler anvendt. Mælk kan defineres som normal mælk til konsum, unormal mælk, uønsket mælk (fx højt celletal eller kolostrum) og som mælk med en tilbageholdelsestid. De to sidstnævnte er kendte tilstande inden malkning, og AMS'en skal kunne frasortere denne mælk (dette sker i praksis ved, at der sættes et flueben på rette sted i managementprogrammet). Unormal mælk er defineret som mælk, der er farvet af blod eller har synlige forandringer i homogenitet (mastitismælk).

Testmetoden for at undersøge systemerne til detektion af blod i mælk bygger på mængden af hæmoglobin, fordi det er hæmoglobin, som farver mælken. Mælk med mindre end 100 mg hæmoglobin pr. liter mælk må detekteres som normal mælk, og mælk med mere end 2000 mg/L skal testes som unormal mælk. Grunden til det store spring mellem grænserne er, at ved konventionel malkning er det svært at skelne blod i mælk fra normal mælk, når det vurderes i et udmalkningsbæger med en sort plade (Rasmussen & Bjerring, 2005). Dette niveau er dog uacceptabelt højt, når man ser mælken i en glasbeholder, og derfor anbefales det, at detektionssystemerne fraseparerer mælk, når der er over 100 mg hæmoglobin pr. L mælk. Det er samtidig den laveste grænse for, hvornår mennesker normalt kan ane en rødfarvning af mælken, når der sammenlignes med mælk uden blod.

Testmetoden for at undersøge systemerne til detektion af mastitismælk er baseret på visuel vurdering af formælken og CMT-reaktion. Formælken ledes gennem et filter, hvor eventuelle klumper vil være tydelige, og hvis CMT i formælken fra disse kirtler samtidig er 4 eller 5, vurderes mælken til at være unormal (Rasmussen, 2005). Kirtler med lav CMT og ingen forandringer af formælken ved to på hinanden følgende malkninger vurderes som normale. Der bliver så en restgruppe med forhøjet CMT, men ingen forandringer, og kirtler med let forandret formælk, men lav CMT. Denne restgruppe indgår ikke i beregningerne. Dermed er det kun kirtler med tydelig klinisk mastitis, som skal udpeges og frasorteres ved testen, og kirtler, som er helt normale, skal malkes med. For at opnå en rimelig sikkerhed ved testen skal den udføres i mindst 3 besætninger, og der skal findes mindst 20 tilfælde med unormal mælk i alt. Heraf skal AMS-modellen udpege de 16 tilfælde for at kunne sikre en sensitivitet bedre end 70%. Der skal foreligge mindst 800 normale kirtelmalkninger, hvoraf højst 5 må udpeges som unormale af AMS-modellen (falske positive) for at sikre en specificitet på mere end 99%.

Køling og rengøring

Køletanken fyldes langsommere ved AMS end ved konventionel malkning, og derfor skal det sikres, at mælken kan køles efterhånden som den pumpes til tanken, og at der ikke sker ispåfrysninger. Hvis der er en buffertank, bør denne have en kapacitet, så man fortsat kan

malke, mens køletanken vaskes. Hvis mælken opbevares i mere end en time i buffertanken, skal denne være kølet. Der skal være anordninger til at sikre, at rengøringsmidler fra rengøring af malkeanlægget og fra køletanken ikke kan blandes i mælken.

Der skal være systemer til rengøring, afskylning eller desinfektion af overflader i kontakt med mælken for A: pattekopper og dele, der kommer i kontakt med yveret; B: alle indvendige overflader, som har været i kontakt med unormal, uønsket eller mælk med en tilbageholdelsestid, inden der igen malkes til konsum; C: indvendige overflader, som i en vis tid (tidsgrænse er ikke angivet) har været i kontakt med ukølet mælk; D: systemrengøring efter specificerede tidsintervaller. Ofte kan der være særlige lokale, regionale, eller nationale regler, som skal opfyldes med hensyn til rengøring og køling af mælken, og disse vil stadig være gældende.

