



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Juverhälsa i automatiska mjölkningssystem

Liv Alm

Juverhälsa i automatiska mjölkningssystem

Udder health in automatic milking systems

Liv Alm

Handledare: Madeleine Magnusson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Anders Herlin, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0743

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2018

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: juverhälsa, celltal, mastit, automatiska mjölkningssystem, hygien, juverhygien, mjölkningsintervall, juverhälsoindikatorer, kotrafik, sintidsperiod



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare-kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Jag har själv varit intresserad av mjölkproduktion i automatiska mjölkningssystem och ville därför undersöka vad som påverkar juverhälsan i AMS system och hur man bäst arbetar med förebyggande juverhälsoarbete i AMS system.

Ett varmt tack riktas till de veterinärer som ställt upp på intervjuer till detta arbete. Varmt tack riktas även till Madeleine Magnusson som bidragit med synpunkter, råd och granskning under arbetets gång.

Universitetslektor Anders Herlin har varit examinator.

Alnarp, maj 2018

Liv Alm

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	6
SUMMARY	7
INLEDNING	8
BAKGRUND.....	8
SYFTE.....	9
AVGRÄNSNING.....	9
LITTERATURSTUDIE.....	10
Faktorer som påverkar juverhälsan.....	10
HYGIEN	10
<i>Stallhygien och kohygien</i>	10
<i>Strömedel</i>	10
MJÖLKNINGSINTERVALL	11
KOTRAFIK.....	12
SINTIDSPERIODEN	13
<i>Kvigor och förstakalvare</i>	15
INSTÄLLNINGAR AMS SYSTEMET	16
Juverhälsoindikatorer.....	17
KONDUKTIVITET	18
FÄRG	19
MJÖLKMÄNGD	19
MISSLYCKADE MJÖLKNINGAR	20
MATERIAL OCH METOD.....	21
LITTERATURSTUDIE	21
INTERVJUSTUDIE.....	21
RESULTAT	22
FAKTORER SOM PÅVERKAR JUVERHÄLSAN	22
KUNSKAP.....	23
INSTÄLLNINGAR OCH FUNKTIONER I AMS SYSTEMET	23
<i>Juverhälsoindikatorer</i>	24
KALVNING OCH ÖVERGÅNGSPERIOD.....	24
<i>Kalvning</i>	24
<i>Övergångsperiod</i>	25
<i>Inskolning av kvigor</i>	25
JUVERHÄLSOARBETE I AMS OCH KONVENTIONELLA MJÖLKNINGSSYSTEM	25
<i>Faktorer som påverkar juverhälsan</i>	26
<i>Brister och skillnader mellan de olika systemen</i>	26
GRUPPERINGAR.....	26
FÖRBÄTTRINGAR I AMS BESÄTTNINGAR	27
<i>Kunskap</i>	27

DISKUSSION	28
AMS OCH ÖVERVAKNING.....	28
<i>Inställningar</i>	28
<i>Juvelhålsindikatorer</i>	29
MJÖLKNINGSINTERVALL	30
HYGIEN	30
SINTIDSPERIOD OCH KALVNING	30
FÖRBÄTTRINGAR I AMS BESÄTTNINGAR	31
SLUTSATSER	32
REFERENSER	33
Bilaga	39
INTERVJUFRÅGOR	39

SAMMANFATTNING

Mastit är ett vanligt problem i svenska mjölkbesättningar och är den främsta sjukdomsorsaken i svenska besättningar vilket kan bli kostsamt för mjölkföretaget. Man har i olika studier sett ett samband mellan höga celltal och besättningar med AMS. Flera faktorer påverkar juverhälsan i AMS besättningar så som hygien i stallet och kornas renhet, speciellt då spenrengöringen i AMS är sämre än manuell rengöring. För långt mjölkningsintervall leder till höga celltal och med för kort mjölkningsintervall hinner spenen inte återhämta sig mellan mjölkningarna. Kon är mest mottaglig för infektion i början av sintidsperioden och runt kalvning vilket innebär att rätt sinlägningsrutiner för att få ner mjölkproduktionen samt god hygien under sintidsperioden och kalvningen är viktigt. Fel mjölkningsinställningar, som vacuum, pulsering och för kort förbehandling, kan öka mjölkningstiden och försämra spenens kondition vilket ökar mottagligheten för infektion. Flera juverhälsoindikatorer som används för detektering av avvikelser i mjölk och juverhälsan i AMS är inte tillräckligt tillförlitliga på egen hand utan behöver kombineras för att säkrare kunna bedöma vilka kor som behöver kontrolleras manuellt. En intervjustudie utfördes där fyra djurhälsoveterinärer intervjuades där det framkom att de eventuella brister som kan finnas i AMS besättningar rörande juverhälsa rör allmän hygien, hygien och rutiner under sintidsperioden och kalvningen samt mjölkningsinställningar och brist på kunskap om dessa.

SUMMARY

Mastitis is a common problem in Swedish dairy farms and the primary disease in Swedish dairy farms which is costly for the producer. Several studies have seen a correlation between elevated somatic cell counts and farms with AMS. Several factors affects udder health in AMS such as hygiene and the cleanliness of the cows, especially since the cleaning of the teat and udder in AMS is less satisfactory than with manual cleaning. Long milking intervals can lead to elevated somatic cell counts and short milking intervals don't allow the teat to recover in between the milkings. The cow is the most susceptible to infection during the beginning of the dry period and during calving which makes dry-off routines to decrease the milk production important as well as good hygiene during the dry period and calving. Incorrect milking settings, such as vacuum, pulsation and short pre-treatment, may increase the milking time and impair the condition of the teat and increase the susceptibility of infection. Several udder health indicators for detection of deviations in milk quality and udder health in AMS are not reliable used on their own but needs to be combined for a more reliable evaluation of which cows needs to be manually checked. An interview study was carried out where four veterinarians were interviewed which suggested that shortcomings concerning udder health existing in AMS farms may include overall hygiene, routines and hygiene during the dry period and during calving and settings during milking and a lack of knowledge of these settings.

INLEDNING

Bakgrund

Mastit är ett vanligt problem i svenska mjölkbesättningar och är den främsta sjukdomsorsaken i svenska besättningar. För kokontrollåret 2017 utgjorde juversjukdom samt hög cellhalt tillsammans 24,2% av utgångsfallen för samtliga typer av besättningar kopplade till kokontrollen. Mastit var även den främsta behandlingsorsaken i samtliga besättningar 2017 med en frekvens på 8,9 behandlade kor per 100 kor (Växa, 2018). Enligt Växa (n.d.) har klinisk mastit under de senaste 15 åren minskat i svenska besättningar. Även tankcelltalet har planat ut och ligger under 200,000 celler/ml i levererad mjölk. Sverige har däremot en hög andel kor med ständigt höga celltal, kronisk subklinisk mastit. 2016/17 visade 24,6 % av celltalsobservationer på celltal över 200,000 celler/ml.

Med celltal menas de vita blodkroppar som finns i juvret, och till viss del epitelceller. Vid inflammation ökar antalet celler i juvret och i mjölken som immunförsvarets respons på inflammation. En frisk juverdel har mindre än 100,000 celler/ml. Celltalet används därför som markör för juverhälsan på besättningsnivå. Mastit är en inflammation i juvret till svar på retning så som infektion, yttre skada eller allergi. En klinisk mastit ger tydliga förändringar på mjölken och på kons allmäntillstånd. En subklinisk mastit ger inga synliga förändringar på mjölken eller kons allmäntillstånd och celltall används ofta för att hitta infektion. Man brukar dela in bakterier som orsakar mastit i kobundna bakterier som främst smittar under mjölkningen och i miljöbakterier som smittar från omgivningen mellan mjölkningarna. Det finns dock bakterier som klassas som ett mellanting av dessa två (Andersson et al., 2011).

Dålig juverhälsa är kostsamt för mjölkföretaget. Kostnader som uppkommer av ett mastitfall är kopplade till minskad avkastning, behandlingskostnad, extra arbete och kasserad mjölk. Även kostnader kopplat till försämrad fruktsamhet, ofrivillig utslagning eller avlivning samt mottaglighet för andra sjukdomar kan förekomma. Varierande kostnader för klinisk mastit har föreslagits i olika studier med kostnader på mellan 720 kr och 5280 kr. Även subklinisk mastit med ett ökat celltal kostar pengar. Ökat celltal minskar ofta mjölkproduktionen samt kan ge kvalitetsavdrag från mejeriet. Studier har visat att mjölkintäkten per ko minskar med 8 kr för varje tusental som celltalet ökar (Andersson et al., 2011). Hagnestam-Nielsen et al. (2009) kom fram till en total mjölkförlust under hela laktationen (305d) vid subklinisk mastit med 155 kg mjölk för förstakalvare och 445 kg för kor i andra- eller högre laktation. Förutom förlusten av mjölkintäkt kan subklinisk mastit få andra konsekvenser. Lomander et al. (2013) såg ett samband mellan höga celltal efter kalvning och minskad chans för befruktning vid första inseminationen samt ett ökat antal insemineringar per dräktighet. Albaaj et al. (2016) såg ett negativt samband mellan befruktning vid högt celltal efter inseminering eller högt celltal innan inseminering jämfört med vid lågt celltal innan och efter.

Enligt en review artikel av Hovinen & Pyörälä (2011) har man i olika studier sett ett samband mellan höga celltal och besättningar med automatiska mjölkningssystem (AMS). En studie visade att medelcelltalet på besättningsnivå samt andelen nya kor med högt celltal i AMS besättningar var högt ett år efter byte till AMS. I en annan studie ökade förstakalvarnas cellhalt under två år efter övergång till AMS. Man har även sett att celltalet fluktuerar mer från högt till lågt i AMS besättningar långt efter anpassningsfasen efter byte av mjölkningssystem till AMS vilket tyder på flera nya infektioner. Dock finns det även studier där ingen skillnad i juverhälsa upptäcktes vid byte av mjölkningssystem. En svensk studie (Frössling et al., 2017) som undersökt effekten av bland annat mjölkningssystemet på celltalet i svenska besättningar såg en tydlig risk för nya fall av höga celltal på individnivå.

Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka vad som påverkar juverhälsan i AMS besättningar samt hur man bäst arbetar på gårdsnivå för en förbättrad juverhälsa och lägre celltal på gårdar med AMS. Syftet är även att ta reda på hur man arbetar med juverhälsa på svenska AMS gårdar idag.

Avgränsning

Arbetet avgränsas till managementfaktorer, så som daglig skötsel och hantering av djuren samt hygien, som påverkar juverhälsan på gårdar med AMS. Hänsyn tas inte till faktorer som påverkar juverhälsan i AMS besättning vid planerad utbyggnad eller övriga faktorer i stallet så som inredning.

LITTERATURSTUDIE

Faktorer som påverkar juverhälsan

Hygien

Stallhygien och kohygien

Fukt och gödsel exponerar korna för juverpatogener från liggbås och från golvet i stallet (DeVries et al., 2012). Ett samband mellan kornas renhet och renheten i stallet (spenkoppar, strömmaterial, smuts i liggbås, användning av kalvningsbox som sjukbox) har påvisats (Dohmen et al., 2010). DeVries et al. (2012) såg samband mellan kornas renhet och antalet golvskrapningar/dag samt båshygien. Magnusson et al. (2008) fann att mekanisk skrapning av spaltgolv i gångarna minskade gödselmängden i liggbåsen och förbättrade renheten på juvren. Schreiner & Ruegg (2003) fann ett signifikant samband mellan renheten på juvret och både kobundna och miljöbundna bakterier i mjölken. Utöver detta har man funnit samband mellan kornas renhet och juverhälsan (Dohmen et al., 2010), samt att celltalet påverkas av renheten på juvret (Schreiner & Ruegg, 2003). I en studie i AMS system av Dohmen et al. (2010) fann man samband mellan andelen nya fall av högt celltal och andelen kor med smutsiga juver och spenar innan mjölkning samt andelen kor med smutsiga lår och ben innan mjölkning. Det fanns även ett samband mellan andelen mastitfall med andelen kor med smutsiga juver innan mjölkning. Däremot har man inte kunnat fastställa ett samband direkt mellan renligheten i stallet och juverhälsan. Inte heller DeVries et al. (2012) kunde fastställa ett samband mellan golvhygien eller kornas renhet och risken för nya fall av subklinisk mastit (högt SCC), detta troddes bero på att korna i studien var för smutsiga för att ytterligare ändringar i deras renhet skulle ha negativ effekt på juverhälsan.

