



Nio mjölkproducenters erfarenheter av att vaccinera mot *E. coli* mastit

En intervjustudie om effekt, arbetsmiljö och
administration

Nine dairyproducers experiences of vaccinating against *E. coli* mastitis

Moa Tallåker

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Lantmästare - kandidatprogram
Alnarp 2023



Nio mjölkproducenters erfarenheter av att vaccinera mot *E. coli* mastit - En intervjustudie om effekt, arbetsmiljö och administration

Nine dairyproducers experiences of vaccinating against *E. coli* mastitis

Moa Tallåker

Handledare:	Madeleine Magnusson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Biosystem och Teknologi
Examinator:	Evgenij Telezhenko, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Biosystem och Teknologi
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Lantbruksvetenskap
Kurskod:	EX0885
Program:	Lantmästare - Kandidatprogrammet
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2023
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Omslagsbild	Foto: Moa Tallåker
Nyckelord:	<i>E. coli</i> , mastit, immunförsvar, klinisk mastit, subklinisk mastit, vaccin

Sammanfattning

Juverninflammation är en av de vanligaste sjukdomarna som drabbar mjölkkor, juverninflammation kallas också för mastit. Mastit orsakas i huvudsak av bakterier. Olika bakterier ger upphov till olika sorters mastiter med olika sjukdomsförlopp. Mastiterna kan vara kliniska eller subkliniska, det som skiljer dem åt är symptomen och tidsbilden. Mastit orsakad av *Escherichia coli* (*E. coli*) bakterier ger upphov till en klinisk mastit med en aggressiv sjukdomsbild. *E. coli* mastiten är inte särskilt känslig för antibiotika, antibiotikaresistens hos vissa stammar av *E. coli* bakterier har upptäckts. Antibiotikabehandling av mastiten är sällan verksamt, samtidigt är sjukdomsförloppet ofta snabbt och kan ha dödlig utgång för kon. Mastiten är kostsam både i direkta kostnader så som veterinärkostnader, produktionsbortfall, kostnad för kadaverbil samt arbetstiden och i indirekta kostnader så som för tidig utslagning av mjölkkon, högre celltal i mjölken, sämre fertilitet med mera. Eftersom mastiten inte svarar så bra på antibiotika behandlas den i de flesta fall enbart med understödande behandling (värme, vatten, smakligt foder, kalcium och smärtstillande). Alltså finns ingen riktigt effektiv behandling i dagsläget. Att rikta blickarna åt förebyggande åtgärder kan vara ett alternativ för att minska uppkomsten av sjukdomen. I Sverige finns idag ett vaccin som ska vara verksamt mot *E. coli*, koliforma bakterier och *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

I denna undersökning intervjuas nio mjölkproducenter som använder eller har använt vaccin mot *E. coli*. Intervjuerna skedde över telefon och baserades på 12 frågor angående mjölkproducenternas upplevelser av vaccin mot *E. coli*. Frågorna berörde upplevelser kring vaccinetts effekt, arbetsmiljön, administreringen, ekonomin, andra faktorer som de anser har påverkats av vaccineringen samt om de skulle rekommendera det till andra mjölkproducenter. Resultatet i studien är att majoriteten av mjölkproducenterna upplever att vaccinet verkar ha en positiv effekt mot *E. coli* och *Klebsiella*. Delade upplevelser råder hos jordbrukarna om det har en positiv eller negativ effekt mot *S. aureus*. Andra effekter som mjölkproducenterna upplevde av vaccinet var att celltalen blev lägre, de fick färre mastiter samt att de kor som sprutades i lösdriften kunde bli rädda och skygga. En gård fick vid ett tillfälle sämre mjölkproduktion under en veckas tid efter första vaccineringen och en gård förlorade tio kor efter första vaccineringen. De som förlorat kor trodde det berodde på att statusen i besättningen var för dålig och att fel djur blev vaccinerade. De som vaccinerade lösa djur i lösdriften var mindre nöjda med arbetsmiljön. De upplevde att korna blev stressade, skygga och antisociala. Inte bara under vaccineringen utan också även under övrig tid.

