



Robotens roll i juverhälsoarbetet

– En kvalitativ studie

The role of the robot in the work with udder health – a qualitative study

Ida Gillsjö

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet
Uppsala 2022



Robotens roll i juverhälsoarbetet – en kvalitativ studie

The role of the robot in the work with udder health – a qualitative study

Ida Gillsjö

Handledare: Lisa Ekman, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper och Växa Sverige

Bitr. handledare: Dorota Anglart, DeLaval International AB och Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Bitr. handledare: Gabriela Olmos Antillón, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Nils Fall, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0869

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Omslagsbild: Ida Gillsjö

Nyckelord: Mjölkröbot, automatiskt mjölkningssystem, AMS, juverhälsa, Kokontrollen, beslutsfattande

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Mastit är ett stort problem hos mjölkkor, som leder till ökad kostnad och antibiotikaanvändning samt ger produktionsförluster och försämrad djurvelfärd. För att nå en mer hållbar produktion är det viktigt att utveckla strategier för att arbeta med juverhälsan. Automatiska mjölkningssystem (AMS) blir allt vanligare och förutom att minska arbetsbördan för lantbrukaren så registrerar AMS information vid varje mjölkning. Syftet med studien var att ta reda på hur lantbrukare använder sig av denna information för att arbeta med juverhälsan i besättningen. Detta undersöktes genom en kvalitativ studie baserat på djupintervjuer med nio lantbrukare, med AMS från DeLaval och anslutning eller tidigare anslutning till Kokontrollen (Växa Sverige), samt en litteraturstudie.

Vid varje mjölkning mäter AMS bland annat mjölmängd, mjölkflöde, mjölkningsintervall, konduktivitet och mjölkens färg. Lantbrukaren kan även välja att köpa till teknik för att mäta celltal samt laktatdehydrogenas. Denna information sammanställs sedan i dataprogrammet DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba), och det är genom DelPro lantbrukaren får tillgång till data.

Resultatet av studien visade att lantbrukarna tycker att juverhälsan är något att ständigt arbeta med och deras mål var i första hand att få full betalning från mejeriet. Viss information från AMS använde sig samtliga lantbrukare av samtidigt som det varierade mycket hur annan information användes. Framför allt använde lantbrukarna informationen för att upptäcka kor med mastit och inte så mycket som ett stöd vid behandling av sjuka kor. Lantbrukarna upplevde dataprogrammet (DelPro) som lättanvänt, även om vissa tyckte att det var svårt att selektera bland den stora mängden information.

Lantbrukarna tyckte att data från Kokontrollen var kompletterande till AMS och de upplevde en trygghet i att ha Kokontrollen i ryggen, speciellt om problem med juverhälsan skulle uppstå i besättningen. Men de lyfte också att provmjölkningen inom Kokontrollen ger en ögonblicksbild vilket kan bli missvisande då celltalet kan pendla från dag till dag.

Då veterinären besökte besättningarna vid akutfall så frågade de generellt inte efter data från AMS enligt lantbrukarna. Inte heller besättningsveterinärerna använde informationen i någon stor utsträckning vid sina regelbundna djurhälsobesök. De besättningsveterinärer som kom från Växa Sverige valde istället att använda sig av information från Kokontrollen.

Slutsatsen är att informationen från roboten användes på olika sätt beroende på vilken typ av utrustning lantbrukaren hade. Generellt skulle informationen kunna användas mer av lantbrukarna, både i deras eget arbete med juverhälsan men även i samarbete med veterinären.

Nyckelord: Mjölkröbot, automatiskt mjölkningssystem, AMS, juverhälsa, Kokontrollen, beslutsfattande

Abstract

Mastitis is a big problem among dairy cows, which results in increased costs and antibiotic use as well as production losses and reduced animal welfare. To reach a more sustainable production, it is important to develop strategies on how to improve udder health. Automatic milking systems (AMS) is becoming more common and besides easing the workload for the farmer, AMS also collects information at each milking. The aim of this study was to find out how farmers use this information in relation to udder health in their herd. This was investigated through a qualitative study based on in-depth interviews with nine farmers using AMS from DeLaval and affiliation, or previous affiliation, to the Swedish official milk recording scheme (SOMRS), as well as a literature study.

At each milking, AMS measures e.g. milk yield, milk flow, milking interval, conductivity and the color of the milk. The farmer can also buy technology to measure somatic cell count and lactate dehydrogenase. This information is then compiled in the data program DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba), and it is through DelPro the farmer gets access to the data.

The results show that farmers think that udder health is something to constantly work on and their goal was primarily to be fully paid for the milk from the dairy plant. Some of the information from the AMS was used by all the farmers, whereas it varied how much other information was used. Primarily the information was used to find cows with mastitis and not so much to facilitate the treatment of sick cows. The farmers thought that the data program DelPro was easy to use, even though some of them found it difficult to sort through the large amount of data.

The farmers thought that the information from the SOMRS was complementary to the information from the AMS, and they felt that the information from the SOMRS provided a sense of security, especially if the udder health should deteriorate in the herd. But they also stated that the test milking results in the SOMRS only yielded a snapshot of the udder health, which could be misleading as the somatic cell count varies from day to day.

When veterinarians visited the herds because of acute mastitis, they generally did not ask about data from AMS according to the farmers. Nor did the designated herd health veterinarians use the AMS information to the fullest at their herd health visits. Herd health veterinarians from Växä chose to use information from the SOMRS instead.

The conclusion is that the farmers used the information from the robot in different ways depending on what equipment they had. In general, the information could be used more frequently by the farmers, both in their own work with the udder health in the herd, as well as when the veterinarian is visiting.

Keywords: Robotic milking, automatic milking system, AMS, udder health, decision-making

Innehållsförteckning

Förkortningar och ordlista	9
1. Inledning	11
2. Litteraturöversikt	12
2.1. Mastit	12
2.2. AMS	13
2.3. Information från AMS.....	13
2.3.1. Mjölkmängd.....	14
2.3.2. Flöde	14
2.3.3. Mjölkningsintervall.....	14
2.3.4. Elektrisk konduktivitet	15
2.3.5. Färgförändringar	15
2.3.6. Celltal	16
2.3.7. Laktatdehydrogenas	16
2.4. Lantbrukarnas beslutsfattande	16
3. Syfte	18
4. Material och metod	19
4.1. Kvalitativ studiemetodik	19
4.2. Urval	19
4.3. Genomförande.....	20
4.4. Analysmetod	21
5. Resultat och diskussion	22
5.1. Översikt över gårdarna	22
5.2. Lantbrukarnas mål	22
5.3. Användningen av AMS vid upptäckandet av mastit	23
5.3.1. Celltalsräknare	24
5.3.2. Mastitis detection index och konduktivitet	25
5.3.3. Avskiljning	26
5.4. AMS-användning vid sjuk ko	26
5.5. Datasystemets användning	27

5.5.1.	Journalföring i DelPro	28
5.5.2.	Information i mobiltelefonen.....	28
5.5.3.	Larm till mobiltelefonen	28
5.5.4.	Pekskärm	29
5.6.	Förbättringar	29
5.7.	Kokontrollen.....	30
5.8.	Veterinär	31
5.8.1.	Individnivå	31
5.8.2.	Besättningsnivå.....	32
5.9.	Val av metod och genomförande	33
6.	Konklusion	34
	Referenser.....	35
	Tack	39
	Populärvetenskaplig sammanfattning	40

Förkortningar och ordlista

AMS	Automatiskt mjölkningssystem
DeLaval	Företag som tillverkar mjölkrobotar
DelPro	Dataprogram som ger lantbrukarna tillgång till information (DeLaval International AB, Sweden, Tumba)
Kokontrollen	Databas som hålls av Växa Sverige där de anslutna besättningarnas produktions- och hälsodata samlas in.
LDH	Laktatdehydrogenas
MyFarm	Applikation som ger tillgång till data från DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba)
OCC	On-line cell counter (celltalsräknare, DeLaval International AB, Sweden, Tumba)
Växa Sverige	Sveriges största husdjursförening

1. Inledning

Mastit är ett av de största sjukdomsproblemen hos mjölkkor (Växa Sverige 2021) och den största anledningen till behandling med antibiotika (Mörk 2020). Det är även ett stort djurvälfrädsproblem och orsakar stora ekonomiska förluster för lantbrukarna genom minskad mjölkproduktion och sämre mjölkkvalité, mindre betalt till följd av ökat celltal, läkemedel, karens, veterinärkostnader, utslagning av kor och ökad arbetsbelastning (Viguier *et al.* 2009). För att nå en mer hållbar produktion, med mindre djurlidande och mindre ekonomiska förluster, är det viktigt att utveckla strategier för att upptäcka mastiter i tid, hur de ska hanteras i tidigt stadium samt minska risken för att de uppstår.

Mjölproduktionen har genomgått enorma förändringar de senaste hundra åren, inte minst med avseende på struktur och teknik. Besättningarna har gått från mindre uppbundna till större lösdrifter. Det har även skett en stor ökning av automatiska mjölkningssystem (AMS) de senaste 20 åren. Att byta till AMS är en stor förändring för såväl lantbrukare som djur, men det har visat sig ge många fördelar och möjligheter. Vid varje mjölkning registreras information som bland annat kan användas vid identifiering och behandling av mastit. Det finns fortfarande mycket stor utvecklingspotential i hur data kan användas på bästa sätt för att förbättra juverhälsan och upptäcka mastiter i tid, samtidigt som det ska vara en rimlig arbetsbelastning för lantbrukaren. För att utveckla användningen krävs det kunskap om hur lantbrukare idag använder sig av informationen och vad de har för åsikter om de verktyg som finns.

Syftet med denna studie var därför att undersöka hur lantbrukare använder sig av informationen från AMS för att arbeta med juverhälsan i besättningen. Detta har gjorts genom djupintervjuer med lantbrukare där de fick berätta om hur informationen hjälper dem och deras önskemål för utvecklingen av roboten och dess programvara, samt genom en litteraturstudie.