Strömedel

Olika strömedel och dess koppling till juverpatogener har undersökts i olika studier. Det finns samband mellan bakteriemängd i strömmaterial och bakteriemängd på spenar (Zdanowicz et al., 2004; Rowbotham & Ruegg, 2016a). I en jämförelse (Rowbotham & Ruegg, 2016a) mellan djupa liggbåsbäddar med ny sand (oanvänd sand), återvunnen sand (sand separerad från gödsel med separator på gårdsnivå), återvunna gödselpartiklar (torrsusbstans från gödsel separerad på gårdsnivå för användning som strömedel) samt återvunna gödselpartiklar på gummimatta fanns minst antal gramnegativa bakterier i ny sand vilket gav lägst antal gram negativa bakterier på spenspetsarna och mest i djupbädd med återvunna gödselpartiklar. Streptokocker fanns i stor mängd i alla strömedel men minst antal bakterier på spenspetsarna hittades från djupa bäddar med återvunna gödselpartiklar och störst antal från återvunnen sand. Från djupbädd med återvunna gödselpartiklar återfanns koliforma bakterier och

Klebsiella på spenspetsarna. Resultat från samma studie visade inte på att det fanns samband mellan strömmaterial och subklinisk mastit, dock sågs en tendens till korrelation ($p=0,06$) mellan strömmaterial och klinisk mastit. Man såg också en tendens mot lägre andel mastitfall med ny sand jämfört med de andra strömedlen (Rowbotham & Ruegg, 2016b). Zdanowicz et al. (2004) fann större mängd koliforma bakterier och *Klebsiella* på spenspetsarna när sågspån användes och *Streptococcus spp.* fanns i större mängd på spenarna när sand användes. I sterila prover av oanvänd sand, återanvänd sand, återvunna gödselpartiklar samt spån (typ av spån inte specificerad) var tillväxten av *Klebsiella* störst i återvunna gödselpartiklar och återvunnen sand och minst i spån och ny sand (Godden et al., 2008).

Dagligt utbyte av strömaterialet i bakre ändan av liggbåset minskar antalet koliforma bakterier, speciellt *Klebsiella*, men inte Streptokocker (Sorter et al., 2014). Det finns även olika tillsatsmedel på marknaden för minskad bakteriemängd i strömedel. Tillsatsmedel med lågt pH i djupa bäddar med spån minskar mängden koliforma bakterier, *Klebsiella*, gram negativa bakterier samt Streptokocker upp till en dag efter tillsats i spån (Hogan et al., 2007). I djupa bäddar med återvunna gödselpartiklar minskar mängden gramnegativa bakterier och Streptokocker upp till en dag efter tillsats men mängden *Klebsiella* och koliforma bakterier minskar endast under tillsatsdagen.

Inget samband har hittats mellan svansklippning och juverhygien eller svansklippning och antalet Koliforma bakterier eller Streptokocker på spenspetsar (Ingle et al., 2017).

Mjölkningsintervall

Mjölkningsintervallet kan påverka juverhälsan (Penry et al., 2017). I AMS är mjölkningsintervallet inte konstant som vid konventionell mjölkning utan kan variera. Olika studier har undersökt effekten av ett ökat antal mjölkningar och minskat antal mjölkningar. Dahl et al. (2004) fann ett lägre celltal hos kor under de första 21 laktationsdagarna som mjölkades 6 gånger om dagen jämfört med kor som mjölkades 3 gånger om dagen. Schields et al. (2011) däremot såg ingen skillnad i celltal eller vita blodkroppar hos kor vars ena juverhalva mjölkades 2 gånger per dag och andra juverhalva mjölkades 4 gånger per dag under de första 21 laktationsdagarna. Nielsen et al. (2005) däremot fann att celltalet var högre vid mjölkningsintervall på 6 timmar (mjölkning 4ggr/dygn) jämfört med mjölkningsintervall på 12 timmar (mjölkning 2ggr/dygn) men att denna skillnad minskade mot slutet av mjölkningen vilket de menar kan förklaras med att frisättningen av vita blodkroppar är kopplat till mjölkfettet vilket också ökade vid mjölkningsintervall på 6 timmar.

Hammer et al. (2012) fann att kor som i ett betesbaserat AMS system har längre mjölkningsintervall (>15h) löpte större risk att drabbas av klinisk mastit. Enligt en review artikel av Stelwagen et al. (2013) har mjölkning med 24h intervall visat sig ge högre celltal i både långtids- samt kortsiktiga försök. Enligt Lakic et al. (2011) beror ett förhöjt celltal vid enstaka förlängda mjölkningsintervall på 24h på en inflammatorisk reaktion i juvret och en

högre andel polymorphonuclear leukocytes (PMN), vilket är de vita blodkroppar som dominerar vid inflammation. Vid förlängt mjölkningsintervall med 24h var celltalet förhöjt tre dagar efter det förlängda mjölkningsintervallet.

Neijenhuis et al. (2001a) undersökte återhämtningstiden för spenar efter mjölkning med ultraljud. De studerade längden på spenkanalen, bredden på spenspetsen, tjockleken på spenväggen och bredden på spencisternen. Återhämtning av spenen definieras som tiden det tar att minska spenkanalens genomsläpplighet eller spenkanalens diameter efter mjölkning. Det antas att förändring i spenvävnaden representerar spenens genomsläpplighet. Tjockleken på spenväggen och spencisternens bredd visade störst förändringar. Tjocklek på spenväggen återhämtades inom 4h men ökade sedan igen fram till 6 timmar efter mjölkning, spencistern tjocklek återhämtades efter 8h. Spenkanalens längd och spenspetsen bredd tog mer än 8h för att återhämtas.

Mollenhorst et al. (2011) fann att mjölkningsintervall var svagt korrelerat med cellhalten och att variation i mjölkningsintervallet var positivt korrelerat med cellhalten och en viktigare faktor än enbart mjölkningsintervallet. Dock kunde de inte svara på orsaken, dvs om mastit/SCC i sig leder till ett förlängt mjölkningsintervall eller om ett förlängt mjölkningsintervall leder till högre celltal.

Kotrafik

Utfodring av grovfoder är drivkraften i automatiska mjölkningssystem. Melin et al. (2005) fann att både tid sedan senaste mjölkning samt tid sedan senaste utfodring var motiverande för omförsök, dvs nytt besök i selektionsgrinden, efter att tidigare blivit nekad tillgång till foderbordet i selektionsgrinden i ett guidat trafiksystem med *milk first* och öppet väntområde innan mjölkningseenheten. Dock var tid sedan senaste utfodringstillfälle mest motiverande. Forsberg (2008) fann en negativ effekt på besöken i foderavdelningen och en minskning i antalet mjölkningar när för lite grovfoder var tillgänglig under morgonen i ett guidat trafiksystem med *milk first*. Enligt Landin (2014) är lämpliga riktlinjer för utfodringen minst 23 timmars tillgång på grovfoder på foderbordet med minst 2 kg ts/ko under samtliga timmar och högst 2 kor/foderplats.

Kor av låg rang riskerar i AMS system att spendera mer tid i kö i väntfållan innan mjölkning. Melin et al. (2006) jämförde beteende i olika trafiksystem, fri trafik, styrd trafik och guidad trafik (*milk first*) med ett öppet väntområde innan mjölkningseenheten. De fann att lågrankade kor spenderade mer tid i väntfållan framför mjölkningseenheten och mindre tid i liggavdelningen än högrankade kor, vilket tros bero på att de känner att de behöver vänta ut sin möjlighet att komma till roboten och passa på när det blev fritt. Även Forsberg (2008) fann att lågrankade kor spenderade signifikant mer tid i mjölkningskön framför mjölkningseenheten än högrankade kor i samma försöksanläggning samt att de lågrankade korna spenderade mindre tid i liggåvdelningen under det guidade trafiksystemet.

Sintidsperioden

Sintidsperioden är en viktig period som även kräver extra uppmärksamhet. Under sintidsperioden finns det chans för juverinfektioner att läka ut, speciellt finns det chans att under denna period försöka bli av med de smittsamma juverpatogenerna som smittar mellan kor vid mjölkning (Dingwell et al., 2003). Under sintidsperioden är det även en förhöjd infektionsrisk och förekomsten av klinisk mastit i nästkommande laktation är kopplat till infektioner som uppkommer under sintidsperioden. De flesta infektioner under sintidsperioden orsakas av miljöbunda patogener (Dingwell et al., 2003) och upp till 65 % av de koliforma kliniska mastiterna i början av laktationen härstammar från sintidsperioden (Hogan & Smith, 2012).

Juvret är mest mottagligt för nya infektioner under de 2 första veckorna under sintidsperioden och 2 veckor innan kalvning (Hogan & Smith, 2012). De viktigaste faktorerna som påverkar risken för juverinfektion under sintidsperioden är bakteriepopulationen på spenspetsarna, spenspetsens kondition och formering av keratinplugg i rätt tid. I ett försök (Dingwell et al., 2003) fann man att mer än 50 % av alla spenar stängdes inom 3 veckor efter sinläggningen, men 23 % av spenarna i försöket var fortfarande öppna 6 veckor efter sinläggningen. Man fann även att juverdelar vars spenar stängts inom 6 veckor löpte mindre risk att utveckla en infektion samt att fjärdedelar vars spene hade avancerad hyperkeratos, förhårdning av översta hudlagret, löpte 1.7 gånger högre risk att drabbas än spenar utan. En mjölkproduktion på >21 kg/dag innan sinläggning ökade risken för öppna spenar vilket är kopplat till ett större tryck i juvret. Rajala-Schultz et al. (2005) fann att mjölmängden dagen innan sinläggning var en signifikant riskfaktor för förekomsten av mastit orsakat av miljöbundna bakterier efter kalvning. Mängden hyperkeratos, som uppkommer tex pga övermjölkning eller felaktigt vakuum, på spenspetsar har även visat sig vara associerat med mängden bakterier i spenkanalen. En ökad förhårdning av spenöppningen tros öka bakteriernas vidhäftning på keratinsturkturen samt att förslutningen av spenkanalen påverkas negativt av tjockheten på dessa förhårdnader (Paduch et al., 2012).

Då det främst är infektion av miljöbunda bakterier som behöver kontrolleras under sintidsperioden är skötsel av hygien viktig då bakteriepopulationen i strömaterialet är associerat med bakteriemängden på spenarna och då uppförökningen av bakterier i organiska strömmaterial sker snabbt (Hogan & Smith, 2012). Djupströbäddar med halm till sinkor kan utgöra en risk för infektion av miljöbundna bakterier trots bra underhåll av ströbädden då värmen och fukten i bädden stödjer bakterietillväxt (Bradley & Green, 2004). Gångar bör hållas rena då klövarna för med sig gödsel upp i båsen och kontaminerar båsen, leriga betesfällor eller barmark bör undvikas (Hogan & Smith, 2012).

Försök av Pinedo et al. (2012) visade på ett antal olika faktorer som påverkade förekomsten av klinisk och subklinisk mastit i början av laktationen. Faktorer som påverkade förekomsten av klinisk mastit 0-30 dagar eller 30-60 dagar efter kalvning var förekomsten av miljöbundna eller gramnegativa bakterier vid sinläggningen, en låg mjölkproduktion under föregående

laktation, högt SCC i tidigare laktation, sinperiod <46d, klinisk mastit de sista 60d av förra laktationen samt andra produktionssjukdomar under sinläggning. Förekomsten av subklinisk mastit var associerat med klinisk mastit under de sista 60 laktationsdagarna innan sinläggning, högt SCC i tidigare laktation, klinisk mastit i förra laktationen, subklinisk mastit vid sinläggning, sintid <46d och förekomst av andra produktionssjukdomar. Green et al. (2007) fann att risken för mastit efter kalvning var associerad med tillgång för kalven att dia på andra kor vilken ökade risken för mastit. Sinkorna bör även likt de lakterande korna grupperas enligt juverhälsoklass för att förebygga smittspridning, kor med juverinfektion bör även sintidbehandlas med långtidsverkande antibiotika (Andersson et al., 2011).