Slutsatsen av studien är att majoriteten av de intervjuade mjölkproducenterna upplever att vaccinet i sig kan fungera men de nämner att flera övriga aspekter kring vaccinering också behövs vägas in för att vaccineringen ska fungera praktiskt. Går det vaccinera i en lugn och en trygg miljö för korna och människorna? Är besättningen på en god hälsolivå från början? Behövs andra miljö- och hygieninsatser göras för att motverka förekomsten av *E. coli* bakterier i miljön? Är man beredd på den stora arbetsbördan med vaccinering? Alla dessa frågor upplevs viktiga för de intervjuade lantbrukarna att väga in innan ett beslut om vaccinering tas.

Nyckelord: Vaccin mot E. coli, mastit, immunförsvar, klinisk mastit, subklinisk mastit, vaccin

Abstract

Inflammation in the udder is one of the most common diseases affecting dairy cows, inflammation in the udder is also called mastitis. Mastitis is mainly caused by bacteria, various bacteria causes various mastitis. The mastitis can be clinical or subclinical, what differentiates them are the symptoms and the time picture. Mastitis caused by *Escherichia coli* (*E. coli*) bacteria causes an aggressive disease pattern. *E. coli* mastitis is not particularly sensitive to antibiotics, antibiotic-resistant *E. coli* bacteria have been discovered. Treatment of *E. coli* mastitis is rarely effective, at the same time the course of the disease is often rapid and can have a fatal outcome for the cow. *E. coli* mastitis is costly both in direct costs such as veterinary costs, loss of production, cost of carcass truck and working hours and in indirect costs such as premature culling of the dairy cow, higher somatic cell count in the milk, poorer fertility and more. Since mastitis does not respond very well to antibiotics, in most cases it is treated only with supportive treatment (warmth, water, palatable feed, calcium and painkillers). Thus, there is currently no truly effective treatment. Focusing on preventive measures can be an option to reduce the occurrence of the disease. In Sweden, there is currently one vaccine that should be effective against *E. coli*, coliform bacteria and *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

In this survey, nine milk producers are interviewed who use or have used vaccines against *E. coli*. The interviews took place over the phone and were based on 12 questions regarding the dairy producers experiences of the vaccine against *E. coli*. The questions were about the experiences of the vaccine's effect, the working environment, the administration, the economy, other factors that they consider to have been affected by the vaccination and whether they would recommend it to other dairy producers. The result of the study is that the majority of dairy producers interviewed feel that the vaccine seems to have a positive effect against *E. coli* and *Klebsiella*. Divided experiences prevail among farmers as to whether the vaccine has a positive or negative effect against *S. aureus*. Other effects that the dairy producers experienced from the vaccine were that the somatic cell counts became lower, they got fewer mastitis and that the cows that were vaccinated in the free stall area could become scared and shy. One farm experienced lower milk production for a week after the first vaccination and one farm lost ten cows after the first vaccination. Those who lost cows thought it was because the status of the herd was too poor and that the wrong animals were vaccinated. Those who vaccinated cows loose into the stable were less satisfied with the work environment. They found that the cows became stressed, shy and antisocial. Not only during the vaccination but also during other times.

The conclusion of the study is that the majority of the interviewed dairy producers believes that the vaccine itself can work, but they mention that several other aspects of vaccination also need to be considered in order for the vaccination to work practically. Is it possible to vaccinate in a calm and safe environment for the cows and the people? Is the herd at a good level of health to begin with? Do other environmental and hygiene measures need to be taken to counteract the presence of *E. coli* bacteria in the environment? Are the farmers prepared for the heavy workload? All these questions are important for the interviewed farmers to consider before a decision on vaccination is made.

Keywords: E. coli, mastitis, immunesystem, clinical mastitis, subclinical mastitis, vaccine