2. Litteraturöversikt

2.1. Mastit

Mastit (inflammation i juvret) är den vanligaste sjukdomen hos mjölkkor i Sverige idag (Växa Sverige 2021). Fram till 2016 kunde det ses en nedåtgående trend av såväl kliniska mastiter, andelen utgångna kor på grund av juverproblem samt celltal (Växa Sverige 2020). År 2016 stabiliserade sig antalet kliniska mastiter och andelen utgångna kor på grund av juverproblem, medan medelcelltalet gått upp kontinuerligt sedan dess.

Mastit kan delas in i två kategorier: klinisk och subklinisk (Persson Waller 2018). Vid klinisk mastit ses kliniska symptom på kon eller juvret samt en visuell förändring av mjölken, det räcker med något av kriterierna för att mastiten ska vara klinisk. Vid subklinisk mastit har kon eller mjölken inga kliniska symptom och det kan diagnostiseras genom att mäta celltalet i mjölken.

Den vanligaste orsaken till mastit är att bakterier tar sig in i juvret via spenkanalen (Zhao & Lacasse 2008; Viguiet *et al.* 2009). Två exempel på när detta kan ske är vid mjölkning då spenkanalerna öppnas eller vid skada på spenkanalen (Jones & Bailey 2009). Bakterierna förökar sig sedan och bildar toxin som skadar juverepitelet samt gör att alveolerna tappar sin struktur (Viguiet *et al.* 2009). En förändrad osmolaritet gör att extracellulär vätska (Zhao & Lacasse 2008; Viguiet *et al.* 2009) och joner (t.ex. Cl⁻, Na⁺, H⁺, K⁻, OH⁻) kan ta sig in i juvret och förändrar den normala balansen, även blod kan i vissa fall ses i mjölken (Viguiet *et al.* 2009). Mastit leder till ökad mängd leukocyter, en minskad mjölkproduktion och en förändrad komposition av mjölken (Jones & Bailey 2009).

Det vanligaste sättet att upptäcka mastit har tidigare varit en okulär bedömning av mjölken och kon samt bedömning av antalet celler i mjölken genom California mastitis test. Men som ovan nämnt sker det fler förändringar i mjölk och juver och AMS ger möjlighet till fler mätningar och mer information för att diagnostisera mastiter.

2.2. AMS

Den första mjölkroboten installerades i Sverige 1998. Idag är det 34 % av Sveriges mjölkkoibesättningar som använder sig av AMS enligt Kokontrollen (Växa Sverige 2021).

De två största fördelarna med AMS jämfört med konventionella mjölkningssystem är möjligheten till ett tätare mjölkningsintervall och ett mindre slitsamt arbete för lantbrukaren (De Koning 2010). Tätare mjölkningsintervall leder i sin tur till ökad produktion (Erdman & Varner 1995). Men det är en stor omställning att byta till AMS, både för lantbrukaren och för djuren (De Koning 2010). Den stora arbetsuppgiften att utföra mjölkningen av korna försvinner, men samtidigt adderas flera nya uppgifter. Exempel på nya uppgifter är att kontrollera och rengöra roboten, vara uppmärksam på listan med larm och hämta kor som inte går till mjölkningen själva.

Flera studier har visat att övergång från konventionellt mjölkningssystem till AMS ger en ökning i celltal (Rasmussen *et al.* 2001; Kruip *et al.* 2002; Poelarends *et al.* 2004), vilket går i linje med data från Växa Sverige (2021) där celltalet jämförs mellan konventionella mjölkningssystem och AMS. Forskningen är dock inte helt enig i frågan då en studie som också undersökte denna övergång visade att juverhälsan blev bättre (Svennersten-Sjaunja & Pettersson 2008). En skillnad i celltal skulle kunna bero på de förändrade rutinerna som sker för såväl lantbrukare som kor (Rasmussen *et al.* 2001). En av de positiva förändringarna vid övergång från konventionellt mjölkningssystem till AMS är att avtagningen sker på fjärdedelsnivå till skillnad från konventionella mjölkningssystem där den sker på juvernivå, denna förändring gör att risken för övermjölkning minskar (Svennersten-Sjaunja & Pettersson 2008).

En studie från Nederländerna visade att lantbrukare med AMS ofta pratade om allvarigare symptom för mastit än de med konventionellt mjölkningssystem. Det diskuterades om det kunde bero på att de lantbrukare som har AMS inte tittar på alla juver dagligen och att korna därför hinner utveckla allvarigare symptom innan de upptäcks (Deng *et al.* 2020).

2.3. Information från AMS

Vid varje mjölkning registreras information om till exempel mjölmängd, mjölkflöde, konduktivitet samt mjölkningsintervall. Data sparas sen i en databas och lantbrukaren kan följa utvecklingen av juverhälsan på besättnings- och individnivå i ett dataprogram. I dataprogrammet finns också rapporter, grafer och annan information för att göra data mer lättillgänglig och överskådlig för lantbrukaren.

Vid inköp av robot finns det vissa sensorer som följer med och andra som går att väja till om lantbrukaren vill. En studie visade att ekonomi var den huvudsakliga anledningen till att inte investera i sensorer (Steeneveld & Hogeveen 2015). Samma studie visade att för lantbrukare med sensorer som ingick vid köp av AMS var inte sensorerna ett medvetet val utan de följde med.

För att bäst kunna förutse mastit bör mått från flera olika indikatorer användas. De mått som i tidigare studier tillsammans visats vara starkast indikation på mastit är elektrisk konduktivitet, elektrisk konduktivitet per timme, mjölkflöde, mjölkflöde per timme, genomsnittligt mjölkflöde och förekomst av ofullständiga mjölkningar på fjärdedelsnivå per mjölkning (Khatun *et al.* 2018).

Nedan följer en sammanfattning över faktorer som kan mätas i AMS för att bedöma juverhälsan.

2.3.1. Mjölkmängd

För varje mjölkning beräknas en förväntad mjölkmängd kon bör mjölka vid nästa mjölkning. Det har setts ett negativt samband mellan klinisk mastit och mjölkmängd (Kamphuis *et al.* 2008), detta samband har även setts vid ökade celltal (Tančin *et al.* 2007). Om den faktiska mjölkmängden är mindre kan detta bero på att kon mjölkat mindre eller att kon sparkat av sig spenkoppen i förväg, vilket i sin tur kan bero på smärta. Att mjölkmängden är mindre påverkas av att laktos, som är den huvudsakliga osmotiska determinanten i mjölk, minskar vid mastit (Auldist *et al.* 1995; Blowey & Edmondson 2010).

2.3.2. Flöde

Flödet ur juvret mäts vid varje mjölkning. Huruvida detta går att koppla till juverhälsan är forskningen oense om. Tančin *et al.* (2007) har visat ett samband mellan ökat celltal och minskad toppflödes hastighet, detta samband kunde dock inte Penry *et al.* (2017) konstatera. Ifall flödet ska användas vid bedömning av juverhälsa bör det tas i åtanke att flödet påverkas av mjölkningsintervallet, kortare intervall ger lägre flöde (Hogeveen *et al.* 2001)

2.3.3. Mjölkningsintervall

Vid mjölkning med AMS får korna själva välja tidpunkt för mjölkning, vilket leder till att variationen mellan intervallen blir större och de blir generellt tätare, med ett medelintervall på 8 timmar (Hogeveen *et al.* 2001). Penry *et al.* (2017) visade att det finns ett samband mellan klinisk mastit och ett förlängt mjölkningsintervall. De diskuterade att detta kan bero på att det vid tätare intervall ökar utflöde av bakterier från juvret. När det undersöktes hur enstaka längre mjölkningsintervall påverkade

juverhälsan kunde det ses ett ökat celltal i mjölken, den största effekten sågs vid andra mjölkningen efter det förlängda mjölkningsintervallet (Lakic *et al.* 2011).

2.3.4. Elektrisk konduktivitet

Mjölakens jonkoncentration kan mätas med hjälp av elektrisk konduktivitet. Konduktiviteten mäts på fjärdedelsnivå och den skiljer sig mellan friska juverfjärdedelar och juverfjärdedelar med mastit, även om en inte jämför juverfjärdedelar från samma ko (Nielen *et al.* 1995). En ökning i konduktivitet är en följd av en ökad koncentration joner i mjölken, framför allt natrium, kalium och klorid (Hamann & Zecconi 1998). Vid mastit skadas juveralveolerna och epitelintegriteten förloras, detta leder till att blod-mjölkbarrären, som normalt hindrar jonerna från att ta sig till mjölken, bryts (Viguier *et al.* 2009). Kroppen transporterar även aktivt in jonerna till mjölken för att kompensera den minskade mängd laktos som ses vid mastit och därigenom uppehålla det osmotiska trycket (Blowey & Edmondson 2010).

Flera studier har visat att elektrisk konduktivitet är en av de viktigaste parametrarna för att hitta mastit, men det räcker oftast inte som det enda måttet (Hamann & Zecconi 1998; Kamphuis *et al.* 2008). En av anledningarna är att konduktiviteten kan påverkas av andra faktorer än mastit, såsom mängden fett, temperatur och i vilken fraktion av mjölken konduktiviteten mäts (Kamphuis 2010). Bonestroo *et al.* (2021) visade att konduktiviteten och celltalet stabiliserades efter 3–4 veckor från den initiala inflammationen, vilket kan användas för att urskilja kor med kronisk mastit.

2.3.5. Färgförändringar

Det finns olika sätt att mäta färgförändringar i mjölken och olika tillverkare använder sig av olika tekniker. Vissa mäter endast färgen röd medan andra mäter färgerna röd, blå samt grön.

Vid skada på blod- och mjölkbarrären kan blod förekomma i mjölken (Viguier *et al.* 2009). Normal mjölk har en svag gul toning medan mjölk från infekterade juverdelar samt råmjölk har en starkare gul färg (Espada & Vijverberg 2002). Anledningen till den gula färgen är att blå absorberas av mjölken och röd samt grön reflekteras. Vid onormal mjölk är alltså skillnaden större mellan röd/grön och blå. Om blod blandas i mjölken resulterar det i att även grön färg till viss del absorberas och mjölken får en röd nyans. En studie av Kamphuis (2010) visade att färgsensorer som mäter grön och blå färg tillsammans med elektrisk konduktivitet är de viktigaste variablerna för att upptäcka onormal mjölk. Röd färg var viktig för att upptäcka klinisk mastit.