Det finns även samband mellan mjölmängden vid sinläggning och förekomsten av juverinfektioner (Odensten et al., 2007). Newman et al. (2010) hittade inget samband mellan mjölmängden veckan innan sinläggning och risken för juverinfektion vid kalvning. På juverdelsnivå hade dock juverdelar som producerade >10 kg/dygn veckan innan sinläggning en tendens till större risk att drabbas av juverinfektion än juverdelar med en mjölmängd <10 kg/dygn. För friska juverdelar var det dock en signifikant risk för juverinfektion vid kalvning för juverdelar med produktion >16 kg/dygn eller med en produktion mellan 10-16 kg/dygn jämfört med juverdelar med produktion <10 kg/dygn. I försök av Rajala-Schultz et al. (2005) ökade risken för juverinfektion med 77 % för varje 5-kgs ökning av mjölmängden över medelmjölmängden (12,5 kg) vid sinläggning. Green et al. (2007) fann att risken för mastit efter kalvning var associerat med första urmjölknigen efter kalvning där mjölkning inom 6 timmar efter kalvning minskade risken.

Foderstaten under sinläggningen påverkar även juverhälsan. Efter kalvning har kon en negativ energibalans vilket kan leda till nedbrytning av kroppsfett för energiförsörjning som i sin tur ger en ökad mängd ketonkroppar i blodet. Ketonkropparna i blodet och i juvret påverkar de vita blodkropparna och på så sätt juvrets immunförsvar. Riskfaktorer för acetonemi/ketos är för högt hull vilken minskar foderintaget efter kalvning eller otillräcklig förberedelse för en stärkelserek foderstat efter kalvning (Suriyasathaporn, 2000).

Odensten et al. (2005) fann att en foderstat innan sinläggning på bara halm istället för ensilage och halm kombinerat ökade NEFA, icke-förestrade fettsyror, i blodet signifikant vilket är ett tecken på negativ energibalans. Mann et al. (2015) jämförde tre sintidsfoderstater, högt fiberinnehåll/lågt energiinnehåll (C: beräknad att möta och ej överstiga energibehovet), högt energiinnehåll (H: 150 % av energibehovet) samt en övergångsgiva med lågt energiinnehåll i början av sintidsperioden som sedan ökades från dag 28 innan kalvning (I: 125 % av energibehovet). Korna som fick en foderstat med lågt energiinnehåll och högt fiberinnehåll under hela sintidsperioden (C), med byte av foderstat efter kalvning beräknad för lakterande kor, hade färre fall av hyperketonemi och mindre negativ energibalans efter kalvning. Guo et al. (2007) fann att kor som utfodrades med en övergångsfoderstat 14 dagar innan kalvning och fortsatt 14 dagar efter kalvning innan byte till en foderstat för lakterande kor utsattes för en högre mängd ketonkroppar i blodet jämfört med kor som inte utfodrades med en övergångsfoderstat innan eller efter kalvning utan istället utfodrades med en sintidsfoderstat fram till kalvning följt av byte till en foderstat för lakterande kor efter kalvning. Det kan vara

relaterat till att korna har ett högt energibehov efter kalvning och en fodergiva med lägre energiinnehåll likt en övergångsfoderstat här ökar den negativa energibalansen.

Kvigor och förstakalvare

Kvigor har visat sig oftare drabbas av klinisk mastit i början av laktationen än äldre kor (Nyman et al., 2009). Risken för att kvigor drabbas av juverinfektioner i början av laktationen är kopplat till juverhälsan i resten av besättningen och har visat sig öka när medelvärdet på celltalet i besättningen överstiger 200,000 (Piepers et al., 2011).

Att under perioden runt kalvning flytta korna mellan olika inhysningssystem och grupper kan skapa stress och på så sätt påverka immunförsvaret negativt (Nyman et al., 2009). Santman-Berends et al. (2012) fann en minskad risk för subklinisk mastit hos kvigor när de hölls hos de lakterande korna nära kalvning. Även Piepers et al. (2011) fann att kontakt med mjölkande kor innan kalvning minskade risken för kvigor att drabbas av juverinfektioner när de mjölkades in. Enligt Fox (2009) ger en längre tillvänjningstid av den nya inhysningen innan kalvning en minskad risk för klinisk mastit hos kvigor. Dock fann Nyman et al. (2009) att kvigor som hölls i uppbundet stall en månad innan kalvning hade minskad förekomst av veterinärbehandlingar av klinisk mastit.

Utfodringen till kvigor är lika viktigt. En ökad koncentration NEFA hos kvigor 30 dagar innan kalvning ökade risken för mastit (Schwegler et al., 2013) troligen pga negativ energibalans och sämre immunförsvaret. Nyman et al. (2009) hittade ett samband mellan sämre juverhälsa hos kvigor och utfodring av majsensilage eller betfäber vid och efter kalvning vilket tros bero på sämre proteinförsörjning. Enligt Compton et al. (2007) ökade risken för juverödem vid förlust av >0,5 poäng vid hullbedömning. Juverödem är i sig kopplat till större risk för klinisk mastit i början på laktationen (Waage et al., 2001; Piepers et al., 2011; Compton et al., 2007).

Användning av sågspån i kalvningsboxen istället för halm samt att första mjölkningen sker på kalvningsplatsen visade sig ge upphov till större andel kvigor med klinisk mastit (Nyman et al., 2009). När utflytt från kalvningsboxen dröjde mer än 2 dagar (Nyman et al., 2009) och när inflytt till kalvningsboxen skedde samma dag som kalvningen jämfört med tidigare eller med kalvning på bete försämrades juverhälsan (Svensson et al., 2006). Sämre renhet på kvigorna (Piepers et al., 2011) samt sämre juverrenhet (Compton et al., 2007) innan kalvning ökar risken för juverinfektion.

Svensson et al. (2006) fann även ett samband mellan klinisk mastit hos kvigor 7 dagar innan kalvning till 30 dagar efter kalvning med andra reproduktionssjukdomar (kvarbliven efterbörd, endometrit, förlossningssvårighet, tvillingfödelse).

Parker et al. (2008) fann att användning av intramammär förseglig av spenkanal på kvigor (i snitt 27 d innan kalvning) minskade risken för ny juverinfektion och minskade andelen

juverinfektioner innan kalvning (Parker et al., 2008). Krömker & Friedrich (2009) fann i ett försök att 60 % av spenkanalerna var öppna på kvigor 60 dagar innan kalvning, inga spenkanaler var öppna 80 dagar innan kalvning. Inget samband fanns mellan hur lång tid spenkanalen var öppen innan kalvning och juverhälsan efter kalvning. Däremot var förekomsten av klinisk mastit efter kalvning påverkad av längden på infektionen innan kalvning.

Inställningar AMS systemet

I ett försök av Berglund et al. (2002) var mjölkning i AMS ur juversynpunkt likvärdig eller bättre än mjölkning i konventionellt gropmjölkningssystem. Signifikant färre röda spenar efter avslutad mjölkning hittades vid AMS mjölkning vilket kan vara kopplat till fjärdedelsmjölkningen och mindre andel övermjölkning. I AMS var det dock signifikant vanligare med torra spenar vilket kan vara kopplat till användning av vatten och luft i förbehandlingen i kombination med mer frekventa mjölkningar vilket författarna tror kan avhjälpas med rätt spenspray. Man fann även signifikant mindre positiva bakterieodlingar i mjölken i AMS. Mjölkningens enheten kan påverka spenens hälsa genom för hög eller låg pulsering som tar bort för lite eller för mycket keratin från spenkanalen eller genom fel vacuumnivå som kan påverka förekomsten av hyperkeratos (Mein, 2012). Detta är de främsta sätten som mjölkningens enheten kan påverka förekomsten av ny juverinfektion.

Nørstebø et al. (2018) fann att vacuumnivån i den korta mjölkslangen, intensiteten av kompressionen på spenänden av spengummit under den stängda fasen av pulseringscykeln, genomsnittliga mjölkflödet på fjärdedelsnivå samt det maximala mjölkflödet på fjärdedelsnivå var negativt associerade med tjocklek och hårdhet på spenkanalens ringmuskel (callosity ring) runt spenöppningen. Låga genomsnittliga mjölkflöden var associerade med större sannolikhet att spenkanalens ringmuskel var tjock och hård. Man har sett ett samband mellan tjockleken på spenkanalens ringmuskel och juverhälsa. Neijenhuis et al. (2001b) fann att tjockleken på spenkanalens ringmuskel på fjärdedelar med mastit var större 3 månader innan till 2 månader efter mastittillfället. Man såg även att på kor med klinisk mastit var spenkanalens ringmuskel tjockare och det var större förekomst av förhårdnader på spenkanalens ringmuskel än hos friska kor. I ett annat försök av Neijenhuis et al. (2000) ökade förekomsten av förhårdnad av spenkanalens ringmuskel vid länge mjölkningstid (machine-on time). En viss förhårdnad byggs normalt upp och ökar under de första 4 laktationsmånaderna. Jago et al. (2006) jämförde total processtid (från ingång till utgång i mjölkningens enheten), dödtid (tid innan detekterat mjölkflöde efter påsättning av spenkopp), mjölkningstid (från första detekterade mjölkflöde till avtagning av spenkoppar) och påsättningstid (tid mellan påsättning av första spenkoppen till avtagning av sista spenkoppen) mellan kor som inte fick förbehandling innan mjölkning och kor som blev förbehandlade med spentvåttsborstar. Samtliga tider reducerades med undantag för total processtid vid användning av förbehandling. Mjölkningstiden var i snitt 2,9 s/kg snabbare vid förbehandling. Tillräcklig förbehandling är viktig, riktlinjen är 1 minut, då för kort förbehandling och otillräckligt mjölknedsläpp leder till förlängd

mjölkningstid och slitage på spenarna och risk för högre celltal (Landin & Gyllenswärd, 2012).

Hovinen et al. (2005) jämförde spenrengöringen i två typer av AMS. Den första med separat rengöringskopp (A) som tvättar med varmt vatten, lufttryck och vakuum och lokaliserar spenarna med kamera. Den andra som använder en våt tvättborste (B) som roterar från basen till änden på spenen och lokaliserar med förinställda koordinater. Tvättningen ansågs vara lyckad när spenen var i/eller hade kontakt med rengöringsenheten under hela rengöringstiden. Man undersökte även effekten av rengöringen när rengöringen varit lyckad. För ca 1/3 av korna var rengöringen otillfredsställande, med flest lyckade fall för borstar (B). För (A) påverkade även ovanligt mycket juverhår andelen lyckade rengöringar. Fel på mjölkningsenheten var den främsta orsaken för misslyckade rengöringar för grupp A och rastlöshet hos djuren skapade flest misslyckade rengöringar i grupp B. Delvis lyckade rengöringar påverkades i båda grupperna främst av onormal juver/spenform. Studien visade även att renheten på spenarna innan rengöringen spelar stor roll. Ca 45 % av spenar som uppskattades vara smutsiga och extremt smutsiga innan mjölkning var fortfarande visuellt smutsiga efter rengöring. Konditionen på spenarna påverkade även rengöringsresultatet då torra spenar och förhårdnade spenspetsar håller mer smuts. För båda grupperna var rengöringen av spenspetsen mindre effektiv än andra delar av spenen.