Innehållsförteckning

Figurförteckning	8
Förord	9
1. Inledning	10
1.1 Bakgrund.....	10
1.2 Frågeställning.....	11
1.3 Syfte	11
1.4 Avgränsning	12
2. Litteraturstudie	13
2.1 Mastit.....	13
2.1.1 Celltal	13
2.1.2 Klinisk mastit	14
2.1.3 Subklinisk mastit	14
2.1.4 Andra klassningar av mastit.....	14
2.1.5 Bakterier: Miljö- eller Juverbundna	15
2.1.6 Multifaktoriell sjukdom	16
2.1.7 Behandling av mastit	17
2.1.8 Kons immunförsvar	18
2.1.9 <i>E. coli</i> som patogen	18
2.1.10 <i>E. coli</i> mastit.....	19
2.1.11 Ekonomisk aspekt.....	21
2.1.12 Zoonos	21
2.2 Hur vaccin fungerar	21
2.3 Mastitvaccin på marknaden	23
2.3.1 <i>E. coli</i> vaccin	23
2.3.2 Studier på vaccin mot <i>E. coli</i>	23
2.3.3 Arbetsmiljö	26
2.3.4 Vaccin mot <i>E. coli</i> – ett hållbart hjälpmedel i framtiden?	26
3. Material och metod	28
3.1 Litteraturstudie	28
3.2 Intervjustudie.....	28
3.2.1 Intervju	28
3.2.2 Frågor	28
3.2.3 Urval.....	29
3.2.4 Anonymitet.....	29

4. Resultat	30
4.1 Sammanfattning av intervjuerna	30
5. Diskussion	34
5.1 Insats och avkastning	34
5.2 Vaccinering: Upplevda effekter på mastit	34
5.3 Arbetsmiljö	35
5.4 Utmärkande händelser efter första vaccineringen	36
5.5 Resultatet jämfört med andra studier.....	37
5.6 <i>E. coli</i> vaccinetts del i en hållbar framtid.....	37
5.7 Felkällor och förbättringar	39
5.7.1 Urval och antal intervjuer	39
5.7.2 Faktorer som inte granskades	39
5.8 Slutsats	40
Referenser.....	41
Bilaga 1: Intervjufrågorna.....	45
Bilaga 2: Gårdarnas svar på intervjuerna	46

Figurförteckning

Figur 1: Antal mjölkproducenter som vaccinerar eller har vaccinerat.....	30
Figur 2: Anledning till att vaccinering påbörjades.....	30
Figur 3: Resultatet av vaccinering – <i>E.coli</i>	31
Figur 4: Resultatet av vaccinering – <i>Klebsiella</i>	31
Figur 5: Resultatet av vaccinering – <i>S. aureus</i>	31
Figur 6: Åldersfördelning när vaccinering påbörjades.....	32
Figur 7: Var sker vaccineringen någonstans.....	32
Figur 8: Andra effekter av vaccineringen	33
Figur 9: Rekommendationer.....	33

Förord

Lantmästare Kandidatprogrammet är en tre-årig universitetsutbildning på SLU som omfattar 180 högskolepoäng (hp). Under tredje året ska ett självständigt arbete skrivas på 15hp. Arbetet kan vara upplagt som en litteraturstudie, intervjustudie eller baseras på ett försök. Redovisning av arbetet sker genom en skriftlig rapport och en muntlig redovisning.

Efter fyra års arbetslivserfarenhet av mjölkproduktion har jag flertalet gånger stött på *E. coli* mastiter, både lindriga och allvarliga. Frustrationen över att inte kunna behandla korna med ett tillfredställande preparat har varit stor. De kor som överlevde den akuta infektionen fick ofta en kronisk mastit på den drabbade juverdelen. Intresset för vaccin mot *E. coli* väcktes under denna period då en veterinär berättade om det.

För att denna rapport ska ha blivit verklighet har flertalet personer varit involverade. Jag vill tacka alla mjölkproducenter som ställt upp på intervjuerna, min handledare Madeleine Magnusson för hennes hjälp, Helene Westman för råd och förmedling av kontakter samt familj och vänner för deras stöd. Utan er hade denna studie inte blivit till.

Alnarp, Maj 2023

Moa Tallåker

1. Inledning

1.1 Bakgrund

En femtedel av mastiterna i Sverige orsakas bakterien *Escherichia coli* (*E. coli*). Mastiten är aggressiv och kon kan i värsta fall dö av den. *E. coli* bakterien är inte känslig för så kallad smalspektrumantibiotika, den kan i vissa fall vara känslig för bredspektrumantibiotika som kinoloner eller cefalosporiner (Persson & Persson Waller 2019). Antibiotikaanvändningen i Sverige baseras på antibiotikariktlinjerna (Sveriges Veterinärförbund 2019). I den är användningen av kinoloner och cefalosporiner begränsad av Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2019:32). WHO (2019) har listat kinoloner som en av tre antibiotikapreparat viktiga för humanbehandling. Ingen effektiv behandling mot *E. coli* mastit existerar i dagsläget, förekomsten är vanlig och prognosen för kon ofta dålig (Sveriges Veterinärförbund 2019).