2.3.6. Celltal

Mjölakens celltal mäts i antal celler per milliliter (mL). Cellerna i mjölken är i huvudsak leukocyter som migrerar till juvret på grund av inflammation, samt skadade epitelceller (Leitner *et al.* 2012). Om en ko på juvernivå har celltal över 200 000 celler/mL är det troligt att en fjärdedel är infekterad, om celltalet är under 100 000 celler/mL är det inte troligt att någon juverdel är infekterad (International Dairy Federation 2013). Förutom mastit finns det andra faktorer som påverkar celltalet: tid på dygnet, laktationsstadie, ålder, ras, temperatur, årstid, stress och skötselfaktorer (t.ex. hygien, spendopp, sintidsbehandling, korrekt behandling vid mastit och grupperingsåtgärder) (Andersson *et al.* 2011).

Höga celltal påverkar bonden ekonomiskt genom att det finns ett samband som kan påverka mängden mjölk som produceras, troligen genom att leukocyterna skadar juverepitelet när de migrerar in till mjölken (Kehrli & Shuster 1994). Men även genom att de kan få mindre tillägg eller på betalningen för mjölken. När lantbrukaren levererar mjölk till ett mejeri baseras betalningen bland annat på celltal i tanken (Andersson *et al.* 2011).

Det finns olika sätt att mäta celltal på. Ett så kallat california mastitis test (CMT) är ett indirekt mått på celltalet och testet kan göras direkt på gården (International Dairy Federation 2013). En vätska tillsätts i mjölken och beroende på viskositeten kan antalet celler i mjölken graderas. Detta är ett billigt och snabbt test för att uppskatta celltalet hos individuella kor. Gårdar som har AMS kan välja till en automatisk celltalsräknare, vilken mäter celltalet vid varje mjölkning eller så ofta lantbrukaren önskar.

2.3.7. Laktatdehydrogenas

Gårdar som har AMS kan välja till utrustning för att mäta laktatdehydrogenas (LDH) i mjölken, ett enzym vars aktivitet ökar till följd av mastit. En signifikant skillnad kan ses i mjölken från ett juver med mastit jämfört med ett friskt juver (Bogin *et al.* 1977; Friggens *et al.* 2007).

2.4. Lantbrukarnas beslutsfattande

Det finns inte mycket forskning kring vad som ligger till grund för lantbrukares beslutsfattande vid hantering och upptäckande av mastit i AMS-besättningar. Shock *et al.* (2020) visade att lantbrukare har stort självförtroende när det kommer till juverhälsa, samtidigt som mastit upplevdes till viss del som okontrollerbar och att strategin som framför allt diskuterades kring höga celltal var utslagning av kor med höga celltal.

Det är viktigt att ta hänsyn till lantbrukarens attityd till ny teknik (Rehman *et al.* 2007). Om ny teknik ska kunna introduceras till en lantbrukare som inte tror på produkten måste attityd förändras hos lantbrukaren. Det bör också ifrågasättas om produkten är relevant för lantbrukare med den inställningen.

När det kommer till larm om mastit från systemet har det visats att lantbrukare vill ha ett lågt antal falska larm (Rijkaart *et al.* 2011; Mollenhorst *et al.* 2012), som larmar i god tid och med betoning på de fall som är allvarligare (Mollenhorst *et al.* 2012). Antal kor med mastit som ej upptäcktes var mindre viktigt än förväntat och Rijkaart *et al.* (2011) diskuterade om det kan bero på att lantbrukaren värdesätter få falska alarm högre och att de anser att de kan upptäcka korna med mastiter som systemet missar själv. Detta skulle betyda att lantbrukaren använder roboten som ett stöd snarare än den huvudsakliga strategin för att upptäcka mastiter. Hogeveen *et al.* (2013) visade att 74 % av de kliniska mastiterna missades av lantbrukaren eftersom de inte följer upp alla larm.

3. Syfte

Syftet med denna studie var att genom djupintervjuer med lantbrukare samt en litteraturstudie ta reda på hur information från automatiska mjölkningssystem används för att arbeta med juverhälsan i besättningen. Mer specifikt ville vi ta reda på hur automatiska mjölkningssystem används på gårdsnivå för att upptäcka och hantera kor med juverhälsoproblem samt hur informationen från automatiska mjölkningssystem används i relation till Kokontrollen och vid veterinärbesök i besättningen.

4. Material och metod

4.1. Kvalitativ studiemetodik

Detta var en kvalitativ studie som baserades på semistrukturerade djupintervjuer med lantbrukare, vilka analyserades med reflekterande tematisk analys (Braun & Clarke 2019). När det kommer till att mäta hur människor fattar beslut, vad de har för motivation och attityder är det svårt att mäta det i siffror (Ahrne 2015). Kvalitativa studier används för att få en beskrivande bild av ämnet en studerar, vilket var vad som önskades av denna studie. Är en däremot ute efter frekvens eller hur stor procent av befolkningen som gör på ett visst sätt så krävs det en kvantitativ studie.

Intervjuerna var semistrukturerade, vilket betyder att en utgår från teman snarare än fasta frågor. Istället för att ställa frågorna i en viss ordning följer personen som intervjuar informanten och låter hen utveckla sina tankar.

4.2. Urval

I kvalitativa studier intervjuas ofta ett mindre antal personer, det är innehållet i intervjuerna som är viktigare än antalet som intervjuas. Det är heller inte viktigt att urvalet sker randomiserat, vilket det heller inte gjordes i denna studie. Det gjordes ett så kallat ”purposive sample”, ett strategiskt urval för att personerna skulle passa studien. De personer som valdes ut att bli tillfrågade baserades på tips på personer med intresse i ämnet och att de uppfyller följande krav: Jobbar eller äger en gård där en eller flera mjölkningsrobotar (Voluntary Milking System: VMS, DeLaval, International AB, Tumba, Sweden) används, samt är, eller har varit anslutna till Kokontrollen (Växa Sverige). Detta för att de skulle ha insikt och kunskap om de ämnen som studien syftade till. Informanterna (i.e. svenska lantbrukare) blev uppringda, informerades kort om projektet samt tillfrågade om medverkan i en ca 45 minuter lång intervju i ämnet. Vid detta tillfälle säkerställdes även att lantbrukaren uppfyllde kraven för medverkan. I de fall där lantbrukaren valde att medverka bokades en intervju in vid senare tillfälle.

Nitton lantbrukare blev tillfrågade varav tio tackade nej. Orsaken till att de tackade nej var bland annat att de inte hade tid eller att de hade ett annat märke på roboten. Ytterligare ett antal blev kontaktade över mejl i de fall telefonnummer ej kunde hittas, ingen av dessa svarade.

4.3. Genomförande

Förstahandsvalet var att hålla intervjuerna på plats på gården. Detta var dock inte möjligt i alla fall på grund av geografiska avstånd. Även informanternas preferenser om var intervjun skulle genomföras togs i beaktande. De intervjuer som inte gjordes på plats utfördes över videolänk eller telefonsamtal. Detta resulterade i att två intervjuer hölls på plats, sex intervjuer hölls över videolänk och en över telefon. Intervjuernas längd varierade från cirka 30 till 60 minuter. Samtliga intervjuer spelades in för att senare kunna transkriberas.

Områdena som intervjuerna omfattade krävde ingen etisk licens. Innan respektive intervju fick informanterna ett dokument där de återigen fick information om projektet samt där det framgick vilka rättigheter de hade, så som rättigheten att bli borttagen från studien vid önskemål. Dokumentet granskades innan dess av en jurist på Sveriges lantbruksuniversitet.

Intervjuerna var semistrukturerade och frågorna som ställdes under intervjun var indelade i teman, det viktiga var att alla teman togs upp och att informanterna fick prata fritt. Detta ger informanterna mer möjlighet att styra samtalet i en egen riktning med minsta möjliga påverkan av personen som ställer frågorna. Intervjuerna spelades in för att senare kunna transkriberas. I de intervjuer det var möjligt delade informanten det som visades på hens skärm genom videosamtalet eller i de fall där intervjun skedde på gården, för att på ett tydligt sätt visa hur personen använde sig av programvaran.

I intervjuerna togs följande teman upp:

- Beskrivning av gården. Vilket innefattade lantbrukarens uppfattning om besättningens juverhälsa, vilka problem som ansågs finnas samt mål med juverhälsan.
- Strategier för att upptäcka mastit i besättningen med fokus på information från det automatiska mjölkningssystemet (AMS).
- Vilka av funktionerna i AMS som användes i det dagliga arbetet med juverhälsan samt vilka funktioner som användes men mindre frekvent. Detta tema innefattade lantbrukarens uppfattning om konduktivitet, mastitis detection index samt celltalsräknare.
- Rutiner vid konstaterad mastit.

- Avskiljning av mjölk. Vilka parametrar samt värden lantbrukaren valt att avskilja vid samt vad som hände med den avskilda mjölken.
- Dataprogrammet DelPro. Hur användandet upplevdes samt ifall lantbrukaren använde sig av journalsystemet.
- Applikationen MyFarm. Hur användandet upplevdes.
- Pekskärmen vid roboten. Hur användandet upplevdes.
- Mjölkningsintervall. Hade intervallen justerats från grundinställningarna.
- Önskemål om förbättring. Något lantbrukaren upplevde fattades t.ex. sensorer eller funktioner i DelPro.
- Kokontrollen. Hur informationen från Kokontrollen användes i arbetet med juverhälsan samt om lantbrukaren upplevde informationen som ett komplement av informationen från roboten.
- Veterinärbesök. Användes informationen från AMS och applikationen MyFarm av veterinärer vid akutbesök samt vid besättningsbesök.