För att minska smittspridning av kobundna bakterier är det viktigt att arbeta med hygien under mjölkningen (Breen, 2016). Segregering av infekterade kor eller spenar (Breen, 2016; Andersson, 2011), desinficering och byte av spengummi samt spenspray förebygger smittspridning (Breen, 2016). Andelen nya fall av höga celltal är positivt korrelerat med andel mjölkningar där spenar inte blir täckta med desinficerande spenspray. I ett försök visades att vid 18 % av mjölkningarna på 144 AMS gårdar blev spenarna inte täckta med spenspray (Dohmen et al., 2010). Man har funnit att sköljning av spenkopparna i AMS tar bort 98 % av *Streptococcus agalactiae* från artificiellt kontaminerade spengummi. Inga av korna i försöket (Hovinen & Pyörälä, 2011) blev dock infekterade oavsett om de mjölkades efter sköljning av spenkopparna eller inte. *Staphylococcus aureus* har dock hittats på spengummit efter sköljning efter mjölkning av infekterade kor (Hovinen & Pyörälä, 2011).

Juverhälsoindikatorer

Flera nyckeltal eller juverhälsoparametrar finns att använda för att upptäcka avvikelser i juverhälsan eller mjölkkvaliteten för att kunna identifiera juverinfektioner. Olika AMS märke använder olika parametrar för att kontrollera skillnader i mjölken och erbjuder olika tilläggsalternativ. Alla AMS märken mäter mjölmängd, konduktivitet och färg på mjölken. Lely Astronaut exempelvis mäter dessutom temperaturen på mjölken. Både Lely Astronaut och Deleval VMS erbjuder celltalsmätare som tillval (4D4F, 2016). Olika tillverkare har även egna juverhälsoindex som kan användas för att detektera avvikelser. Algoritmerna bakom dessa index är ofta skyddad information och går inte att ändra (Hovinen & Pyörälä, 2011).

För mastitlarm vill man uppnå en sensitivitet på >80 % och en specificitet på >99 % (Khatun et al., 2017). Sensitivitet är *true positives* / *true positives* + *false negatives*, där *true positives* är positiva larm (dvs larm för mastit uppkommer) som visar sig vara korrekta (dvs kon har mastit) och *false negatives* är uteblivna larm för faktiska fall av mastit. Specificitet är *true negatives* / *true negatives* + *false positives*, där *true negatives* är uteblivet larm för kor som inte har mastit och *false positives* är positiva larm (larm för mastit uppkommer) som visar sig vara felaktigt (dvs kon har inte mastit).

Konduktivitet

Konduktivitet i mjölk bygger på mätning av förändring i koncentrationen av natrium, klorid och kalium joner (Constantin et al., 2017). Vid mastit ökar koncentrationen av natrium och klorid. Mastit är dock inte det enda som påverkar jonsammansättningen i mjölk vilket påverkar konduktivitetens tillförlitlighet (Constantin et al., 2017). Gáspárdy et al. (2012) fann vid on-line mätning av konduktivitet att konduktiviteten ökar signifikant före upptäckten av klinisk mastit. Sju dagar innan diagnos av mastit sågs en signifikant höjning av konduktivitetens värde vilket höll i sig 4 dagar. Sensitiviteten och specificiteten för konduktivitet varierar dock kraftigt mellan olika studier och flera studier visar på att konduktivitet är otillräckligt för att detektera mastit.

Khatun et al. (2017) testade förmågan av olika tröskelvärde för konduktivitet att identifiera klinisk mastit 7, 14, 21 och 27 dagar innan sjukdomstillfället med hjälp av historisk data för 33 infekterade fjärdedelar och 139 friska fjärdedelar. Sex olika tröskelvärde mellan 7,5-10 mS/cm jämfördes på fjärdedelsnivå. Sensitiviteten minskade med stigande tröskelvärde (från 92-47 %) och specificiteten ökade med stigande tröskelvärde (från 39-92 %). Endast 7,5 mS/cm uppnådde en sensitivitet >80 % men detta gav i sig en låg specificitet (39 %). Sju dagar innan diagnostillfället gav 7,5 mS/cm en sensitivitet på 87 % och en specificitet på 63 %. Även olika kombinationer av index baserade på konduktivitet testades där det bästa indexet gav en sensitivitet >80 % men låga värden på specificitet. Författarna kom fram till att tröskelvärdet 7,5 mS/cm var bäst att använda för att minska andelen fall som passerar obemärkta men vilket i sig genererar många *false positives*. De ansåg även att konduktivitet som ensamt mättal inte ger en tillräcklig noggrannhet i detektering av mastit.

Constantin et al. (2017) fann en sensitivitet på 50,8 % och en specificitet på 88 % för detektering av mastit definierad som SCC >200,000 vid mätning av skillnaden i konduktivitet mellan juverdelarna. För larm baserade på konduktivitet för mastit definierad som SCC >200,000 fann Hovinen et al. (2006) varierade sensitivitet mellan 5-18 % beroende på algoritmen för konduktivitetens larmet.

Steenefeld et al. (2010) fann att när larm för mastit baserade på konduktivitet och färg användes var andelen *true positives* väldigt låg. Konduktivitet resulterade i *true positives* på 45 % och *false positives* på 20 %. När man istället kombinerade olika variabler som högt

konduktivitetens värde, ursprunget på larmet, färg alarm samt procent av förväntad mjölmängd minskades andelen *false positive* alarm med 33 %. Författarna drog slutsatsen att en variabel inte är tillräcklig för att upptäcka avvikelser, då olika variabler kombineras är det lättare att utvärdera alarmens riktighet.

I försök av Hovinen et al. (2006) detekterades 14 av 17 fall av klinisk mastit varav 10 av dessa via konduktivitetens larm och 8 av dessa via larm för mjölkfärg. Fyra fall detekterades således enbart på mjölkfärg vilket bidrog till komplettering av mastitalarmen.

Färg

Vid mastit ändras färgen på mjölken då blod eller beståndsdelar från blodet läcker in i mjölken från blodkärlen (Hovinen & Pyörälä, 2011). Dock har färgmätning ingen effekt vid subklinisk mastit då inga visuella tecken på infektion finns i mjölken vid subklinisk mastit.

I ett försök av Hovinen et al. (2006) med fem fall av blod i mjölken detekterades samtliga fall med alarm för mjölkfärg, larmen var dock inte för blodblandad mjölk utan var baserade på en ökad gul färg i mjölken. Som nämnts tidigare så bidrog även färgmätning i samma studie till en ökad detektering av kliniska mastiter.

Mjölkmängd

Mastit är ofta förknippat med en förlust i mjölmängd (Andersson et al., 2011; Hagnestam-Nielsen et al., 2009). Bach & Busto (2005) fann dock att minskad mjölmängd i en juverdel även kan påverkas av misslyckade mjölkningar. De fann att mjölmängden i en juverdel vid mjölkning följt av en föregående misslyckad mjölkning var 26 % lägre än normalt.

Hertl et al. (2014) fann att mjölkförlusten vid juverinfektion varierar beroende på typen av bakterier. För förstakalvare minskade mjölmängden en vecka före diagnos av mastit orsakad av *Streptococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter*, *Corynebacterium bovis*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Pasteurella*, *Pseudomonas*, men först vid samma vecka som diagnos för *E. coli* och *Klebsiella*. För äldre kor började mjölmängden sjunka veckan innan diagnos för bakterier som *Trueperella pyogenes*, *Mycoplasma*, *Prototheca*, jäst. Vid mastit orsakad av bakterier som *Streptococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Corynebacterium bovis*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Pasteurella*, *Pseudomonas* sjönk mjölmängden först samma vecka som diagnostillfället. Gáspárdy et al. (2012) fann dock endast en signifikant skillnad i mjölmängden från och med diagnosdagen vilket höll i sig en vecka efter diagnos. Gonçalves et al. (2018) fann att juverdelar klassificerade med subklinisk mastit (SCC >200,000 samt positiv bakterieodling) hade en lägre mjölmängd

jämfört med friska motsidiga juverdelar. Förlusten i mjölmängd var mellan 0,07-1,4 kg/fjärdedelsmjölkning.

Steenefeld et al. (2010) undersökte mjölmängdens användbarhet för mastitdetektion och kom fram till att larm baserade på enbart en variabel inte är tillräcklig för att upptäcka mastiter. För alarm vid en minskning i mjölmängd <10 % var andelen *true positives* 31 % och andelen *false positives* 69 %. Men ökad minskning i mjölmängd minskade andelen *true positives*. Vid en minskad mjölmängd på >40 % var andelen *true positives* 29 % och andelen *false positive* 6 %.

Misslyckade mjölkningar

Mjölkläckage är en riskfaktor för klinisk mastit (Waage et al., 1998). Persson Waller et al. (2003) jämförde mjölkläckage i ett AMS system och i konventionellt mjölkningssystem med lösdrift eller uppbundet. De fann att det var signifikant större andel kor, 39 %, som läckte mjölk under observationerna i AMS än i konventionellt system, 11,2%. Det var även fler observerade dagar med mjölkläckage i AMS, 16,2 %, än i konventionellt system, 2,9 %, under försöksperioden. I AMS systemet var 22 % av mjölkläckagen funna <4h efter mjölkning och 15 % av mjölkläckagen >12h efter mjölkning. Av alla observationer av läckage i AMS var 32 % av fallen associerade med problem under föregående mjölkning (missade eller ofullständiga mjölkningar). I AMS var det 6ggr fler förstakalvare som observerades med mjölkläckage än i konventionellt system vilket inte var associerat med mjölkningsproblem, låg rang skulle kunna vara en faktor. Studier har även visat att andelen misslyckade mjölkningar ökar mellan 5-30 % en vecka innan diagnos av klinisk mastit vilket man tror beror på att mastit påverkar mjölkningen (Hovinen & Pyörälä, 2011).

MATERIAL OCH METOD

Litteraturstudie

Sökning av litteratur gjordes främst i SLUs sökmotor PRIMO som innefattar artiklar från olika databaser så som Web of Science och PubMed. Sökord som användes i olika kombinationer var exempelvis (cow, heifer, dairy) * (udder health, mastitis, somatic cell count, IMI/intramammary infection) * (milking system, automatic milking, robotic milking, AMS). Referenser hittades även via referenslistor i lämpliga artiklar samt review artiklar.

Intervjustudie

En intervjustudie gjordes för att ta reda på hur förebyggande juverhälsoarbete fungerar i svenska AMS besättningar idag. Djurhälsoveterinärer anställda vid några av husdjursföreningarna valdes att intervjuas då de uppskattas ha en lämplig överblick över olika besättningar i sina respektive område. Fyra veterinärer valdes från två olika husdjursorganisationer. Veterinärerna tillhörde områdena Skåne, Västergötland, Östergötland och Dalarna. Veterinärer valdes i dessa områden då de tillhör område inom husdjursföreningarna som har flest mjölkbesättningar kopplade till Kokontrollen. Veterinärerna valdes utifrån deras presenterade arbetsområde via husdjursföreningens hemsida, Växa Sverige och Skånesemin. Veterinärer som presenterades arbeta med uppgifter kopplade till mjölk kvalitet eller juverhälsa valdes. Intervjuerna utfördes över telefon och frågor rörande veterinärernas uppfattning om juverhälsa i besättningar idag samt brister och förbättringsmöjligheter användes i intervjun, se bilaga 1.

RESULTAT

Alla intervjuade veterinärer jobbade som djurhälsoveterinärer via husdjursföreningar. De hade arbetat som veterinärer i 8, 12, 21 respektive 28 år. Alla veterinärer arbetade med rådgivning gentemot gård vilket inkluderade helhetsrådgivning eller besättningsutredning och förebyggande djurhälsoarbete. Två av veterinärerna uppgav att de hade andra arbetsuppgifter och ansvarsområde utöver detta. Samtliga veterinärer uppskattade att minst 50 % av juverhälsoarbetet gentemot gård rörde AMS besättningar.

Samtliga veterinärer ansåg att det skett en förändring och förbättring av juverhälsan i samtliga besättningssystem de senaste åren med ökad medvetenhet och intresse angående juverhälsoarbete. En veterinär nämnde att det lägre celltalet kan vara kopplat till att gårdar har ökat i storlek vilket kan ge en utspädningseffekt på besättningsnivå av dålig mjölk från kor med höga celltal. Samma veterinär ansåg även att andelen penicillin resistent *Stafylococcus aureus* har minskat. Tre av fyra veterinärer upplevde att juverhälsan kan vara sämre i AMS besättningar varav två ansåg att detta berodde på hur väl producenterna anpassar sig och byter till lämpliga rutiner. Det kan ta tid att hitta lämpliga rutiner för övervakning vid övergång till AMS system samt att det finns de som har för stor tillit till AMS systemet varav uppföljning av övervakning på individnivå blir lidande.