Alternativ till behandling vid *E. coli* mastit är att arbeta förebyggande mot sjukdomen. Genom att motverka uppkomsten av *E. coli* mastit innan utbrott skett kan förekomsten av sjukdomen minskas. Vaccin till nötkreatur har funnits i Sverige under flera år. Vaccin mot ringorm, rotavirus och coronavirus är ett urval av välbeprövade vacciner som finns på marknaden (SVA 2023d). År 2009 godkändes ett vaccin mot *E. coli*, koliforma bakterier och *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) för användning i Europa (EMA/V/C/130). Eftersom ingen effektiv behandling existerar (Persson & Persson Waller 2019) vore ett vaccin mot sjukdomen en förebyggande lösning för att minska behovet av antibiotika menad för humanbruk (SJVFS 2019:32).

Under flertalet år har klinisk- och subklinisk mastit varit den vanligaste sjukdomen som drabbar mjölkkor (Växa 2022; Rajala-Schultz et al. 1999). Juverhälsoproblem var under 2020/2021 den vanligaste orsaken till slakt, avlivning eller självdöd hos mjölkkor (Växa 2022). Sjukdomen orsakar årligen stor ekonomisk förlust för mjölkproducenter. Minskad mjölkproduktion, förhöjda celltal, nedsatta kor, veterinärkostnader och medicinkostnader är exempel på merkostnader mastiter medför (Yutzy 2022; Rajala-Schultz et al. 1999). Enligt beräkningar av Wallgren

et al. (2013) låg den direkta kostnaden för en klinisk mastit på cirka 3000 kr/ko. År 2009 beräknade Nielsen (2009) att mastiter kostar de svenska mjölkproducenterna 192 miljoner kronor per år.

Det är sällan kor självdör av mastiter orsakade av antibiotikakänsliga bakterier. Mastiter orsakade av bakterien *Streptococcus dysgalactiae* (*S. dysgalactiae*), *Koagulasnegativa stafylokokker* (KNS) och *Streptococcus uberis* (*S. uberis*) är känsliga för penicillin och kan behandlas med antibiotika. Allvarliga mastiter kan leda till döden eller avlivning (Persson & Persson Waller 2019). Under 2020/2021 behandlades cirka 8,5 % av mjölkorna i Sverige av veterinär för klinisk mastit. Troligtvis är siffran en underskattning då alla veterinärbehandlingar inte registreras (Växa 2022).

Problematiken kring *E. coli* mastit existerar hos många mjölkproducenter (SVA 2023c). Eftersom antibiotikaanvändningen är strikt angående *E. coli* mastit måste mjölkbranschen började rikta blickarna åt andra alternativ – förebyggande alternativ (Persson & Persson Waller 2019).

1.2 Frågeställning

- Vad är svenska mjölkproducenters erfarenheter av att vaccinera mot *E. coli* mastit?
- Upplever svenska mjölkproducenter andra effekter av vaccineringen i sin besättning utöver effekten mot *E. coli* mastit?
- Rekommenderar svenska mjölkproducenter andra mjölkproducenter att börja vaccinera mot *E. coli*?

1.3 Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka svenska mjölkproducenters erfarenheter av att vaccinera mot *E. coli* mastit. Målet är att svara på frågan – upplever svenska mjölkproducenter att vaccinering är en bra och genomförbar förebyggande behandling mot *E. coli* mastit?

1.4 Avgränsning

Studien avgränsas genom att enbart intervjua mjölkproducenter som antingen i nuläget vaccinerar med vaccin verksamt mot *E. coli* eller som har vaccinerat med vaccin verksamt mot *E. coli* men slutat. Studien kommer inte granska gårdens egna data. Det arbetet blir för komplicerat då det är många dolda faktorer som spelar in i utfallet om en insats är lyckad eller ej. Den ekonomiska aspekten kommer enbart diskuteras angående vad mjölkproducenterna anser de tycker vaccinet är värt i pengar och i tid. Intervjuerna kommer ske över telefon då det tar för lång tid att åka och besöka varje gård samt att det skulle begränsa var i landet mjölkproducenterna kunde befinna sig.