4.4. Analysmetod

Efter varje avslutad intervju lyssnades intervjun igenom och en överskådlig sammanställning av materialet gjordes för att kunna få en översikt över alla intervjuer. Redan här skedde en första analys av materialet där en diskussion kring svaren hölls och data från intervjun analyserades. Diskussionen hölls i en grupp av fyra personer: personen som höll intervjuerna, en AMS-specialist från DeLaval, en Kokontrollen-specialist samt en neutral part med specialisering inom mjölk och kvalitativa metoder. Alla i gruppen lyssnade på intervjuerna och reflekterade tillsammans. För att analysera materialet från intervjuerna användes en reflexiv tematisk analys som följde ett analysförslag från Braun & Clarke (2019). Denna typ av undersökning är inte förknippad med någon specifik teoretisk ram och ger ett flexibelt och varierat förhållningssätt utöver forskarens insikter och förväntningar. Vid detta tillfälle gjordes det även en utvärdering och korrigering av frågorna inför kommande intervjuer. Intervjuerna transkriberades sedan ordagrant i sin helhet av ett transkriberingsföretag (Spoken Oy, Stockholm). Efter transkriberingen lyssnades intervjuerna återigen igenom men denna gång parallellt med läsning av transkriptet, vilket gav en djupare förståelse av innehållet. Nyckelfraser noterades som sedan utvecklades till olika förklarande teman, till hjälp användes ett analyseringsprogram (Dedoose Version 9.0.17, www.dedoose.com). Dessa teman presenterades sedan genom en sammanställning i resultatet för denna rapport.

5. Resultat och diskussion

5.1. Översikt över gårdarna

Totalt deltog nio gårdar i studien och lantbrukarna intervjuades mellan 29/9-21 och 5/11-21. En översikt över gårdarna finns i Tabell 1

Tabell 1. Översikt över gårdarna i studien. -- = informationen framkom ej under intervjun.

Gård	Antal intervjuade	Roll	Antal kor	Antal robotar	Eko	OCC	Intervju längd	Övrigt
1	1	Ladugårdsföreståndare	60–65	1	--	Ja	62 min	DeLaval testgård
2	1	--	60–65	1	Eko	Ja	44 min	Eget mejeri
3	2	Ägare	130	2	--	Nej	57 min	VILA
4	1	Ägare	65	1	--	Nej	35 min	Arrenderad gård
5	1	Ägare	100	2	--	Nej	60 min	
6	1	Ägare	80–90	2	--	Ja	48 min	
7	1	Ägare	780	12	--	Ja	28 min	VILA
8	1	Ägare	90	2	Eko	Ja	26 min	
9	1	Ägare	120	--	Eko	Nej	69 min	VILA

5.2. Lantbrukarnas mål

För att kunna svara på hur lantbrukare använder AMS för att jobba med juverhälsa är det viktigt att veta hur de definierar juverhälsa, vad de ser för problem när det kommer till juverhälsa samt vilka mål de har. Vid frågan hur de ansåg att juverhälsan var i deras besättning baserade de flesta sina svar på celltalet. En lantbrukare svarade till exempel *“Juverhälsan är ju under kontroll, men den kunde vara bättre.*

Vi ligger mellan 200–250 och pendlar ungefär i celltal” (Lantbrukare 2). Endast en lantbrukare började beskrivningen av juverhälsan genom att berätta om vilka bakterier som tidigare varit ett problem och ytterligare några nämnde att de hade problem med en viss bakterie i besättningen. De flesta uttryckte att juverhälsan var okej i deras besättning men att det ständigt var något att arbeta med. Även om forskningen varit oenig i frågan om hur AMS påverkar juverhälsan finns det forskning som visar på att juverhälsan försämras vid övergång till AMS (Rasmussen *et al.* 2001; Kruip *et al.* 2002; Poelarends *et al.* 2004).

När det kom till frågan vad deras mål med juverhälsan var blev det ännu tydligare att celltalet spelar en central roll, då alla intervjuade lantbrukare hade en viss celltalsnivå de ville ligga under. I de flesta fall var det gränsen för att få full betalning från mejeriet och flera stycken nämnde också att just full betalning var viktigt. En lantbrukare lyfte fram ett tips han fått, *“nej, du ska fan inte leverera mjölk med mer värde än vad mejeriet kräver!”* (Lantbrukare 9), med vilket han ville säga att det måste finnas en balans mellan djurhälsa och ekonomi. Det är inte ekonomiskt försvarbart att lägga ner tid och resurser på något som inte ger betalt.

När juverhälsan diskuterades nämnde några stycken att de hade väldigt få kliniska mastiter, vilket skulle kunna vara en av orsakerna till att det är så stort fokus på celltalet i samtalet kring juverhälsa. En annan anledning till att det huvudsakliga fokuset ligger på celltal kan vara att det är en av parametrarna som betalningen för mjölken baseras på (Andersson *et al.* 2011), tillsammans med fett och protein.

Men när det kommer till vad som driver lantbrukare var det en av de intervjuade som lyfte en viktig aspekt: *”Nej men man är ju nörd. ... Man gör ju det för att man tycker det är roligt. Annars hade man ju inte pallat med att hålla på på det viset. 360 dagar om året och bara mosa, det bara är så!”* (Lantbrukare 6).

5.3. Användningen av AMS vid upptäckandet av mastit

Vid varje mjölkning samlar roboten in data, denna data visas i dataprogrammet DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba), och det är genom detta dataprogram lantbrukaren får tillgång till informationen. I DelPro har lantbrukaren tillgång till många olika fönster och mycket information. Det finns stor möjlighet till att utforma vad som visas i programmet efter lantbrukarens önskemål och lantbrukaren kan även ändra flera olika inställningar på roboten. Dessa inställningar kan ändras för att gälla hela besättningen, eller endast vissa individer. En av funktionerna som alla lantbrukare använde sig av var att se vilka kor som hade överstigit mjölkningsintervallet (det vill säga hur lång tid som gått mellan mjölkningarna) och därigenom blivit rödmarkerade i programmet samt vilka kor som

blivit ofullständigt mjölkade vid senaste mjölkningen. I vilken utsträckning dessa kor sedan undersöktes varierade mellan gårdarna men något alla gjorde var att leta upp korna och ta dem till mjölkning. Det fanns dock vissa undantag i hanteringen av ofullständiga kor där lantbrukaren såg en förklaring som till exempel en felaktig utformning av juvret, vilket ledde till ofullständig mjölkning. Det går att diskutera huruvida de här rutinerna görs i syfte att hitta kor med mastit, att generellt hitta kor som inte mår bra eller enbart för att ha så hög produktion som möjligt. Oberoende av syfte så kommer de här rutinerna indirekt leda till att lantbrukaren upptäcker kor med klinisk mastit.

5.3.1. Celltalsräknare

Utöver kor som överstigit intervallet samt ofullständiga kor så går det att se en tydlig skillnad i tillvägagångssätt mellan de gårdar som har köpt till celltalsräknare (On-line cell counter, OCC, DeLaval International AB, Sweden, Tumba) och de gårdar som ej gjort det. Gårdarna med OCC förlitar sig på celltalet och därmed blev den övriga informationen till viss del överflödigt. *”Som sagt, vi använder ju OCC väldigt frekvent och det är så vi får reda på om de är dåliga eller inte. Det innebär att de andra funktionerna egentligen är lite överflödiga”* (Lantbrukare 2). För de gårdar som ej hade OCC var strategin för att upptäcka sjuka kor lite mer varierande. Steeneveld & Hogeveen (2015) visade att de sensorer som följde med vid köp av AMS inte var medvetna val, detta kan vara en orsak till att de som köpt till OCC, vilket är ett medvetet val, lägger stor vikt vid den infon. Samtidigt som de som ej har OCC inte aktivt valt vilka sensorer de ska ha och därmed blir deras strategier mer varierade.

Inställningen till att ha eller inte ha OCC var olika bland lantbrukarna. De flesta av dem som hade OCC var nöjda. Då OCC dök upp i intervjuerna märktes det att alla lantbrukare hade tagit ställning för eller emot OCC, det var för alla ett aktivt val om de hade skaffat det eller inte. För några stycken var det en ekonomisk fråga och att det i nuläget inte betalade sig att ha OCC, men om celltalet bli ett problem skulle det vara något att överväga. Detta stämmer överens med studien av Steeneveld & Hogeveen (2015) som visade att den huvudsakliga anledningen till att investera i sensorer var ekonomi.

En lantbrukare som hade köpt till OCC till sina robotar hade ändå valt att inte ha det i gång på grund av allt arbete som krävdes. Han lyfte också att vid användning av OCC blir strategin att släcka bränder istället för att jobba från grunden med de riktiga problemen. Men samma lantbrukare sa även att om de skulle få problem med celltal så kanske de skulle starta upp OCC. Även en annan lantbrukare lyfter att det kräver mycket arbete för att underhålla OCC och att det ofta krånglar. *”Tyvärr är det ju så att de kräver ganska mycket underhåll av den personalen, av*

mig, för att de ska fungera jämt för det krånglar ofta. Sedan är det ju så att från mastitkor blir det tjock mjölk och då går det in i kameran och diverse saker så det är liksom lite svårt att få tekniken att fungera. Har man bekymmer så kräver det mycket av personalen för mjölken blir ju inte bra, den som pumpas in i OCC:n. När juverhälsan är bra och fungerar, då går ju OCC:n också bra. Det blir ju gärna det att man lessnar på det där, att hålla på var morgon och spola och greja och ordna med att det täpper sig” (Lantbrukare 6). Det var endast de här två lantbrukarna som nämnde problematiken med OCC. Denna problematik finns troligen hos alla men de andra valde att inte ta upp det i intervjun. Det skulle kunna bero på att de är så pass nöjda med informationen de får ut från OCC att de förbiser det extra arbete som krävs.