Faktorer som påverkar juverhälsan

När det gäller viktiga faktorer att arbeta med som påverkar juverhälsan i AMS besättningar nämndes generell hygien i stallet, rätt tillgång och hygienisk kvalitet på foder och vatten, fungerande kotrafik, bra rutiner kring den löpande övervakningen samt uppföljning, hygien runt kalvning, bra hygien på korna för att få ett bra hygienisk utgångsläge på juvret då spentvätten tvättar alla juver likadant, rätt spenspray, att undvika överbeläggning (55 kor/robot vid sämre juverhälsa, 65 kor/robot vid bättre juverhälsa), utgallring av kor med kroniska juverinfektioner samt sänkt konkurrens på alla område (mat, vatten, tid i mjölkningseenheten). En veterinär rekommenderade att man arbetade med en metod som kallas 5:2 metoden där man utgår ifrån vilka bakterier man har problem med i besättningen, kobundna eller miljöbundna bakterier. För kobundna bakterier ingår då exempelvis att främst arbeta med mjölkningsrutin (AMS inställningar och förstimulering), val av spenspray, sintidsbehandling av rätt kor, behandling av akuta mastiter i tid samt gruppering (hos de mjölkande korna, sinkorna samt vid kalvning) och hygien vid kalvning. För miljöbundna bakterier gäller att främst arbeta med att stärka kornas försvar genom att arbeta med hygien i stallet och foderhygien. En veterinär påpekade att mer fokus måste läggas i början av laktationen för att se till att korna är igång efter kalvning samt att ha en bra sinläggningsrutin

och använda upptrappning av fodret för att ge kon en så bra förberedelse inför laktationen som möjligt.

Kunskap

Veterinärerna kunde inte direkt svara på om det läggs för lite fokus på juverhälsoarbete i AMS besättningar utan menade att det varierade mellan besättningar. En veterinär nämnde att mejeriernas betalningssystem kan påverka drivkraften i vissa besättningar och ansåg att det för klass A mjölk var för hög godkänd nivå på celltal, vilket inte ger incitament till mjölkföretagarna att sänka celltalet i besättningen. En veterinär ansåg att det ibland saknas kunskap om hygien och smittskydd och en veterinär ansåg att det ibland saknas kunskap om sintidsbehandling och vilka djur som är lämpligast att utgallra.

Inställningar och funktioner i AMS systemet

När det gäller mjölkproducenternas kunskap om AMS systemet och dess inställningar och funktioner ansåg veterinärerna att det är väldigt varierande mellan besättningar där vissa besättningar lär sig mycket om systemet och ändrar inställningar och där andra inte är lika intresserade, men att många hade kunnat utnyttja AMS systemet bättre. En veterinär nämnde att mjölkproducenterna kan ha nytta av att kunna mer om AMS systemet då det ibland kan bli fel när teknikern gör ändringar i systemet. En veterinär nämnde även att systemet inte är tillräckligt användarvänligt och att det krävs att man är intresserad och datorkunnig för att kunna utnyttja så mycket information och data från systemet som möjligt.

Tre av veterinärerna angav att det förekommer att det inte är optimala inställningar som används vid mjölkning, en veterinär nämnde tex att det kan gälla fel inställningar i mjölkningstillståndet som inte får ges för ofta. En veterinär menade att man ibland inte har tillräcklig koll på kons fysiologi och gav exempel på att vissa tror att mjölkningen går fortare och att fler kor hinner mjölkas om de kortar ner förstimuleringen samt att det händer att även teknikerna gör det, vilket inte leder till att mjölkningen går snabbare.

En veterinär ansåg att kunskap om mjölkningsinställningar inte kommuniceras tillräcklig eller på rätt sätt till mjölkproducenterna. En veterinär uppgav att hon själv arbetade med systemet Mjölka Rätt där man under mjölkningen mäter olika faktorer som exempelvis vacuum i spenkoppen. Två veterinärer angav att de tog hjälp av kollegor specialiserade på mjölkningsinställningar och en veterinär angav att den inte är inblandad i rådgivning kring mjölkningsinställningar (vacuum, spentvätt etc) utan uppmanar mjölkproducenterna att diskutera detta med teknikerna och följer sedan upp detta.

Juvehälsoindikatorer

När det gäller juvehälsoindikatorer och larm i managementprogrammet för avvikelser angav två veterinärer att de uppfattar att mjölkproducenterna har ganska bra koll på datorsystemet och dess data samt att de flesta arbetar enligt larmlistorna för att hitta avvikelser. Två veterinärer angav att celltal är den bästa indikatorn på juvehälsa varav en nämnde att konduktivitet kan plocka upp snabba förändringar i celltalet men att det kan vara svårt att värdera över tid.

För att hitta juvehälsoproblem i AMS besättningar där man inte hanterat varje djur dagligen föreslog tre veterinärer att man använder indikatorerna konduktivitet för att hitta avvikelser som bör kollas upp (dock inte som diagnostisering), en veterinär ansåg att hög konduktivitet ofta var förknippat med högt celltal men att konduktivitetsmätningen inte fångar upp alla höga celltal. En veterinär nämnde att konduktivitet inte hittar alla kor med höga celltal då kor med höga celltal även kan ha låg konduktivitet. Andra indikatorer som nämndes för att hitta avvikelser var mjölmängd per fjärdedel, misslyckade mjölkningar, kolla igenom de nykalvade korna extra, tid sedan senaste mjölkning samt tid i mjölkningseenheten då kor som har lång mjölkningstid drar ner effektiviteten.

Tre veterinärer nämnde även att många gårdar väljer att sluta provmjölka, varav AMS besättningar är överrepresenterade, då de anser sig få tillräckligt med information i AMS systemet varav veterinärerna upplever det svårare att hjälpa till med rådgivning om juvehälsan i besättningen.

Kalvning och övergångsperiod

Kalvning

Gällande veterinärernas uppfattning om hur AMS gårdar arbetar med juvehälsa runt kalvning och i övergångsperioden angav de att det är varierande om de använder gruppkalvningsboxar eller individuella kalvningsboxar samt att de upplever att det fortfarande finns brister kring hygien i samband med kalvning. En veterinär ansåg att det största problemet fortfarande är att man har svårt att hålla rent mellan kalvningarna och att det kan vara svårt att få in dem i en kalvningsbox i tid. En veterinär ansåg att det är ganska många som använder sig av individuella kalvningsboxar men att det är svårt att få dem att följa att det ska rengöras mellan varje kalvning samt att man bör använda olika kalvningsboxar till kor med olika juvehälsoklass pga att det är svårt att få det att fungera logistiskt och tidsmässigt.

Två veterinärer upplevde att det var många som släppte över kon i mjölkningsgruppen så snabbt som möjligt efter kalvning. När det gäller potentiella förbättringar och vanliga brister runt kalvning och övergångsperioden nämnde tre veterinärer att individuella kalvningsboxar är att föredra. En veterinär påpekade att olika kalvningsboxar till kvigor, kor med låg

juverhälsoklass samt kor med hög juverhälsoklass bör användas. En annan veterinär upplevde att det ofta var problem med platsbrist bland sinkorna och ojämnt spridda semineringar vilket leder till kalvningstoppar, detta i sig leder till platsbrist i kalvningsboxar. Tre veterinärer påpekade att hygien i allmänhet behöver förbättras.

Övergångsperiod

En veterinär upplevde att ganska många besättningar använder sig av en VIP grupp till de nykalvade korna vilket är att föredra. En veterinär uppgav att många är rädda att mjölka ur korna efter kalvning då de är rädda att kon får kalvningsförlamning vilket i sig då leder till sämre juverhälsa. Två veterinärer påpekade att det vanligen är enklare att få till och använda gruppering i början av laktationen än under resterade tid, vissa har tex kvar gamla mjölkningssystem där de kan hålla nykalvade kor och andra har vid övergång till AMS system lyckats sätta in en VIP grupp för de nykalvade korna.

När det gäller potentiella förbättringar och brister i övergångsperioden nämnde två veterinärer att gruppering av de nykalvade korna där speciellt kvigor är utsatta, och användning av VIP grupp är att föredra för extra tillsyn i början av laktationen. Det nämndes även att gott om ätplatser samt bra övervakning för att se till att de kommer igång att äta och dricka samt att mjölka korna så snart som möjligt efter kalvning är viktigt. En veterinär ansåg att en vanlig brist är utebliven eller dålig upptrappning av foder.

Inskolning av kvigor

Samtliga veterinärer ansåg att det är bra att låta dräktiga kvigor gå i AMS systemet en tid innan kalvning för tillvänjning av systemet och för att få en social status. Veterinärerna ansåg att det finns en viss smittrisk, dock beroende på juverhälsan i besättningen, för kvigor om de är kvar för nära inpå kalvningen och bör flyttas ut 2-3 veckor innan kalvning. En veterinär påpekade dock att det beror på alternativen, om kvigor tex flyttas till en djupströbädd där smittrycket är högre eller till en grupp utan möjlighet till rätt foderstat och upptrappning av foder kan det vara lämpligare att kvigor stannar kvar i AMS systemet.

Juverhälsoarbete i AMS och konventionella mjölkningssystem

Gällande eventuella skillnader i hur man arbetar med juverhälsa i AMS och konventionella mjölkningssystem uppgav veterinärerna inga större skillnader, två veterinärer påpekade att det kan ta längre tid att upptäcka avvikelser i juverhälsan i AMS system samt att vissa låter det gå för långt innan åtgärder görs. En veterinär påpekade att man letar efter samma saker i alla besättningar men att man ha olika sätt att komma dit.

Faktorer som påverkar juverhälsan

När det gäller skillnader i faktorer som påverkar juverhälsan mellan AMS besättningar och konventionella mjölkningssystem nämnde två veterinärer att det uppfattas att det kan finnas större möjlighet att gruppera djuren i konventionella mjölkningssystem. En veterinär nämnde att det kan finnas en risk att man lutar på tekniken för mycket i AMS system och inte arbetar tillräckligt med att se till att alla kor mjölkas i tid. Två veterinärer påpekade att mjölkningsrutinerna i konventionella mjölkningssystem har stor inverkan på juverhälsan, vilket inkluderar mjölkningsintervall, hygien vid mjölkning, att alla gör likadant, anpassning av förstimulering för olika kor, samt att det finns konventionella besättningar som inte har rätt inställningar i mjölkningsgropen för besättningen (rätt spengummi, vacuumnivå).

Brister och skillnader mellan de olika systemen

När det gäller eventuella brister i de olika mjölkningssystemen nämnde två veterinärer återigen att det dels kan vara svårt att upptäcka juverhälsoproblem i tid samt att man låter det gå för lång tid innan man kollar upp avvikelser som tex ofullständiga mjölkningar. Två veterinärer nämnde att det i konventionella besättningar istället kan handla om brister i mjölkningsrutiner och att alla måste göra likadant under mjölkningen.

En veterinär nämnde att det kan vara svårare att gruppera i AMS system jämfört med konventionella mjölkningssystem om man inte tänkt på det vid byggnation av AMS systemet. Två veterinärer påpekade att konkurrensen ofta är större i AMS system vilket leder till att korna bli smittade. I konventionella besättningar har man inte samma sorts konkurrens då man inte har samma kotrafik, det blir då inte konkurrens om tex plats i väntfällan framför mjölkningsenheten.

En fördel med AMS systemet enligt tre veterinärer är att roboten alltid gör likadant vid varje mjölkning vilket är en fördel för korna. En veterinär ansåg att det med en bra kotrafik är en fördel om man kan få till ett snitt på 2-3 mjölkningar per dygn vilket främjar juverhälsan.