2. Litteraturstudie

2.1 Mastit

Sjukdomen mastit kan sammanfattas kort som juverinflammation. I verkligheten är mastit en komplex sjukdom vars uppkomst kan bero på olika anledningar. Den vanligaste anledningen är en bakteriell inflammation (SVA 2023a). Enligt SVA (2023a) och Växa (2022) är mastit den vanligaste och mest kostsamma sjukdomen hos mjölkkor i Sverige. Mastit är kons försvarsreaktion på en skada i juvret. Orsaker till skadan kan vara bakterier, svamp, yttre trauma, mekanisk skada eller en kombination av olika faktorer. Bakterier som tagit sig in i spenkanalen är den vanligaste orsaken. Olika bakterier ger upphov till olika mastiter (SVA 2023a). En ko kan drabbas av mastit både under laktationen och under sintiden (Koba et al. 2018). Beroende på symptomen, uppkomsten och varaktigheten av mastiten delas sjukdomen in i flera underkategorier (Kumari et al. 2018; Persson Waller 2018; SVA 2023a).

2.1.1 Celltal

Att mäta celler i mjölken användas som en indikation på kons juverhälostatus. Mängden celler i mjölken indikerar tecken på infektion eller ej. Celler är vita blodkroppar och epitelceller som kons immunförsvar skickar ut för att bekämpa infektion. Desto högre koncentration av dem desto allvarligare är infektionen (Yutz 2022). Vid hög koncentration kan cellerna klumpa ihop sig och bilda flocker. Flocker är ett tecken på klinisk mastit (SVA 2023b). För att kunna mäta celler ute i fält används en paddel och CMT-vätska (California Mastitis Test). Vätskan fungerar så att desto mer celler i mjölken desto mer trögflytande blir vätskan och färgen ändras. Metoden kan användas för att ta reda på vilken mjölk från vilken spene som behöver odlas i laboratorium (Nilsson 2021).

Ett celltal över 200 000 utan några kliniska symptom anses vara tecken på en subklinisk mastit (Kumari et al. 2018). En helt frisk ko anses ha ett celltal under 100 000, om tankmjölken som levereras till mejeriet har över 200 000 i celler blir

det betalningsavdrag från mejeriet. Innehåller mjölken över 400 000 i celler får den inte levereras till mejeriet (Livsmedelsverket 2023). Kvalitén på mjölken blir lägre när celltalet blir högre. Det är i mjölkproducenternas intresse att ha så få subkliniska mastiter som möjligt, det ger inte bara friskare djur utan också bättre betalat för mjölken (Yutz 2022; Livsmedelsverket 2023).

2.1.2 Klinisk mastit

Klinisk mastit är en akut uppkommen mastit med tydlig sjukdomsbild. Det som definierar en klinisk mastit är att den har synliga och kännbara symptom i mjölk och juver (SVA 2023a). Klinisk mastit kan delas in i tre kategorier beroende på symptomen:

- Lindrig klinisk mastit (endast förändringar i mjölken).
- Måttligt klinisk mastit (förändringar i mjölken och i juvervävnaden).
- Högradig klinisk mastit (förändringar i mjölken och i juvervävnaden, nedsatt allmäntillstånd och feber).

Måttliga och högradiga mastiter behöver oftast behandling. Kon klarar sällan att läka ut dem själva. En lindrig mastit kan gå över av sig själv men risken finns att utläkning inte sker helt utan att mastiten kan övergå till subklinisk i stället (Persson & Persson Waller 2019).

2.1.3 Subklinisk mastit

Det som definierar en subklinisk mastit är att det inte finns några synliga eller kännbara mjölk- eller juverförändringar (Kumari et al. 2018; SVA 2023a; Persson Waller 2018). En subklinisk mastit diagnostiseras genom mätning av celltal och odling av bakterier. Eftersom det är vanligt förekommande med subkliniska mastiter i mjölkbesättningar går det sällan att slå ut alla kor med förhöjda celltal. Mastiten är inte livshotande men kan smitta andra kor i besättningen. Det är en kostsam sjukdom som kan vara svår att upptäcka (Kumari et al. 2018).

2.1.4 Andra klassningar av mastit

Akut eller kronisk

Utöver klinisk- och subklinisk mastit finns också akut- och kronisk mastit. Klassningen beror på hur lång tid sjukdomen pågått (SVA 2023a). Klassningen används främst vid klinisk mastit.