5.3.2. Mastitis detection index och konduktivitet

Delaval har tagit fram ett index baserat på data från AMS, Mastitis detection index (MDi), bland annat baserat på mjölkens konduktivitet. Detta index har visats ha ett samband med förändring i celltal (Anglart 2021). På frågan om vad lantbrukarna tyckte om MDi var de inte helt överens. Någon tyckte att MDi stämde bra överens med de kor som hade mastit, dock att den gav utslag senare än vad de själva kunde upptäcka att korna hade sänkt allmäntillstånd, samtidigt som andra tyckte att det inte alls stämde. Dock så visade det sig senare i flera intervjuer, att även några som inte alls tyckte att MDi stämde, medgav att de ändå brukade kolla på MDi. Vilket borde betyda att de trots allt tycker att de får ut något av värdet, men samtidigt litar de inte tillräckligt på det för att ta beslut utifrån MDi.

Vid frågan om hur lantbrukarna upplevde att MDi stämde med juverhälsan så var det många av de som hade OCC som jämförde MDi mot OCC, och de upplevde generellt att de inte stämde överens med varandra. Ingen sa något om huruvida MDi stämde mot att kon fick klinisk mastit. Detta är återigen en bekräftelse på att lantbrukarnas definition av juverhälsa är väldigt starkt förknippat med celltal.

Flera svarade att de tyckte att konduktiviteten var mer användbar än MDi, en lantbrukare sa *“Jag kan inte säga att jag tycker att vi har jättemycket användning från det (MDi). Det vägleder oss inte så himla mycket utan det är konduktiviteten som är nästan mer givande”* (Lantbrukare 9). Majoriteten av lantbrukarna använde sig av konduktiviteten på något sätt. Några hade det som ett av de primära sätten att upptäcka mastit på. Andra använde det som ett sätt att se vilken juverdel som orsakade förhöjt OCC på den individen eller vilken ko som orsakade förhöjt celltal i tanken.

5.3.3. Avskiljning

Lantbrukarna kan välja att mjölk ska avskiljas från tanken som ska gå till mejeriet. Detta kan de göra genom att manuellt välja kor där mjölken ska avskiljas eller ställa in att AMS ska avskilja på ett visst tröskelvärde när det kommer till en eller fler av indikatorerna blod, MDi samt konduktivitet.

Det skiljde sig en del mellan gårdarna hur insatta de var kring vid vilka tröskelvärden AMS avskilde mjölk. Det var även skillnad i hur och om de följde upp vilka kor mjölken avskildes från. En del hade det som en strategi för att upptäcka mastiter samtidigt som en annan inte alls var medveten om när mjölk avskildes. Majoriteten hade valt att avskilja på konduktivitet och blod men inte MDi. Det fanns dock undantag där de även avskilde på MDi och en gård hade valt att inte använda sig av automatisk avskiljning över huvud taget, utan avskilde manuellt istället.

De flesta hade valt att på ett eller annat sätt höja blodvärdet för avskiljning. De upplevde att mycket bra mjölk avskildes om tröskelvärdet för blod inte höjdes. En del av lantbrukarna hade höjt det generella tröskelvärdet för alla kor, medan andra hade valt att endast höja på kor med hög fetthalt i mjölken, vilket annars avskildes på grund av en eventuell färgförändringen de misstänkte att fettet gav.

Lantbrukaren kan välja om den avskilda mjölken ska separeras och ges till kalvarna eller om den ska gå ut i avloppet. Även här skilde det sig ganska mycket åt mellan gårdarna. Vissa gårdar lät allt gå ut i avloppet och andra gjorde en kombination där den mjölken de tyckte var tillräckligt bra gick till kalvarna och den andra ut i avloppet. Det skilde sig även i om de valde att manuellt skilja bort mjölk med höga celler eller inte. Det skulle kunna tänkas att om mjölken ändå användes till kalvarna vid avskiljning, att lantbrukaren då skulle vara mer benägen att avskilja än om det gick ut i avloppet. Detta var dock inget som kom fram i intervjuerna.

Det var lite förvånande att det fanns lantbrukare som var väldigt oinsatta i inställningarna för avskiljning och hur mycket mjölk som avskildes. Då det är väldigt stort fokus på den ekonomiska biten borde detta vara en viktig del eftersom det både finns risk att mjölk som det inte är något fel på avskiljs eller att dålig mjölk följer med i tanken och därmed ger sämre betalt för mjölken.

5.4. AMS-användning vid sjuk ko

När kon konstaterats vara sjuk användes inte systemet speciellt mycket som hjälp i behandlingen. Ett par lantbrukare nämnde att de använde sig av mjölkningstillståndet för att se till att korna mjölkas ur oftare. Någon nämnde att de använde sig av extra disk av mjölkroboten efter de kor som hade mastit. Det togs även upp att

några använder sig av ”fånga ko”-funktionen i roboten, det vill säga att ett larm kommer till lantbrukaren när en viss ko kommer in i roboten och start av mjölkning måste bekräftas av en användare. På så vis kan lantbrukaren pausa roboten och känna igenom juvret på de kor som de vill ha extra koll på. Det var lite förvånande att inte fler använde sig av denna funktion, då det är ett effektivt sätt att spara tid istället för att leta upp dem i lösdriften.

Flera av lantbrukarna valde att flytta korna med mastit bort från stallet med robot, några av anledningarna till detta var minskad smittorisk och enklare läkemedels-administration.

5.5. Datasystemets användning

Generellt tyckte lantbrukarna att programmet DelPro var lättanvänt. Flera poängterade att de inte hade använt något liknande program och kunde därför inte jämföra, men att de tyckte att programmet fungerade bra. Flera tog upp att det finns mycket information och att det kan vara svårt att selektera, *“Det blir lite att man inte ser skogen för alla träd eller så”* (Lantbrukare 5).

Programmet DelPro är designat för en internationell marknad och därför inte anpassat efter förutsättningarna som finns i Sverige. Dessutom skiljer sig varje gård från varandra, *“man har olika problem i olika stallar. Så man tittar på olika saker ju, och det tror jag är ganska vanligt att man gör. Man jobbar på olika sätt för att få fram de svar som är just då för tillfälligt”* (Lantbrukare 9). Intervjuerna gav en känsla av att lantbrukarna vände sig vid något och arbetade därefter istället för att anpassa programmet efter hur de ville arbeta. Det finns mycket funktioner i DelPro och som sagt framgår det genom intervjuerna att det kan vara svårt att få fram den informationen en vill ha och att det tar mycket av deras tid, *“Det har jag inte tid till. ... Jag kan inte nördra ned mig där för då blir inte korna skötta. Man måste vara i stallet”* (Lantbrukare 6). Kanske borde större vikt läggas på att lantbrukarna ska lära sig att utforma och anpassa programmet efter vad som är viktigt på deras gård och hur deras strategi för juverhälsan ser ut. Samtidigt tyckte många att de får ut den informationen de behöver, men de lyfte också att det kunde finnas information de inte visste om och som de skulle kunna ha nytta av.

I intervjuerna framgick det att det var stor skillnad i hur insatt lantbrukaren var i programmet. Flera olika faktorer skulle kunna bidra till detta. Dels hur mycket hjälp de fick vid uppstarten, men även hur länge sen uppstarten var. I flera av intervjuerna fick jag svar där de sa att de inte mindes hur de ställde in olika funktioner för att det var så länge sen. Något annat som kan påverka är vad lantbrukaren har för intresse-områden, hur teknikintresserad lantbrukaren är och hur intresserad hen är av att

fokusera på detaljer. Men också personlighetsdrag som hur lätt lantbrukaren har att vara nöjd med det som funkar eller om hen alltid vill sträva efter förbättring. Däremot när de fick frågan om de skulle vara intresserade av att gå någon utbildning för att lära sig mer verkade de flesta nöjda med vad de kunde och tyckte inte att tiden fanns för att gå någon utbildning. En lantbrukare sa också att de utbildningar som fanns brukade ligga på tider när det var mycket arbete. Det hade varit intressant att få reda på vad som skulle motivera lantbrukarna att fördjupa sig i programmet. Rehman *et al.* (2007) visade det viktiga i lantbrukarens attityd vid introduktion av ny teknik. Därför är inte bara själva introduktionen viktig utan även att beskriva för lantbrukaren fördelarna med att använda den.

5.5.1. Journalföring i DelPro

De flesta hade valt att föra in provsvar, behandlingar och andra åtgärder i DelPro. De tyckte att det var enkelt och att det var bra att kunna se historiken. Samtidigt tyckte någon att det var väldigt svårt att få en överblick över behandlingarna och hade därför valt att inte föra in dem där. En annan lantbrukare som inte heller förde in provsvar och liknande förklarade att eftersom han inte hade en så stor gård kände han inte det behovet, utan hade det i huvudet. Ett annat argument var att det blev dubbelarbete att föra in det i DelPro.

5.5.2. Information i mobiltelefonen

Lantbrukaren kan välja att ladda ner en applikation till sin mobil (MyFarm, DeLaval International AB, Sweden, Tumba) där en lätt kan få tillgång till den information som finns i DelPro. En majoritet använde sig av den om det var något de ville ta reda på ute i besättningen utan att behöva spola av stövlarna och gå in på kontoret. Flera av lantbrukarna hade istället valt att ladda ner ett program till telefon eller surfplatta, som gör det möjligt att logga in direkt på den dator där DelPro finns installerad. De som hade valt denna lösning använde sig i större utsträckning av telefonen/plattan, och tittade mycket på den när de till exempel befann sig hemma, än de som använde sig av MyFarm. MyFarm verkar fylla syftet att fungera som en snabb informationskälla för lantbrukaren att använda när datorn är otillgänglig, men de föredrog att använda datorn.

5.5.3. Larm till mobiltelefonen

I DelPro kan användaren själv bestämma hur detaljerad information hen vill ha och välja att till exempel få information till sin mobiltelefon om en ko får höga värden på en OCC-mätning. Några gårdar hade valt att inte få några larm alls i telefonen angående juverhälsa. De ansåg att eftersom de flera gånger om dagen gick igenom värdena i DelPro så hade de koll och behövde därför inte få någon extra information om detta. Dessa lantbrukare tyckte att larm till telefonen ska vara något viktigt som

direkt måste åtgärdas, till exempel ett tekniskt problem. Troligen upplevde de att ju fler larm de fick ju mindre fokus fick varje larm och att de då är större risk att missa något som kräver snabba åtgärder. Detta går i linje med att lantbrukare vill ha ett lågt antal falska larm (Rijkaart *et al.* 2011; Mollenhorst *et al.* 2012).