Grupperingar

Vid frågan vad man bör fokusera på i AMS besättningar där det inte finns möjlighet att gruppera djuren angav två veterinärer att man bör vara noggrann med att gallra ut djur med kroniska infektioner, tre veterinärer påpekade att man bör jobba hårt med hygien i stallet (båssängar och kalvningsboxar). En veterinär ansåg att man kan hålla smittspridningen i schack i en besättning med juverhälsoproblem trots att man inte kan gruppera om man skärper hygien kring kalvningen och använder separata kalvningsboxar till friska och sjuka djur. En veterinär ansåg att man ofta kan använda sig av någon form av gruppering även om man inte har olika grupper för de mjölkande korna, tex kan man få till gruppering hos sinkorna eller

under kalvningen, och ansåg att det är här man bör jobba istället då det är här korna plockar upp infektioner.

Om man bara har möjlighet att ha en extra grupp hos de mjölkande korna för någon typ av gruppering ansåg veterinärerna att hur man väljer att gruppera beror på vad man har problem med i besättningen, tex om man har problem med juverhälsa bör de sjuka korna isoleras eller om man tex har problem med fertilitet eller med de nykalvade korna kan man använda en VIP grupp för de nykalvade korna för extra övervakning samt för att få igång dem ordentligt i början av laktationen. Alla veterinärerna ansåg att det kan vara bra att börja med att gruppera enligt juverhälsa för att skydda de friska djuren, speciellt om man har sämre juverhälsa i besättningen. Vidare ansåg de att det kan vara bra att utöver detta ha en VIP grupp till nykalvade kor för att ge dem bra förutsättningar i början av laktationen. En veterinär nämnde här att även sinkorna bör grupperas både enligt juverhälsa och enligt foderintag.

Förbättringar i AMS besättningar

Förbättringar som veterinärerna ansåg behövs i AMS besättningar var enligt tre veterinärer bättre hygien generellt, på båspallen, runt roboten och i gångar. Två veterinärer angav att man behöver arbeta mer med tillgången på foder och vatten då det ofta saknas foder på foderbordet samt att det ofta är för få foderplatser. Det nämndes även en sänkt beläggningsgrad, utgallring av kor med juverinfektion, sintidsbehandling samt förbättrad rutin och hygien kring kalvning. En veterinär nämnde även att det hade behövts konkreta förslag på rutiner kring övervakning i AMS systemet och kontinuerlig uppföljning både för mjölkproducenter och rådgivare då alla arbetar olika och provar sig fram för att hitta bra rutiner och arbetssätt.

Kunskap

När det gäller vad veterinärerna anser att mjölkproducenterna i AMS besättningar behöver mer kunskap om och ofta behöver hjälp med nämndes hur man arbetar med celltal och dess betydelse, hur man arbetar på besättningsnivå och identifiering av svagheter, hjälp med att utnyttja roboten optimalt, utfodring och kotrafik, smittskydd och när korna är som mest mottagliga för infektioner samt vilka djur som är lämpligast att gallra ut, förståelse för kons fysiologi för att förstå vilka inställningar som är lämpliga i systemet samt sintidsbehandling.

En veterinär nämnde att företagarna har stor kunskap redan och har hört talas om det allra mesta som rör djurhälsa men att de behöver hjälp med motivation. När det gäller företagarnas kunskap om kobunda respektive miljöbunda bakterier ansåg veterinärerna att det varierade då det finns en del som arbetar med det för att förbättra juverhälsan. Generellt ansåg de annars inte att de har kunskap om de två typerna av bakterier.

DISKUSSION

Det är svårt att dra slutsatser från intervjustudien då endast fyra veterinärer i fyra län intervjuades. Det hade varit mer tillförlitligt om fler veterinärer och från flera områden hade intervjuats. Det kan även vara så att de fyra veterinärernas bild inte representerar bilden av alla svenska AMS besättningar då det kan vara så att de besättningar som de intervjuade veterinärerna är i kontakt med antingen har specifika problem som de arbetar med eller att de är besättningar som är extra ambitiösa och ständigt vill utvecklas. En enkätstudie utförd på AMS gårdar angående deras rutiner och arbetssätt hade kanske gett en mer rättvis bild av hur man arbetar med juverhälsa i AMS besättningar idag. För en enkätstudie krävs dock mer tid än de 6 veckor som har varit tillgängliga till detta arbete. För att lyckas utföra en enkätstudie hade jag behövt ha denna färdig för utskick innan kursstart för att de tillfrågade skulle hinna få tillräckligt med tid för att svara samt tid för mig att bearbeta resultaten.

Utifrån detta är det svårt att dra slutsatser och svara på min frågeställning om hur man arbetar med juverhälsa i Svenska AMS besättningar idag, dock kan resultatet av intervjustudien vara intressant då det kan ge en bild av vilka brister det kan finns i AMS besättningar som av någon anledning har kontakt med djurhälsoveterinärer och vad som därav kan behöva förbättras. Litteraturstudien och intervjustudien tillsammans kan däremot svara på de två andra frågeställningarna om vad som påverkar juverhälsan i AMS besättningar och hur man bäst arbetar på gårdsnivå för en förbättrad juverhälsa.

Det hade kunnat vara intressant att även ta reda på hur husdjursföreningarna arbetar gentemot besättningar, vilka tjänster och rådgivning som är tillgänglig för besättningar och uppfattningen kring detta och vad det har resulterat i på besättningsnivå och eventuella förbättringar som behövs inom rådgivningen.

AMS och övervakning

Inställningar

Rätt mjölkningsinställningar i AMS är viktigt för att förebygga juverhälsoproblem då fel vacuum och pulsering kan påverka spenens kondition och orsaka hyperkeratos (Mein, 2012). Även för långa mjölkningstider som kan orsakas av för kort eller utebliven förstimulering kan negativt påverka spenens kondition. De ökade förhårdnader som kan uppkomma pga av fel mjölkningsinställningar har visat sig ha ett samband med ökad andel mastit (Neijenhuis et al., 2001b). Det framkom även i intervjustudien att veterinärerna uppfattade att fler mjölkproducenter hade haft nytta av att kunna mer om AMS systemet och även om kons fysiologi för att se till att rätt inställningar används vid mjölkning samt att flera veterinärer uppgav att optimala inställningar inte alltid används. Användning av spenspray har även visat

sig vara korrelerat med andelen nya fall av höga celltal (Dohmen et al., 2010) vilket även nämndes som en viktig förebyggande faktor i intervjustudien.

Juverhälsoindikatorer

När det gäller juverhälsoindikatorer är det inga av indikatorerna konduktivitet, färg eller mjölmängd som enligt studier är tillräckligt exakta och ger tillfredställande sensitivitet eller specificitet för att indikera och fånga upp tillräckligt med avvikelser i juverhälsan. Även veterinärerna var tveksamma gentemot konduktivitet och ansåg att celltal är den bästa indikatorn på juverhälsa. Dock är mjölmängd, konduktivitet och färgmätning de enda mätinstrumenten som medföljer alla AMS fabrikat och alla besättningar har kanske inte möjlighet att investera i celltalsmätare. Veterinärerna nämnde att de flesta besättningar använder sig av larmlistorna för att hitta avvikelser. Dock nämnde en veterinär att det inte finns några fastställda eller garanterat bra rutiner att följa när det gäller övervakning i AMS system. Detta tillsammans med bristande noggrannhet på indikatorerna kan utgöra en risk i AMS besättningar då det är det enda sättet att hitta kor som behöver tillsyn då man inte hanterar alla djuren två gånger per dag. Som en veterinär nämnde kan det behövas någon form av guide om detta, möjligen behövs det mer kunskap om detta både i besättningar och hos rådgivare.

Det är svårt att dra någon slutsats kring kunskapsnivån hos rådgivare eller om det behövs mer samarbete mellan rådgivare och AMS företag och dess tekniker då det endast är veterinärer som blivit intervjuade. Det kan finnas andra typer av rådgivare som har mer kunskap eller oftare hanterar denna typ av frågor i besättningar.

Ett annat problem kan vara att det finns så mycket information i AMS systemet att använda sig av och få fram vilket kan innebära att det är svårt att lära sig allt som finns att tillgå samt att bedöma vad som är mest relevant att använda sig av. Viktigt verkar dock vara att använda sig av olika indikatorer och parametrar (mastitlarm, misslyckade mjölkningar, foderkonsumtion, grindpasseringar etc) för att både hitta samt att värdera vilka kor som behöver ses över manuellt.

Ett annat problem kan vara att en del juverhälsoindex i managementprogrammen inte går att ändra eller att få fram vad de är uppbyggda på vilket kan minska deras användbarhet (Hovinen & Pyörälä, 2011). Indikatorer och larm på ofullständiga mjölkningar är viktiga att följa upp. De kan bero på obehag vid mjölkning på grund av infektion, kraftigt minskad mjölmängd eller akut mastit med flockor som stoppar flödet, eller på smutsiga kameror eller behov av om kalibrering av spenpositioner, det bör i så fall åtgärdas för att inte skapa juverhälsoproblem pga otillräcklig mjölkning (Lakic et al., 2011; Stelwagen et al., 2013; Hammer et al., 2012). Man har även sett att andelen misslyckade mjölkningar ökar med mellan 5-30% en vecka innan diagnos av klinisk mastit då det stör mjölkningsrutinen (Hovinen & Pyörälä, 2011).

Mjölkningsintervall

Inställningar i AMS systemet påverkar även mjölkningsintervallet. Om kapaciteten på mjölkningsenheten är för låg går det inte att dra nytta av systemet genom att låta högmjolkande kor mjölka mer än två gånger per dygn (Halachmi, 2009). Beläggningen påverkar alltså tillgången till mjölkningsenheten och kan då även påverka mjölkningsintervallen på individnivå. Även detta framkom från intervjustudien att det är viktigt att minska beläggningen för att få kotrafiken att fungera optimalt samt för att minska smittrycket. Då man funnit att långa mjölkningsintervall och en stor variation i mjölkningsintervallet påverkar risken för juverinfektion (Penry et al., 2017; Mollenhorst et al., 2011) är det viktigt att se till att ha rätt beläggningsgrad och en fungerande kotrafik. Även korta mjölkningsintervall kan vara negativt då det tar lång tid för spenarna att återhämta sig efter mjölkning (Neijenhuis et al., 2001b).

Då lågrankade kor kan ha svårare att komma till mjölkningsenheten och spenderar mer tid i väntfällan (Forsberg, 2008; Melin et al., 2006) kan det vara en idé att ha rutin på att gå över nykalvade kor och kvigor ett par gånger om dagen för att vara säkra på att de bli mjölkade och inte spenderar överdriven tid i väntområdet, speciellt om man har ett stängt väntområde.

Hygien

Hygien är viktigt i AMS besättningar speciellt eftersom att spenrengöringen i AMS inte är lika bra som manuell rengöring. Enligt Hovinen et al. (2005) var en tredjedel av spenrengöringarna i AMS besättningar inte tillfredställande och 45 % av spenar som uppskattades vara smutsiga innan rengöring var fortfarande smutsiga efter rengöringen. Detta ställer högre krav på att juvren är så rena som möjligt när korna kommer till mjölkning. Man har även sett ett samband mellan hygien i stallet och kornas renhet (Dohmen et al., 2010; DeVries et al., 2012) samt mellan kornas och juvrens renhet och en ökad förekomst av juverinfektion (Schreiner & Reugg, 2003).

Det framgick även i intervjustudien att hygien är viktig och kan förbättras i AMS besättningar, speciellt ansåg veterinärerna att man behöver arbeta mer med hygien i stallet för att kompensera för att man inte kan arbeta på samma sätt med gruppering och mjölkningsordning i AMS besättningar som i konventionella mjölkningssystem.