- Akut: Hastigt uppkommande inga tecken på förhöjda celltal eller kliniska symptom tidigare.
- Kronisk: Pågått under längre tid (veckor), har höga celltal eller andra kliniska symptom har setts tidigare.

Infektiös eller icke-infektiös

En mastit kan orsakas av flera olika faktorer. För att den ska klassas som infektiös ska den vara orsakad av en juverinflammation. En icke-infektiös mastit kan vara orsakad av yttre trauma – till exempel en stångning eller en spark (Persson Waller 2018).

2.1.5 Bakterier: Miljö- eller Juverbundna

Bakterier är den vanligaste orsaken till mastit. Var bakterierna förekommer någonstans och hur de smittar skiljer sig mellan olika bakterier. Olika bakterier ger uppkomst till olika typer av mastiter (akuta, kliniska, subkliniska med mera). De juverbunda bakterierna smittar från ko till ko. De miljöbunda bakterierna finns i miljön kon lever i (Becker 2022).

Miljöbunda bakterier som kan orsaka mastit

- *Escherichia coli (E. coli)*: Växer i organiskt material som till exempel gödsel och strömaterial (Becker 2022). Ger upphov till främst akuta mastiter med allvarliga symptom. Mastiten kan leda till döden (SVA 2023c).
- *Koagulasnegativa stafylokocker (KNS)*: Växer på huden och kan hittas i miljön korna lever i. Ger främst upphov till subkliniska mastiter med lindriga symptom (Becker 2022).
- *Klebsiella*: Finns oftast i träbaserade material (spån) kan också finnas i sandbäddar och i separerad gödsel (fiberströ). *Klebsiella* ger ofta upphov till akuta kliniska mastiter med allvarliga symptom, mastiten kan leda till döden (Becker 2022).
- *Streptococcus uberis (S. uberis)*: Finns i organiska material till exempel gödsel och strömaterial. Kan orsaka både kliniska och subkliniska mastiter (Becker 2022).

Genom att påverka miljön kon lever i till de negativa för bakterierna kan förekomsten av de miljöbunda bakterierna minskas. Det är dock omöjligt att helt bli av med dem då de alltid kommer finnas naturligt i den miljön kon lever i. Rutiner som regelbunden renhållning av liggbås, kalkning och foderhygien är exempel på

parametrar som går att påverka för att minska förekomsterna av bakterierna (Becker 2022).

Juverbunda bakterier som kan orsaka mastit

- *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*): Bakterien är den vanligaste orsaken till subkliniska mastiter. Den finns bland annat på huden, juvret, spenkanalerna och mulen. Bakterien sprids oftast under mjölkning (Becker 2022).
- *Streptococcus agalactiae* (*S. agalactiae*): Orsakar oftast subkliniska mastiter. Patogenen växer till i juvret och smittar i samband med mjölkning (Becker 2022).
- *Streptococcus dysgalactiae* (*S. dysgalactiae*): Är en smittsam bakterie som kan smitta både juverbundet och miljöbundet. Den kan överleva i både juvret, gödsel, organiskt material inklusive strö (Becker 2022).

För att minska spridningen av de juverbunda bakterierna är en god mjölkningshygien viktigt. Kor med kroniska mastiter kan med fördel mjölkas sist. Om djuren mjölkas i mjölkrobot kan en disk efter en infekterad ko vara fördelaktig för att bli av med de smittsamma bakterierna på mjölkningsorganet. Att sortera djuren efter juverhälsoläge kan bidra till minskad spridning av smittan. Sintidsbehandling är också ett alternativ för att kunna behandla juverbunda bakterier (Becker 2022).

2.1.6 Multifaktoriell sjukdom

Studier har visat att miljön har mindre betydelse jämfört med kons egna förutsättningar att stå emot infektionen (Burenvich et al. 2003). Det kallas predisponerade riskfaktorer. Predisponerade faktorer kan vara kons ålder, hennes juverform, skötseln, rengöringsrutiner, omgivningen samt mjölkningsrutiner och teknik (Rajala-Schultz et al. 1999). Faktorer som stress påverkar också kons immunförsvar (Nilsson 2021). Riskfaktorerna kan öka förekomsten av smittämnen på juvret, skada juvret eller försämra kons immunförsvar (Rajala-Schultz et al. 1999).