En viss osäkerhet upplevdes när lantbrukarna pratade om vilka larm de fick och hur de ställdes in, en lantbrukare svarade på frågan om larm *“Nej, det får vi inte. Inte något på telefonen så. Det går säkert att ställa in kanske, det är mycket möjligt”* (Lantbrukare 7). Detta är som tidigare nämnts ett exempel på en nackdel med mycket olika inställningar. Det blir ett stort ansvar för lantbrukaren och det kräver att lantbrukaren är intresserad av att sätta sig in i detaljer.

5.5.4. Pekskärm

Vid roboten finns en skärm varifrån en kan styra roboten samt se viss information om kon som mjölkas just då och till viss del även resten av besättningen. Alla lantbrukare använde pekskärmen, men i olika omfattning. En gård använde den mycket, tittade på olika grafer och använde i stor utsträckning de funktioner som finns tillgängliga. *”Denna är ju superbra. ... Det är så schematiskt med grafen om de tappar eller är påväg upp, om de har haft en svacka eller... Jag tycker att denna är jättebra”* (Lantbrukare 3). Även om inte alla använde den lika mycket så var de flesta positiva till den och tittade både på den ute vid roboten, och tog upp pekskärmsfönstret på datorn för att ha en översikt samtidigt som de gjorde något annat på kontoret. En av lantbrukarna uttryckte sig dock *“Pekskärmen ser jag först och främst som ett verktyg att manövrera själva roboten. Inte så där att hämta information eller så, utan då går man till PC:n eller eventuellt appen”* (Lantbrukare 1).

Vid frågan om det var något de saknade på pekskärmen var det flera som tog upp att de tyckte mer om pekskärmen som var på modellen Classic än på den nyare robotmodellen V300, vilket till viss del skulle kunna bero på vad lantbrukaren har vant sig vid. Det kom även upp önskemål om att kons celltal från provmjölkningen skulle visas för de som inte hade OCC installerat och att det skulle vara möjligt att från pekskärmen bestämma hur kor skulle slussas till olika grupper efter att de mjölkats.

5.6. Förbättringar

När lantbrukarna blev tillfrågade om det fanns några förbättringar eller något de saknade, var det några saker som kom upp utöver de förslag som lyfts under respektive rubrik. En lantbrukare beskrev ett drömscenario, *“Alltså, det har ju varit en dröm att det står på morgonen att ko nummer 37 eller 38 har en Staph. Aureus*

på höger fram (spene). ... Nej men en analys som är relativt snabb eller gärna redan innan att du har en noga uträknad utveckling. ... Vi vill ju inte veta att någon är sjuk, vi vill veta att någon håller på att bli sjuk eller att risken ökar” (Lantbrukare 9).

Det var en som nämnde att hen ville att en kroppstemp skulle registreras och flera som nämnde värmekamera för att mäta temperaturen på juvret. Men vid alla tillfällen som värmekamera nämndes konstaterade också lantbrukarna att det också måste vara ekonomiskt. Vilket återigen visar att en lantbrukare som redan får fulla tillägg för sin mjölk troligen inte kommer köpa till dyr teknik.

Flera av lantbrukarna nämnde också att de använde foderkonsumtion som en indikator på om det var någon ko som inte mådde bra, och att de önskade sig förbättring i larmen för kor som inte äter upp sin giva.

Även önskemål om att det skulle vara enklare att samla information från många olika håll. Det är i nuläget möjligt att via en länk föra över data från DelPro till Kokontrollen och att manuellt föra in provmjölkningsresultat i DelPro, men detta är något som skulle kunna utvecklas. För att göra detta möjligt vore det fördelaktigt med ett samarbete mellan olika system såsom Kokontrollen och DelPro.

5.7. Kokontrollen

Kokontrollen är en databas som hålls av Växa Sverige där de anslutna besättningarnas produktions- och hälsodata samlas in, bland annat genom provmjölkning en gång i månaden. Denna data används för att ta fram nyckeltal som kan användas för djurhälsoarbete, rådgivning och benchmarking.

Flera lantbrukare nämnde tryggheten i att vara med i Kokontrollen, och att det ger en bra överblick över besättningen. En lantbrukare tog upp att Kokontrollen är en labbanalys och därför känns mer tillförlitlig än data från roboten. Men de konstaterade också att Kokontrollen ger en ögonblicksbild och att celltalet kan skifta mycket från dag till dag. Detta gör att de inte kan fatta något beslut baserat på endast en provmjölkning, utan det krävs fler. Eftersom provmjölkning görs en gång i månaden kan det därför bli en utdragen process. Detta stärks av Dalen *et al.* (2019) som visar på att ett genomsnittligt celltal, mätt med OCC, över sju dagar var säkrare än endast ett OCC-värde. Även (International Dairy Federation 2013) rekommenderar fler mätningar av celltal för att bestämma infektionsstatus.

Alla fick frågan om de tyckte att Kokontrollen kompletterade informationen från AMS. De flesta tyckte det, även de med OCC tyckte det var bra med juverhälso-klass, fett och protein, vilket är information de inte får från roboten, och som

tidigare nämnts, tryggheten att ha Kokontrollen i ryggen. En gård hade valt att gå ur Kokontrollen eftersom de även hade eget mejeri och fick därifrån fett och protein. De kände därför att Kokontrollen blev överflödigt och en onödig kostnad. En annan gård som var ansluten till Kokontrollen men inte provmjölkade regelbundet tyckte att siffrorna blev ganska intetsägande när provmjölkningen inte skedde kontinuerligt, och hen skulle vara mer benägen att göra det kontinuerligt om hen inte hade AMS.

Att vara med i Kokontrollen är en kostnad och en lantbrukare sa *“Vi pratade ju cellhalt innan och det kan ju vara ett sätt att finansiera cellhaltsmätaren genom att gå ut ur Kokontrollen så att säga om man vill det. Samtidigt känns det lite tomt utan Kokontrollen också, det gör det ju. Lite är det ju kaka på kaka”* (Lantbrukare 5).

5.8. Veterinär

I intervjuerna ställdes det frågor om två olika typer av veterinärer, veterinärer som kommer ut för de akuta fallen och besättningsveterinär. Detta är generellt olika personer och de har olika roller för arbetet i besättningen.

5.8.1. Individnivå

Det framgick i intervjuerna att lantbrukarna ville undvika att ringa veterinären och att i största möjliga mån behandla djuren själva vid akuta fall. Orsaken till detta kan vara en kombination av dels en ekonomisk aspekt, men även att ett veterinärbesök i mångas ögon kan vara förknippat med antibiotikabehandling, och att det finns en viss stolthet i Sverige att inte överanvända antibiotika.

Endast en av lantbrukarna hade fått frågan av veterinären som kom ut för att behandla en akut mastit kring data från AMS, men veterinären hade inte själv tittat på några siffror. Vid frågan vad hen tyckte om det var svaret *“Nu har jag ju koll på korna så att de kanske inte behöver det men jag har ju tänkt ibland att om man själv varit veterinär så hade jag gärna kollat upp kon. Hur har det varit innan och liksom vad hon har haft för siffror och så då. Men det är väl att hon frågar mig och jag säger det”* (Lantbrukare 4). Applikationen MyFarm skulle kunna ses som ett hjälpmedel här, att på ett snabbt och smidigt sätt kunna visa kons historik, men det var ingen av lantbrukarna som utnyttjade den möjligheten. Som fortsättning på denna studie vore det intressant att intervjua veterinärer för att studera hur de ser på det, vad som är orsaken till att de inte frågar mer om vad AMS har visat och om det finns intresse hos dem att utveckla användandet av informationen. Om orsaken är att både lantbrukare och veterinär förutsätter att den andre inte är intresserad av att veterinären fördjupar sig skulle det enkelt gå att vända denna trend genom att

veterinären visar mer intresse och att lantbrukaren frågar veterinären om intresse finns.

En annan lantbrukare svarade på frågan om huruvida veterinären frågade om data från AMS att *“Jag kan inte minnas en enda gång att jag har fått en fråga om roboten har varnat. Däremot är det rätt vanligt att vi har ringt in och talat om att vi har ett problem, ... så talar man om allt man har och delger för att de ska kunna få en bild av det som har hänt. Jag tror nästan aldrig att jag har fått någon fråga om det omvända”* (Lantbrukare 9). Det var även fler lantbrukare som berättade att de kunde ringa in om de ville diskutera något djur baserat på data från AMS.

5.8.2. Besättningsnivå

Många av gårdarna hade en besättningsveterinär, men det var lite varierat hur ofta de var på besök. *“Om det bara är nån enstaka djur så brukar vi ta det på telefon, men sen ibland har hon varit ute nån gång och vi har gått igenom liksom nånting. Men hon tittar ju främst på Kokontroll-siffrorna, så är det ju. För det är hon bekväm med liksom“* (Lantbrukare 8). Flera av lantbrukarna svarar att de med Växa-veterinären framför allt fokuserar på data från Växa och inte AMS. I DelPro finns det tillgång till rapporter, både färdiggjorda rapporter och möjlighet att skapa egna rapporter. Vissa av lantbrukarna hade fått hjälp att skapa skraddarsydda rapporter när de installerade AMS men generellt använde lantbrukarna rapporterna lite i juverhålsarbetet. Rapporter i DelPro är något som underanvänds och något som en besättningsveterinär skulle kunna ha stor nytta av att använda. Orsak till att veterinärer från Växa framför allt använder Växas egna data kan vara att de känner sig mer bekanta med den, men även att det finns en viss konkurrens mellan data från Växa och data från AMS. Genom att endast använda Växas egna data lyfts den kanske fram som viktigare. Detta är synd eftersom det i dagsläget finns väldigt mycket outnyttjad data från AMS för rådgivning och beslutsfattande.