Brugermanual og informationer i managementsystemet

Der skal straks gives en **alarm** direkte til den ansvarlige for driften, hvis der er fare for dyr eller mennesker. Det skal være beskrevet i brugermanualen, hvorledes alarmerne afhjælpes. Hvis der opstår en fejl i systemet, som ikke umiddelbart medfører en sikkerhedsrisiko for dyr og mennesker, skal der sendes en **advarsel** til den ansvarlige. Det skal endvidere være beskrevet i manualen, hvordan systemet tjekkes og vedligeholdes, hvorledes managementprogrammet betjenes, og hvorledes forskellige sensorer og advarselstærskler indstilles.

En del informationer er nødvendige for at have en oversigt over køerne og deres mælkeydelse. Dette omfatter ko-ID, selve ydelsen, maskintid, ikke succesfulde malkninger, genpå-sætninger og frasortering af mælk. Man skal kunne få vist en liste over de malkninger, hvor systemet har detekteret unormal mælk eller frasorteret mælk som følge af andre årsager. Årsagen til frasortering skal fremgå af listen. Ved ydelseskontrol skal der være en registrering af samhörørende værdier af glas-, konummer og malketidspunkt. Nødvendige lister omfatter også tiden siden sidste malkning og hvilke køer, der har for langt malkeinterval. Det skal kunne vises, hvornår systemet er blevet afskyllt, desinficeret eller rengjort. Derudover kan der være oplysninger om måling af mælkens sammensætning, brug af rengøringsmidler og køletemperatur, men dette er ikke noget krav. Hvis systemet skal snakke sammen med andre managementsystemer eller kvægdata-baser, så skal disse filer kunne læses med almindelige gængse programmer.

Referencer

ISO/DIS 20966. 2005. Draft: Automatic milking systems – Performance requirements and testing, 20 pp.

Knappstein, K., Roth, N., Slaghuis, B., Zonneweld, R.F., Walte, H.G. & Reichmuth, J., 2004. Farm hygiene and teat cleaning requirements in automatic milking. In: Proc. Int. Symp. Robotic Milking. H. Hogeveen and A. Meijering, ed., Wageningen Pers, Lelystad, the Netherlands, 83-93.

Rasmussen, M.D., 2005. Visual scoring of clots in foremilk. J. Dairy Res. 72, 406-414.

Rasmussen, M.D. & Bjerring, M., 2005. Visual scoring of milk mixed with blood. J. Dairy Res. 72, 257-263.

Implementering af EU-hygieneforordning og overgangsordninger

Afdelingsleder Per Justesen

Dansk Kvæg, Frederiks Allé 22, 8000 Århus C (E-mail: pj@mejeri.dk)

Udpegning og fraseparering af forandret mælk

Fra 1. januar 2006 må der kun opsættes automatiske malkeanlæg (AMS), der automatisk kan udpege og fraseparere mælk, som er uegnet til konsum. Kravet er en del af en ny EU-hygieneforordning, som indebærer, at mælken fra det enkelte dyr skal kontrolleres for afvigende egenskaber - enten af den malkende eller ved en metode med samme resultater. Med den nye hygieneforordning for animalske fødevarer sidestilles automatisk malkning med konventionel malkning. Derved afvikles også den forsøgsordning fra 1999 vedrørende ”Egenkontrol for AMS”, som bl.a. stiller særlige krav til overvågning af mælkens kvalitet. Der er dog fortsat et generelt krav om egenkontrol i mælkeleverende bedrifter, som samtlige mælkeproducenter er omfattet af.

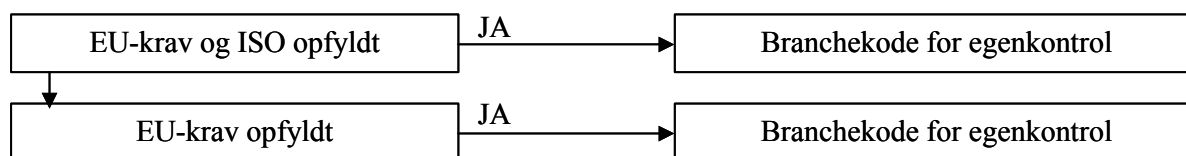
Hvad skal automatiske malkeanlæg kunne for at opfylde kravene?