Sintidsperiod och kalvning

Det har konstaterats att kor är som mest känsliga för nya juverinfektioner under sintidsperioden och runt kalvning samt att de flesta infektioner i laktationen härstammar

häriifrån (Hogan & Smith, 2012; Dingwell et al., 2003). Förberedelsen inför sintidsperioden samt förberedelsen inför den nya laktationen är kritiskt för att skydda kon från infektion. Även i intervjustudien framgick det att det här kan förekomma brister i AMS besättningar i hygien vid kalvning och upptrappning av foder inför den kommande laktationen. Veterinärerna poängterade även att sintidsperioden är ett av de viktigaste områdena att arbeta med för att kontrollera juverhälsan i besättningar genom att hålla god hygien, sintidsbehandla med långtidsverkande antibiotika för att läka ut befintliga infektioner, gruppera i sintidsavdelningen samt i kalvningsboxarna för att minska smittspridningen. Det är också viktigt att förbereda kon genom en bra sinlägningsrutin där kon går ner tillräckligt i mjölkproduktion samt får korrekt foderstat vilket även stöds av litteraturstudien.

Förbättringar i AMS besättningar

Som nämnts tidigare är det svårt att dra generella slutsatser om AMS besättningar i Sverige utifrån intervjustudien men enligt intervjustudies verkar det behövas mer kunskap i besättningar om AMS systemet, framförallt mjölkkningsinställningar och om kons fysiologi. Även rörande övervakning verkar det behövas mer kunskap, veterinärerna ansåg dock att de flesta besättningar har relativt god kunskap om informationen och larmlistorna i managementsystemet men det framkom att det inte finns generella riktlinjer om vilka indikatorer och vilken information som är värd att använda sig av.

Det framkom även i intervjustudien att kunskap om inställningar inte kommuniceras så väl till besättningar. Det verkade vara varierande kunskap även hos veterinärerna kring detta, eventuellt behöver även de mer kunskap om AMS systemet trots att de har specialister att tillgå inom föreningen. Man kan tänka sig att de besättningar som söker hjälp av husdjursföreningarna angående juverhälsa får komma i kontakt med de veterinärer som arbetar med Mjölka Rätt där man går igenom mjölkkningsinställningarna, däremot hade det varit bra om alla besättningar hade fått ta del av kunskap om mjölkkningsinställningar från olika typer av rådgivare då detta påverkar juverhälsan. Det verkar även behövas mer kunskap hos teknikerna om kons fysiologi och hur olika mjölkkningsinställningar påverkar kon och mjölkningen då det framkom att det ibland inte blir optimala inställningar för kon när teknikerna ändrar mjölkkningsinställningar. Eventuellt behövs mer samarbete mellan tillverkningsföretagen, dess tekniker och rådgivare.

Det framkom även i intervjustudien att många besättningar har kunskap om grundläggande saker som tex hygien eller vikten av enskilda kalvningsboxar men inte följer det själv, man kan undra vad det beror på, om det har att göra med tidsbrist eller motivering. En veterinär ansåg tex att mjölkproducenterna främst behöver hjälp med motivering för att förbättra juverhälsan och sina rutiner och att kunskap kring detta inte kommuniceras på rätt sätt från rådgivarna så att det ger företagen tillräcklig motivation att applicera det. En annan veterinär ansåg att det pga mejeriets klassificeringssystem inte uppkom tillräckligt med incitament för företagen att förbättra eller arbeta med juverhälsan. Vad det beror på att

mjölkföretagarna inte anammar de rekommendationer som finns angående rutiner och juverhälsa och deras eventuella brist på motivering är möjligen något som är värt att undersöka närmare, det hade även varit till hjälp för husdjursföreningarna att anpassa sin rådgivning. Övriga saker som det framkom från intervjustudien som behöver förbättras i AMS besättningar var allmän hygien i stallet, sänkt beläggningsgrad och tillgång på foder och vatten, hygien under sintidsperioden och vid kalvning samt kunskap om behandling med sintidsmedel. Det verkade inte vara så stor del av besättningar som använde sig av någon typ av gruppering enligt veterinärerna, det finns dock besättningar som har möjlighet till det.

Slutsatser

Mina slutsatser är att det i AMS besättningar är viktigt att på gårdsnivå arbeta med den allmänna hygien i stallet och djurens renhet dels för att minska smittspridning och dels för att hålla juvren så rena som möjligt då spenrengöringen i AMS är sämre. Det är speciellt viktigt att arbeta med hygien i AMS besättning då det kan finnas mindre möjlighet att arbeta med gruppering och mjölkkningsordning.

Hygien vid kalvning och under sintidsperioden är avgörande för att förebygga nya juverinfektioner samt förbereda kon inför övergångsperioden med tillräckligt foder och användning av lämpligt mjölkkningsintervall. Mjölkkningsintervallet är kopplat till beläggningsgraden och kotrafiken i stallet och är viktig ur juverhälsosynpunkt.

Förebyggande arbete är viktigt i AMS besättningar då man inte hanterat alla korna individuellt varje dag samt då de juverhälsoindikatorer som ger larm för avvikande mjölk och juverhälsa inte är helt tillförlitliga. Rätt mjölkkningsinställningar och användning av spenspray är viktigt ur juverhälsosynpunkt.

Det verkar finnas brister gällande hygien och rutiner kring sintidsperioden och kalvning samt hygien i allmänhet i AMS besättningar. Det verkar även finnas brister gällande mjölkkningsinställningar och kunskapen kring detta i AMS besättningar.

REFERENSER

- 4D4F (2016) *DATA DRIVEN DAIRY DECISIONS 4 FARMERS. WP Community of practice "Industry Innovations report"*.
<http://4d4f.eu/sites/default/files/Industry%20Innovations%20Report%20v2.pdf>
(2018-05-08)
- Albaaj, A., Foucras, G. & Raboisson, D. (2016) High somatic cell counts and changes in milk fat and protein contents around insemination are negatively associated with conception in dairy cows. *Theriogenology*, 88: 18-27
- Andersson, I., Andersson, H., Christiansson, A., Lindmark Månsson, H., Oskarsson, M., Persson, Y. & Widell, A. (2011) *Systemanalys celltal*. Rapport nr: 7091. Svensk Mjök.
- Bach, A. & Busto, I. (2005) Effects on milk yield of milking interval regularity and teat cup attachment failures with robotic milking systems. *Journal of Dairy Research*, 72: 101–106
- Berglund, I., Pettersson, G. & Svennersten-Sjaunja, K. (2002) Automatic milking, effects on somatic cell count and teat end-quality. *Livestock Production Science*, 78: 115–124
- Bradley, A. J. & Green, M. J. (2004) The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. *Veterinary Clinics - Food Animal*, 20: 547–568
- Breen, J. (2016) Contagious mastitis part 2: control. *Livestock*, 21: 278-283.
- Compton, C. V. R., Heuer, C., Parker, K. & Mcdougall, S. (2007) Risk factors for peripartum mastitis in pasture-grazed dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 90: 4171–4180
- Constantin, G., Alexandru, G. & Vergil, V. (2017) Evaluation of cow milk electrical conductivity measurements. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologie*, 50: 82-85
- Dahl, G. E., Wallace, R. L., Shanks, R. D & Lueking, D. (2004) Effects of frequent milking in early lactation on milk yield and udder health. *Journal of Dairy Science*, 87: 882–885
- Devries, T. J., Aarnoudse, M. G., Barkema, H. W., Leslie, K. E. & Von Keyserlingk, M. A.G. (2012) Associations of dairy cow behavior, barn hygiene, cow hygiene, and risk of elevated somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 95: 5730–5739
- Dingwell, R. T., Leslie, K. E., Schukken, Y. H., Sargeant, J. M., Timms, J. J., Duffield, T. F., Keefe, G. P., Kelton, D. F., Lissemore, K. D. & Conklin, J. (2003) Association of cow and quarter-level factors at drying-off with new intramammary infections during the dry period. *Preventive Veterinary Medicine*, 63: 75–89
- Dohmen, W., Neijenhuis, F. & Hogeveen, H. (2010) Relationship between udder health and hygiene on farms with an automatic milking system. *Journal of Dairy Science*, 93: 4019–4033
- Forsberg, A-M. (2008) *Factors affecting cow behaviour in a barn equipped with an automatic milking system*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 271.
- Fox, L. K. (2009) Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. *Veterinary Microbiology*, 134: 82–88

- Frössling, J., Ohlson, A. & Hallén-Sandgren, C. (2017) Incidence and duration of increased somatic cell count in Swedish dairy cows and associations with milking system type. *Journal of Dairy Science*, 100: 7368–7378
- Gáspárdy, A., Ismach, G., Bajcsy, A. C., Veress, G., Márkus, S. & Komlósi, I. (2012) Evaluation of the on-line electrical conductivity of milk in mastitic dairy cows. *Acta Veterinaria Hungarica*, 60: 145–155
- Godden, S., Bey, R., Lorch, K., Farnsworth, R. & Rapnicki, R. (2008) Ability of organic and inorganic bedding materials to promote growth of environmental bacteria. *Journal of Dairy Science*, 91: 151–159
- Gonçalves, J. L., Kamphuisb, C., Martinsa, C. M. M.R., Barreiroa, J. R., Tomazia, T., Gameiroa, A. H., Hogeveen, H. & Dos Santos, M. V. (2018) Bovine subclinical mastitis reduces milk yield and economic return. *Livestock Science*, 210: 25-32.
- Green, M. J., Bradley, A. J., Medley, G. F. & Browne, W. J. (2007) Cow, farm, and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. *Journal of Dairy Science*, 90: 3764–3776
- Guo, J., Peters, R. R. & Kohn, R. A. (2007) Effect of a transition diet on production performance and metabolism in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 5247–5258
- Hagnestam-Nielsen, C., Emanuelson, U., Berglund, B. & Strandberg, E. (2009) Relationship between somatic cell count and milk yield in different stages of lactation. *Journal of Dairy Science*, 92: 3124–3133
- Halachmi, I. (2009) Simulating the hierarchical order and cow queue length in an automatic milking system. *Biosystems engineering*, 102: 453–460
- Hammer, J. F., Morton, J. M. & Kerrisk, K. L. (2012) Quarter-milking-, quarter-, udder- and lactation-level risk factors and indicators for clinical mastitis during lactation in pasture-fed dairy cows managed in an automatic milking system. *Australian Veterinary Journal*, 90: 167-174
- Hertl, J. A., Schukken, Y. H., Welcome, F. L., Tauer, L. W. & Gröhn, Y. T. (2014) Pathogen-specific effects on milk yield in repeated clinical mastitis episodes in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97: 1465–1480
- Hogan, J. & Smith, K. L. (2012) Managing environmental mastitis. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 28: 217-224
- Hogan, J. S., Wolf, S. L. & Petersson-Wolfe, C. S. (2007) bacterial counts in organic materials used as free-stall bedding following treatment with a commercial conditioner. *Journal of Dairy Science*, 90: 1058–1062
- Hovinen, M., Aisla, A. –M. & Pyörälä, S. (2005) Visual detection of technical success and effectiveness of teat cleaning in two automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 88: 3354–3362
- Hovinen, M., Aisla, A.- M. & Pyörälä, S. (2006) Accuracy and reliability of mastitis detection with electrical conductivity and milk colour measurement in automatic milking. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal science*, 56: 121-127
- Hovinen, M. & Pyörälä, S. (2011) Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *Journal of Dairy Science*, 94: 547–562