På frågan om besättningsveterinären brukade kolla på data från AMS svarade en lantbrukare *“Det kunde ju vara bra i sig men det vill ju till att de hinner med att grotta ned sig. De kan ju inte lägga hur mycket tid på sådant heller”* (Lantbrukare 6). Det var fler som har inställningen att veterinären inte har tid, både vad det gäller de akuta fallen men vissa även när det syftade till besättningsveterinären. Även detta skulle vara intressant att ta upp med veterinären. Om fallet är att lantbrukaren tror att inte veterinären har tid och vice versa skulle det som sagt vara ett olyckligt missförstånd.

“Hon är här hemskt sällan, det har liksom blivit så. ... På ont och gott, ibland kanske man missar något nytt rön för det kanske inte alltid är det här som man ska göra som är mest... Man kanske kommer in och pratar om något annat, det kanske är väl

så viktigt som själva odlandet ju, så att säga” (Lantbrukare 5). Lantbrukaren lyfter här en viktig aspekt, att diskutera data med till exempel en veterinär utmanar lantbrukaren att tänka på nya sätt och utveckla användandet av AMS.

5.9. Val av metod och genomförande

Det finns alltid en risk att det är en viss typ av lantbrukare som tackar ja till att delta i studien och därmed påverka resultatet. Till exempel att lantbrukare som brinner extra mycket för juverhälsa, och lägger ner mycket tid och fokus på att sätta sig in i hur roboten och dess dataprogram kan användas på bästa sätt, skulle kunna ha större benägenhet att gå med på att delta då de värdesätter att detta ämne studeras närmare. Det framgick dock i studien att det varierade mycket mellan lantbrukarna hur insatta de var i roboten och hur mycket de använde sig av dess information.

Majoriteten av intervjuerna i denna studie utfördes över videolänk vilket för med sig både för- och nackdelar. Det öppnar upp för att den geografiska spridningen kan vara större och är även tidsmässigt fördelaktigt. Men beroende på hur bekväm informanten är med videolänk kan det även medföra vissa svårigheter. Till exempel hade inte alla lantbrukare möjlighet att dela sin skärm och därmed ge intervjuaren möjlighet att se hur de använder sig av DelPro, utan de fick istället beskriva användandet vilket skulle kunna resultera i att viss information förlorades.

Vid djupintervjuer är tanken att de öppna frågorna och informantens möjlighet att själv påverka i vilken riktning intervjun går, ska minimera intervjuarens påverkan av svaren. Dock finns det en viss påverkan som är oundviklig där till exempel intervjuarens kunskapsnivå i ämnet påverkar. I denna studie hade intervjuaren ej själv jobbat med robotsystem tidigare men fått en genomgång av dess funktioner innan studien började. Detta kan ha resulterat i att vissa frågor som en mer insatt person hade kunnat ställa ej blev ställda i denna studie. Däremot kan det också resulterat i mindre risk att vissa saker togs för givet och därmed ej lyftes i intervjun.

6. Konklusion

Lantbrukarna tyckte att juverhälsoarbetet är ständigt pågående och celltalet hade stort fokus i intervjuerna. Ekonomin spelade stor roll för de intervjuade och ett mål som var viktigt för alla var att få full betalning från mejeriet. Vilken strategi lantbrukaren hade skiljde sig beroende på vilken teknik de köpt till, vilka problem som fanns i besättningen och lantbrukarens intresse av att lära sig systemet. Generellt upplevde lantbrukarna att DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba) var lättanvänt även om vissa tyckte det var svårt att selektera bland den stora mängden information som finns. Då det finns stora möjligheter att utforma dataprogrammet efter lantbrukaren är det viktigt att lantbrukarna får lära sig att göra det.

Vid besök av veterinärer som behandlar akuta fall av mastit utnyttjas generellt inte informationen som finns tillgänglig från roboten. Även besättningsveterinärer använder informationen förvånansvärt lite. Som en uppföljande studie skulle det vara intressant att intervjua veterinärer för att få deras syn på detta.

Lantbrukarna tycker att informationen från Kokontrollen (Växa Sverige) och roboten kompletterar varandra och att det är en trygghet att vara med i Kokontrollen. Lantbrukaren hade dock tjänat på ett bättre samarbete mellan olika system, så som Kokontrollen och DelPro.

Referenser

- Ahrne, G. & Svensson, P. (2015). *Handbok i kvalitativa metoder*. Uppl. 2:5. Liber.
- Andersson, I., Andersson, H., Christiansson, A., Oscarsson, M., Persson, Y. & Widell, A. (2011). *Systemanalys celltal*. (7091). Svensk mjölk.
<http://juverportalen.se/media/1099/systemanalys-celltal-2011-10-20.pdf>
- Anglart, D. (2021). *Indicators of mastitis and milk quality in dairy cows*. Diss. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-p-109777>
- Auldist, M., Coats, S., Rogers, G. & McDowell, G. (1995). Changes in the composition of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35 (4), 427. <https://doi.org/10.1071/EA9950427>
- Blowey, R. & Edmondson, P. (2010). *Mastitis Control in Dairy Herds*. 2nd ed. CAB International.
- Bogin, E., Ziv, G., Avidar, J., Rivetz, B., Gordin, S. & Saran, A. (1977). Distribution of lactate dehydrogenase isoenzymes in normal and inflamed bovine udders and milk. *Research in Veterinary Science*, 22 (2), 198–200. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)33286-7](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)33286-7)
- Bonestroo, J., van der Voort, M., Fall, N., Hogeveen, H., Emanuelson, U. & Klaas, I.C. (2021). Progression of different udder inflammation indicators and their episode length after onset of inflammation using automatic milking system sensor data. *Journal of Dairy Science*, 104 (3), 3458–3473
- Braun, V. & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11 (4), 589–597.
<https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Dalen, G., Rachah, A., Nørstebø, H., Schukken, Y.H. & Reksen, O. (2019). The detection of intramammary infections using online somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*, 102 (6), 5419–5429. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15295>
- De Koning, C. (2010). Automatic milking—common practice on dairy farms. *The First North American Conference on Precision Dairy Management*, Toronto, March 2010.
- Dedoos (2021). *Web application for managing, analyzing, and presenting qualitative and mixed method research data, Version 9.0.17*. Los Angeles, CA: SocioCultural Research Consultants, LLC. www.dedoos.com.
- Deng, Z., Lam, T.J.G.M., Hogeveen, H., Spaninks, M., Heij, N., Postema, M., van Werven, T. & Koop, G. (2020). Antimicrobial use and farmers' attitude toward

- mastitis treatment on dairy farms with automatic or conventional milking systems. *Journal of Dairy Science*, 103 (8), 7302–7314. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17960>
- Erdman, R.A. & Varner, M. (1995). Fixed yield responses to increased milking frequency. *Journal of Dairy Science*, 78 (5), 1199–1203. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76738-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76738-8)
- Espada, E. & Vijverberg, H. (2002). Milk colour analysis as a tool for the detection of abnormal milk. *Robotic Milking*. IV-28–38
- Friggens, N.C., Chagunda, M.G.G., Bjerring, M., Ridder, C., Hojsgaard, S. & Larsen, T. (2007). Estimating degree of mastitis from time-series measurements in milk: a test of a model based on lactate dehydrogenase measurements. *Journal of Dairy Science*, 90 (12), 5415–5427. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0148>
- Hamann, J. & Zecconi, A. (1998). Evaluation of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. *Bulletin of the International Dairy Federation*, 334, 5–22
- Hogeveen, H., Buma, K.J. & Jorritsma, R. (2013). Use and interpretation of mastitis alerts by farmers. *Proceedings of Precision Livestock Farming 2013 - Papers Presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming, ECPLF 2013*, 2013. 313–319
- Hogeveen, H., Ouweltjes, W., de Koning, C.J.A.M. & Stelwagen, K. (2001). Milking interval, milk production and milk flow-rate in an automatic milking system. *Livestock Production Science*, 72 (1), 157–167. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00276-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00276-7)
- International Dairy Federation (2013). *Guidelines for the use and interpretation of bovine milk somatic cell count*. file:///C:/Users/Ida%20Gillsj%C3%B6/Downloads/B466-2013Guidelines-for-the-use-and-interpretation-of-bovine-milk-SCC-in-the-dairy-industry.CAT_-lmbdpy.pdf
- Jones, G.M. & Bailey, T.L. (2009). *Understanding the Basics of Mastitis*. (Virginia Cooperative Extension, Publication 404-233) Report Virginia State University. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/48392/404-233_pdf.pdf?sequence=1
- Kamphuis, C. (2010). *Making sense of sensor data: detecting clinical mastitis in automatic milking systems*. Utrecht University
- Kamphuis, C., Pietersma, D., van der Tol, R., Wiedemann, M. & Hogeveen, H. (2008). Using sensor data patterns from an automatic milking system to develop predictive variables for classifying clinical mastitis and abnormal milk. *Computers and Electronics in Agriculture*, 62 (2), 169–181. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.12.009>
- Kehrli, M.E. & Shuster, D.E. (1994). Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 77 (2), 619–627. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)76992-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)76992-7)
- Khatun, M., Thomson, P.C., Kerrisk, K.L., Lyons, N.A., Clark, C.E.F., Molfino, J. & García, S.C. (2018). Development of a new clinical mastitis detection method for automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 101 (10), 9385–9395. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14310>