- Automatisk udpegning af unormal mælk (forandret mælk, blod i mælken) fra den enkelte ko med samme resultat som ved konventionel malkning, hvor mælken kontrolleres visuelt.
- Automatisk frasortering af den unormale mælk ved den aktuelle malkning.
- Der skal foreligge dokumentation på anlæggets kontrolmetoder og installationer for udpegning og fraseparering af forandret mælk. Dokumentationen kan rekvireres fra dit malke-maskinefirma.

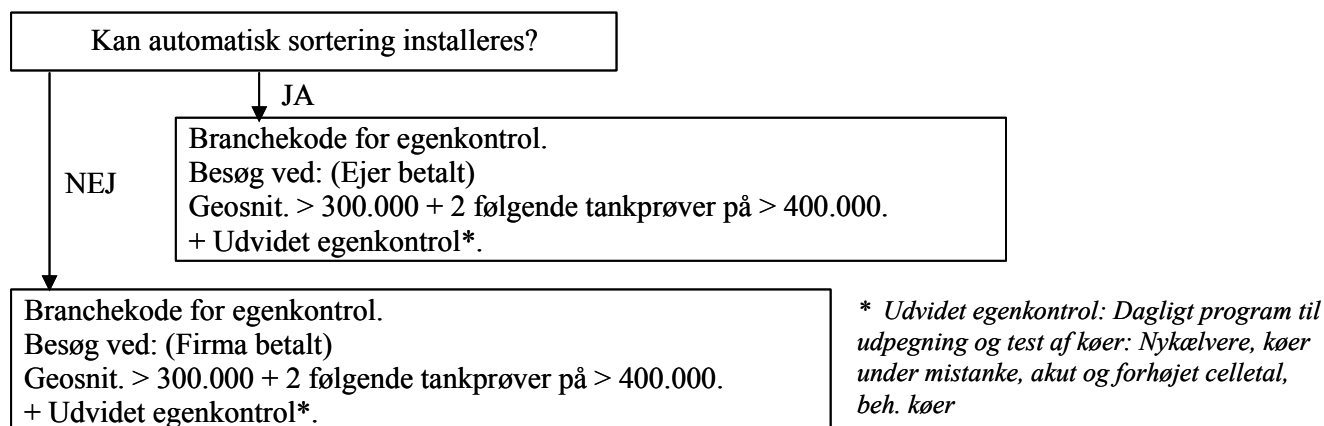
Hvad sker der i praksis?

- Nye anlæg eller nye malkeenheder, der tages i brug efter 1. januar 2006, skal opfylde hygieneforordningen.
- De igangværende anlæg, der opfylder kravene, vil blive sidestillet med konventionel malkning.
- Hvor de igangværende anlæg ikke opfylder kravene, skal lederen af bedriften fortsat opfylde og følge et særligt egenkontrolprogram for at sikre mælkens kvalitet.
- Der vil være en overgangsordning på 2 år for at få opgraderet/moderniseret anlægget, så kravene kan opfyldes.
- Alle automatiske malkeanlæg skal fra den 1. januar 2008 opfylde kravene i EU-forordningen.

Eksisterende AMS-anlæg



Overgangsperiode 2 år for eksisterende anlæg



Figur 1. Automatisk detektion og frasortering af unormal mælk. Nye anlæg skal opfylde EU-krav pr. 1. januar 2006.

Antallet af påvisninger af antibiotika i tankmælk har været for nedadgående gennem de seneste år. Frekvensen blandt AMS-besætninger er dog stadig for høj (Tabel 1), og det indskræpes, at managementrutinerne omkring håndtering og malkning af behandlede køer sikrer, at deres mælk ikke malkes med i tanken til konsum.

Tabel 1. Antal påvisninger pr. 1 september 2005.

	Antal prøver	Antal påvisninger	Total
Ikke AMS	46.103	64	0,14%
AMS	3.382	9	0,27%