- Ingle, H. D., Rice, C. A., Black, R. A., Childers, S. Z., Eberhart, N. L., Prado, M. E. & Krawczel, P. D. (2017) Effect of switch trimming on udder and teat hygiene of dairy cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, pp 1-5.
- Jago, J. G., Davis, K. L., Copeman, P. J. & Woolford, M. M. (2006) The effect of pre-milking teat-brushing on milk processing time in automated milking system. *Journal of Dairy Research*, 73: 187–192.
- Khatun, M., Clark, C. E. F., Lyons, N. A., Thomson, P. C., Kerrisk, K. L. & García, S. C. (2017) Early detection of clinical mastitis from electrical conductivity data in an automatic milking system. *Animal Production Science*, 57: 1226–1232
- Krömker, V. & Friedrich, J. (2009) Teat canal closure in non-lactating heifers and its association with udder health in the consecutive lactation. *Veterinary Microbiology*, 134: 100–105
- Lakic, B., Svennersten Sjaunja, K., Norell, L., Dernfalk, J. & Östensson, K. (2011) The effect of a single prolonged milking interval on inflammatory parameters, milk composition and yield in dairy cows. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 140: 110-118
- Landin, H. (2014) *Robotpyramiden – förändra i rätt ordning*. Växa Sverige. Tillgänglig: <http://194.47.52.113/janlars/partnerskapAlnarp/ekonf/20141205/landinHakan.pdf> (2018-05-08)
- Landin, H. & Gyllenswärd, M. (2012) *Ratta rätt i robot, mjölkning, juverhälsa och hygien*. Svensk Mjolk. Tillgänglig: <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/dou/2012/ratta-ratt-i-robot---mjolkning-juverhalsa-och-hygien.pdf> (2018-05-08)
- Lomander, H., Svensson, C., Hallén-Sandgren, C., Gustafsson, H. & Frössling, J. (2013) Associations between decreased fertility and management factors, claw health, and somatic cell count in Swedish dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96: 6315–6323
- Magnusson, M., Herlin, A. H. & Ventorp, M. (2008) *Short communication*: effect of alley floor cleanliness on free-stall and udder hygiene. *Journal of Dairy Science*, 91: 3927–3930.
- Mann, S., Leal Yepes, F. A., Overton, T. R., Wakshlag, J. J., Lock, A. L., Ryan, C. M. & Nydam, D. V. (2015) Dry period plane of energy: Effects on feed intake, energy balance, milk production, and composition in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98: 3366–3382
- Mein, G. A. (2012) The role of the milking machine in mastitis control. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 28: 307-320
- Melin, M., Hermans, G. G.M., Pettersson, G. & Wiktorsson, H. (2006) Cow traffic in relation to social rank and motivation of cows in an automatic milking system with control gates and an open waiting area. *Applied Animal Behaviour Science*, 96: 201–214
- Melin, M., Wiktorsson, H. & Norell, H. (2005) Analysis of feeding and drinking patterns of dairy cows in two cow traffic situations in automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 88: 71–85
- Mollenhorst, H., Hidayat, M. M., Van Den Broek, J., Neijenhuis, F. & Hogeveen, H. (2011) The relationship between milking interval and somatic cell count in automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 94: 4531–4537

- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H. & Noordhuizen, J. P. T. M. (2000) Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83: 2795–2804.
- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H. & Noordhuizen, J. P. T. M. (2001a) Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 84: 2664–2672.
- Neijenhuis, F., Klungel, G. H. & Hogeveen, H. (2001b) recovery of cow teats after milking as determined by ultrasonographic scanning. *Journal of Dairy Science*, 84: 2599–2606
- Newman, K. A., Rajala-Schultz, P. J., Degraives, F. J. & Lakritz, J. (2010) Association of milk yield and infection status at dry-off with intramammary infections at subsequent calving. *Journal of Dairy Research*, 77: 99–106.
- Nielsen, N. I., Larsen, T., Bjerring, M. & Ingvarsen, K. L. (2005) Quarter Health, Milking Interval, and Sampling Time During Milking Affect the Concentration of Milk Constituents. *Journal of Dairy Science*, 88: 3186–3200
- Nørstebø, H., Rachah, A., Dalen, G., Rønningen, O., Whist, A. C. & Reksen, O. (2018) Milk-flow data collected routinely in an automatic milking system, an alternative to milking-time testing in the management of teat-end condition. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 60: 2-9
- Nyman, A. -K., Emanuelson, U., Gustafsson, A. H. & Persson Waller, K. (2009) Management practices associated with udder health of first-parity dairy cows in early lactation. *Preventive Veterinary Medicine*, 88: 138-149
- Odensten, M. O. Berglund, B., Persson Waller, K. & Holtenius, K. (2007) Metabolism and udder health at dry-off in cows of different breeds and production levels. *Journal of Dairy Science*, 90: 1417–1428
- Odensten, M. O., Chilliard, Y. & Holtenius, K. (2005) Effects of two different feeding strategies during dry-off on metabolism in high-yielding dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 88: 2072–2082
- Paduch, J-H., Mohr, E. & Krömker, V. (2012) The association between teat end hyperkeratosis and teat canal microbial load in lactating dairy cattle. *Veterinary Microbiology*, 158: 353–359
- Parker, K. I., Compton, C. V. R., Aniss, F. M., Heuer, C. & Mcdougall, S. (2008) Quarter-Level Analysis of Subclinical and Clinical Mastitis in Primiparous Heifers Following the Use of a Teat Sealant or an Injectable Antibiotic, or Both, Precalving. *Journal of Dairy Science*, 91: 169–181
- Penry, J. F., Crump, P. M., Ruegg, P. L. & Reinemann, D. J. (2017) *Short communication*: Cow- and quarter-level milking indicators and their associations with clinical mastitis in an automatic milking system. *Journal of Dairy Science*, 100: 9267–9272
- Persson Waller, K., Westermark, T., Ekman, T. & Svennersten-Sjaunja, K. (2003) Milk Leakage An Increased Risk in Automatic Milking Systems. *Journal of Dairy Science*, 86: 3488–3497
- Piepers, S., Peeters, K., Opsomer, G., Barkema, H. W., Frankena, K. & De Vliegher, S. (2011) Pathogen group specific risk factors at herd, heifer and quarter levels for intramammary infections in early lactating dairy heifers. *Preventive Veterinary Medicine*, 99: 91-101

- Pinedo, P. J., Fleming, C. & Risco, C. A. (2012) Events occurring during the previous lactation, the dry period, and peripartum as risk factors for early lactation mastitis in cows receiving 2 different intramammary dry cow therapies. *Journal of Dairy Science*, 95: 7015–7026
- Rajala-Schultz, P. J., Hogan, J. S. & Smith, K. L. (2005) Association between milk yield at dry-off and probability of intramammary infections at calving. *Journal of Dairy Science*, 88: 577–579
- Rowbotham, R. F. & Ruegg, P. L. (2016a) Bacterial counts on teat skin and in new sand, recycled sand, and recycled manure solids used as bedding in freestalls. *Journal of Dairy Science*, 99: 6594–6608
- Rowbotham, R. F. & Ruegg, P. L. (2016b) Associations of selected bedding types with incidence rates of subclinical and clinical mastitis in primiparous Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99: 4707–4717
- Santman-Berends, I. M. G. A., Olde Riekerink, R. G. M., Sampimon, O. C., Van Schaik, G. & Lam, T. J. G. M. (2012) Incidence of subclinical mastitis in Dutch dairy heifers in the first 100 days in lactation and associated risk factors. *Journal of Dairy Science*. 95: 2476–2484
- Schreiner, D. A. & Ruegg, P. L. (2003) Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 86: 3460–3465
- Schwegler, E., Schneider, A., Montagner, P., Acosta, D. A. V., Pfeifer, L. F. M., Schmitt, E., Rabassa, V. R., Burkert Del Pino, F. A., De Lima Gonzalez, H., Timm, C. D. & Corrêa, M. N. (2013) Predictive value of prepartum serum metabolites for incidence of clinical and subclinical mastitis in grazing primiparous Holstein cows. *Tropical Animal Health and Production*, 45: 1549-1555
- Sorter, D. E., Kester, H. J. & Hogan, J. S. (2014) Bacterial counts in recycled manure solids bedding replaced daily or deep packed in freestalls. *Journal of Dairy Science*, 97: 2965–2968
- Steenefeld, W., Van Der Gaag, L. C., Ouweltjes, W., Mollenhorst, H. & Hogeveen, H. (2010) Discriminating between true-positive and false-positive clinical mastitis alerts from automatic milking systems. *Journal of dairy science*, 93: 2559–2568
- Stelwagen, K., Phyn, C. V. C., Davis, S. R., Guinard-Flament, J., Pomiès, D., Roche, J. R. & Kay, J. K. (2013) Invited review: Reduced milking frequency: Milk production and management implications. *Journal of Dairy Science*, 96: 3401–3413
- Suriyasathaporn, W., Heuer, C., Noordhuizen-Stassen, E. N. & Schukken, Y. H. (2000) Hyperketonemia and the impairment of udder defence: A review. *Veterinary research*, 31: 397-412
- Svensson, C., Nyman, A. –K., Persson Waller, K. & Emanuelson, U. (2006) Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in southwest Sweden. *Journal of Dairy Science*, 89: 1990–1999
- Växa Sverige (n.d.) Redogörelse för husdjursorganisationernas djurhälsovård 2016/2017. Tillgänglig: <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/redogorelse-for-husdjursorganisationernas-djurhalsovard-2016-2017.pdf.pdf> (2018-05-08)

- Växa Sverige. (2018) *Husdjursstatistik 2018*. Tillgänglig:
<https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-2018.pdf> (2018-05-08)
- Waage, S., Ødegaard, S. A., Lund, A., Brattgjerd, S. & Røthe, T. (2001) Case-control study of risk factors for clinical mastitis in postpartum dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 84: 392–399
- Waage, S., Sviland, S. & Ødegaard S. A. (1998) Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 81: 1275-1284
- Zdanowicz, M., Shelford, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M. & Von Keyserlingk M. A. G. (2004) Bacterial populations on teats ends of dairy cows housed in free cubicles and bedded with either sand or sawdust. *Journal of Dairy Science*, 87: 1694–1701.

Bilaga

Intervjufrågor

Vad är din titel?

Vilka arbetsområde ingår i din tjänst?

Hur länge har du arbetet som veterinär?

Hur ofta blir du konsulterad om juverhälsa?

Hur stor andel av dessa uppdrag rör AMS besättningar?

Hur bedömer du juverhälsan i besättningar idag?

Bedömer att det är någon skillnad i juverhälsa mellan AMS och konventionella mjölkningssystem?

Vilka faktorer som påverkar juverhälsan bedömer du som viktigast?

Anser du att det finns skillnader i faktorer som påverkar juverhälsan i AMS och konventionella mjölkningssystem?

Anser du att det läggs för lite fokus på förebyggande juverhälsoarbete eller att det saknas kunskap på gårdsnivå kring förebyggande juverhälsoarbete i AMS besättningar?

Anser du att det finns tillräckligt med kunskap om AMS systemet och dess funktioner som kan påverka juverhälsan i AMS besättningar?

Upplever du att rätt inställningar används vid mjölkning i AMS besättningar?

Ger du råd angående inställningar och skötsel av AMS systemet samt juverhälsoindikatorer i managementsystemet?

Vilka åtgärder ser du att AMS besättningar använder sig av runt kalvning och för nykalvade kor gällande förebyggande juverhälsoarbete?

Ser du någon skillnad i åtgärder som används i besättningar med konventionella mjölkningssystem?

Vad upplever du behöver förbättras i hanteringen samt det förebyggande arbetet runt kalvning och vilka brister anser du är vanligast i AMS besättningar?

Ser du någon skillnad i brister runt kalvning i besättningar med konventionella mjölkningssystem?

Hur ofta förekommer det att dräktiga kvigor hålls i AMS systemet innan kalvning och vad är dina rekommendationer angående det?

Vad ser du skiljer sig i hur man arbetar med juverhälsa i AMS och konventionella besättningar?

Vilka brister upplever du finns med juverhälsoarbete i AMS besättningar jämfört med konventionella besättningar?

Finns det specifika problem eller förutsättningar som påverkar juverhälsan i AMS besättningar?

Hur föreslår du att man arbetar i AMS besättningar där man inte har möjlighet att arbeta förebyggande med mjölkningsordning och grupperingar?

Vilka fördelar upplever du att det finns med AMS system ur juverhälsosynpunkt?

Hur föreslår du att man arbetar för att hitta mastiter och juverhälsoproblem i AMS system?

Vilka förbättringar på gårdsnivå behövs enligt dig ur juverhälsosynpunkt i AMS besättningar?

Vad behöver företagare mer kunskap om och hjälp med i AMS besättningar rörande juverhälsa?

Vad är det bästa sättet att gruppera på, enligt juverhälsa eller enligt laktationsstadium?

Hur stor kunskap anser du att företagare har angående kobundna och miljöbundna bakterier och hur man arbetar förebyggande med dessa i AMS besättningar?