- Kruip, T.A.M., Morice, H., Robert, M. & Ouweltjes, W. (2002). Robotic milking and its effect on fertility and cell counts. *Journal of Dairy Science*, 85 (10), 2576–2581. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74341-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74341-5)
- Lakic, B., Sjaunja, K.S., 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 (1–2), 110–118
- Leitner, G., Merin, U., Krifucks, O., Blum, S., Rivas, A.L. & Silanikove, N. (2012). Effects of intra-mammary bacterial infection with coagulase negative staphylococci and stage of lactation on shedding of epithelial cells and infiltration of leukocytes into milk: Comparison among cows, goats and sheep. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 147 (3), 202–210. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2012.04.019>
- Mollenhorst, H., Rijkaart, L.J. & Hogeveen, H. (2012). Mastitis alert preferences of farmers milking with automatic milking systems. *Journal of Dairy Science*, 95 (5), 2523–2530. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4993>
- Nyman, A. (2020). *Behandlingsincidens med antibakteriella medel för systemiskt bruk i kokontrollanslutna besättningar, 2001–2019*. Växa Sverige. <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/antibiotikaforbrukning-2001-2019.pdf>
- Nielen, M., Schukken, Y.H., Brand, A., Haring, S. & Ferwerda-van Zonneveld, R.T. (1995). Comparison of analysis techniques for on-line detection of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 78 (5), 1050–1061. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76721-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76721-2)
- 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 (11), 9267–9272. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12839>
- Persson Waller, K. (2018). *Mastit hos mjölkkor – definitioner och nomenklatur*. Statens veterinärmedicinska anstalt. <https://www.sva.se/media/jc2ongde/lathund-mastitnomenklatur.pdf>
- Poelarends, J.J., Sampimon, O., Neijenhuis, F., Miltenburg, J.D.H.M., Hillerton, E., Dearing, J. & Fossing, C. (2004). Cow factors related to the increase of somatic cell count after introduction of automatic milking. In: *Automatic milking - a better understanding*. Wageningen: Wageningen Academic. 148 - 150.
- Rasmussen, M., Blom, J.Y., Nielsen, L. & Justesen, P. (2001). Udder health of cows milked automatically. *Livestock Production Science*, 72, 147–156. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00275-5](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00275-5)
- Rehman, T., McKemey, K., Yates, C.M., Cooke, R.J., Garforth, C.J., Tranter, R.B., Park, J.R. & Dorward, P.T. (2007). Identifying and understanding factors influencing the uptake of new technologies on dairy farms in SW England using the theory of reasoned action. *Agricultural Systems*, 94 (2), 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2006.09.006>

- Rijkaart, L.J., Mollenhorst, H. & Hogeveen, H. (2011). Alert preferences of dairy farmers working with automatic milking systems. In: Hogeveen, H. & Lam, T.J.G.M. *Udder Health and Communication*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. 391-398. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-742-4>
- Shock, D.A., Coe, J.B., LeBlanc, S.J., Leslie, K.E., Renaud, D., Roche, S., Hand, K., Godkin, M.A. & Kelton, D.F. (2020). Characterizing the attitudes and motivations of Ontario dairy producers toward udder health. *Journal of Dairy Science*, 103 (5), 4618–4632. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16621>
- Spoken Oy (u.å.). *Transkribering*. <https://www.spokencompany.se/transkribering/> [2021-11-18]
- Steenefeld, W. & Hogeveen, H. (2015). Characterization of Dutch dairy farms using sensor systems for cow management. *Journal of Dairy Science*, 98 (1), 709–717. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8595>
- Svennersten-Sjaunja, K.M. & Pettersson, G. (2008). Pros and cons of automatic milking in Europe. *Journal of Animal Science*, 86 (13 Suppl), 37–46. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0527>
- Tančin, V., Ipema, A.H. & Hogewerf, P. (2007). Interaction of somatic cell count and quarter milk flow patterns. *Journal of Dairy Science*, 90 (5), 2223–2228. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-666>
- Viguier, C., Arora, S., Gilmartin, N., Welbeck, K. & O’Kennedy, R. (2009). Mastitis detection: current trends and future perspectives. *Trends in Biotechnology*, 27 (8), 486–493. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2009.05.004>
- Växa Sverige (2020). *Djurhälsostatistik_2019_20*. <https://shared-assets.adobe.com/link/abadfce8-53e4-48d4-744d-d136503b81a4> [2021-09-07]
- Växa Sverige (2021). *Husdjursstatistik 2021*. <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/statistik/husdjursstatistik-2021.pdf> [2021-09-21]
- Zhao, X. & Lacasse, P. (2008). Mammary tissue damage during bovine mastitis: Causes and control1. *Journal of Animal Science*, 86 (suppl_13), 57–65. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0302>

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare som varit stöttande och engagerande genom hela arbetet. Jag vill även tacka de lantbrukare som ställt upp och tagit av sin tid för att göra detta möjligt.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Juverinflammation är ett djurvälståndspå problem som också orsakar stora ekonomiska förluster för lantbrukare. Dels på grund av ökade kostnader såsom veterinärbesök, läkemedel och ökad arbetsbelastning. Det ger även minskade intäkter då betalningen för mjölken bland annat baseras på hur mycket celler som finns i mjölken, så kallat celltal, vilket ökar vid juverinflammation. Cellerna som ökar i mjölken är immunceller samt döda celler som släppts från juvervävnadens insida. För att nå en mer hållbar produktion både djurvälståndsmässigt och ekonomiskt är det viktigt att utveckla strategier för att upptäcka juverinflammationer i tid.

Förekomsten av mjölkrobotar, så kallade automatiska mjölkningssystem (AMS), har ökat mycket sedan den första installerades i Sverige 1998. På gårdar med robot kan korna mjölka sig när de vill och roboten sköter mjölkningen vilket underlättar arbetsbördan för lantbrukaren. Roboten samlar även in information vid varje mjölkning som kan användas för att upptäcka och behandla juverinflammation. Denna information kan användas mer effektivt än den gör i dagsläget. För att utveckla användandet krävs det att ta reda på hur lantbrukarna använder sig av informationen och vad de har för åsikter om de verktyg som finns.

Informationen som lantbrukaren kan få fram är bland annat mjölmängd, mjölkflöde, mjölkningsintervall, mjölkens elektriska ledningsförmåga samt mjölkens färg. Lantbrukaren kan även välja att köpa till teknik för att mäta mängden celler i mjölken samt ett enzym som heter laktatdehydrogenas, vars aktivitet ökar vid juverinflammation. Vid varje mjölkning beräknar roboten en förväntad mjölmängd. Vid en minskning av mjölmängden kan det tyda på juverinflammation, då det har setts ett negativt samband mellan juverinflammation och mjölmängd. Vissa studier tyder på att även flödet ur juvret förändras vid juverinflammation men forskningen är inte överens i den frågan. Mjölkningsintervallet, hur ofta korna går till roboten, kan påverka juverhälsan. Lantbrukaren bestämmer inom vilka tider som korna ska gå och mjölka sig. Försöker de gå och mjölka sig tidigare kommer inte grinden till roboten öppnas och går de över intervallet kommer de bli rödmarkerade i det dataprogram där informationen från roboten samlas. Mjölkens elektriska ledningsförmåga förändras vid juverinflammation till följd av att koncentrationen av joner ökar och mjölkens färg mäts för att upptäcka eventuell blod-inblandning.

Syftet med denna studie är att undersöka hur lantbrukare använder sig av informationen från roboten för att förbättra juverhälsan hos sina kor. Detta har gjorts genom intervjuer med nio lantbrukare med robotar av märket DeLaval, där de fick berätta om hur informationen hjälper dem samt deras önskemål för utvecklingen av roboten och dess programvara, samt en litteraturstudie.

Resultatet av studien visade att lantbrukarna tycker att juverhälsan är något som alltid kan förbättras och deras mål är att få full betalning för mjölken från mejeriet. Som tidigare nämnts baseras betalningen till viss del på hur mycket celler det är i mjölken. Viss information från roboten använde sig samtliga lantbrukare av samtidigt som det varierade mycket hur annan information användes. Framför allt använde lantbrukarna informationen för att upptäcka kor med juverinflammation och inte så mycket för att underlätta behandlingen och hanteringen av de sjuka korna. Lantbrukarna upplevde dataprogrammet DelPro (DeLaval International AB, Sweden, Tumba), där all information från roboten samlas, som lättanvänt, även om vissa tyckte att det var svårt att sälla bland den stora mängd information.

En del av studien var att ta reda på om lantbrukarna tyckte att informationen från Kokontrollen (Växa Sverige) kompletterade informationen från roboten. Kokontrollen är en tjänst från Växa Sverige, en husdjursförening där lantbrukarna bland annat får rådgivning och data på juverhälsan hos korna baserad på provmjölkning som görs en gång i månaden. Lantbrukarna tyckte att Kokontrollen kompletterade informationen de fick från roboten. De tyckte även att det är en trygghet att ha Kokontrollen i ryggen, speciellt om problem skulle uppstå bland korna. Men de lyfte också att Kokontrollen, som baseras på prover tagna en gång per månad, ger en ögonblicksbild vilket kan bli missvisande då celltalet kan pendla från dag till dag.

Lantbrukare använder sig generellt av två typer av veterinärer. De veterinärer som kommer ut vid akut sjukdom hos någon ko och besättningsveterinären som hjälper lantbrukaren att titta över hälsoläget bland korna och ta fram strategier för hur det ska förbättras. I studien undersöktes om veterinärerna utnyttjade informationen som tas fram av roboten i sitt arbete. Resultatet visade att veterinärer som kommer ut till akuta fall generellt inte tittar på informationen från roboten, och även att besättningsveterinärerna inte använder informationen i full utsträckning.

Slutsatsen av studien är att lantbrukarna lägger stort fokus på celltal och ekonomi. De som har köpt till funktionen att mäta celltal vid varje mjölkning bygger sin strategi på den informationen samtidigt som det är mer spritt hos de andra. Vissa lantbrukare tyckte att det fanns väldigt mycket information i dataprogrammet DelPro och att det därför blev svårt att sälla. Det är därför viktigt att lägga fokus på att anpassa användandet av DelPro för användaren istället för att lantbrukaren ska

anpassa sig efter programmet. Veterinärerna använder inte informationen från roboten i full utsträckning och det skulle vara intressant med en uppföljande studie där veterinärer intervjuas för att få en bild av hur de upplever situationen. Lantbrukaren hade tjänat på ett bättre samarbete mellan olika system, så som Ko-kontrollen och DelPro.