Enligt Burvenich et al. (2003) ökar risken för mastit under de första åtta laktationsveckorna med 25 % från vecka två till 60 % vecka åtta. Risken av drabbas av mastit orsakad av miljöbunda bakterier, särskilt koliforma (*E. coli* och *Klebsiella*) är särskilt hög. Kons immunförsvar är svagt efter kalvning och tidig laktation. Högproducerande kor erhåller större risk att drabbas av sjukdomar, speciellt mastit. Efter avkastningstoppen minskar risken för en klinisk *E. coli*

infektion, vid den tidpunkten är risken större att drabbas av en subklinisk infektion (Burenvich et al. 2003). Många faktorer måste samspela för att kon ska få mastit, mastit kallas därför för en multifaktoriell sjukdom (Rajala-Schultz et al. 1999).

2.1.7 Behandling av mastit

Antibiotikariktlinjerna

Den vanligaste behandlingen mot klinisk mastit är antibiotika och understödjande behandling. I Sverige grundas antibiotikaanvändningen på de svenska antibiotikariktlinjerna (Persson & Persson Waller 2019; Sveriges Veterinärförbund 2019). Användning av kinoloner (bredspektrumantibiotika) och cefalosporiner (bredspektrumantibiotika) är starkt begränsad av Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2019:32). För att veta vilken antibiotikabehandling som rekommenderas är det viktigt att veta vilken bakterie som orsakat mastiten och om den är känslig för penicillin eller inte (Persson & Persson Waller 2019).

Bakterier känsliga mot antibiotika

Bakterierna *S. aureus*, KNS, *S. dysgalactiae* och *S. agalactiae* är känsliga för penicillin och rekommenderad behandling är antibiotika. Att behandla bakterierna *E. coli* och *Klebsiella* med antibiotika rekommenderas dock inte (Persson & Persson Waller 2019). Endast kinoloner och cefalosporiner kan i vissa fall fungera på *E. coli* och *Klebsiella*, men används sparsamt då det inte ska användas i onödan (SJVFS 2019:32; WHO 2019). Viss antibiotikaresistens har upptäckts hos stammar av både *Klebsiella* och *E. coli*. Alltså finns ingen effektiv behandling för de allvarliga mastiterna (Persson & Persson Waller 2019).

Subkliniska mastiter - Sintidsbehandling

Subkliniska mastiter behandlas sällan akut med antibiotika, de kan med fördel i stället behandlas med sintidspreparat vid sinläggning. Sintidspreparat är långtidsverkande antibiotika som används i spenkanalen. Behandlingen sker efter sista mjölkningen vid sinläggning när spenkanalen fortfarande är öppen. Spenspetsen måste rengöras noggrant innan juvertuben förs upp i spenkanalen. Behandlingen avslutas med en juvertub i varje spenkanal som innehåller en massa som bildar en plugg i änden på spenen, pluggen hindrar att bakterier tar sig in i spenkanalen under sinperioden. Behandlingen gör att kon under sintiden kan läka ut subkliniska mastiter och kalva in med en förbättrad juverhälsa. Följs anvisningarna på läkemedlet så har karensen gått ut vid nästa inkalvning (SVA 2021).

2.1.8 Kons immunförsvar

Immunisering

Första gången en ko eller kalv möter en ny patogen agerar inte immunförsvaret tillräckligt snabbt för att förhindra sjukdom. Efter en tid lyckas immunförsvaret neutralisera infektionen. Djur som utsätts för naturlig infektion eller vaccination får minnesceller producerade av immunförsvaret. Minnescellerna finns i kroppen i månader upp till år. Nästa gång kon utsätts för en likadan patogen kommer immunförsvaret direkt känna igen smittämnet och agera snabbare. Genom att vaccinera djuren simuleras en sjukdomsprocess och immunförsvaret bildar antikroppar mot ”sjukdomen” (Wenzel 2023). Har kons immunförsvar antikroppar emot *E. coli* bakterier klarar det av att stå emot sjukdom även om patogenen är närvarande.

Juvrets immunförsvar

Burvenich et al. (2003) påpekar att immunförsvarets första försvarsmekanism mot bakterier i mjölkkörtlarna är de vita blodkropparna som redan befinner sig i juvret. Mer vita blodkroppar vandrar sedan till juvret för fortsatt angrep av bakterierna. Det är viktigt för snabb bekämpning av patogenen att de vita blodkropparna känner igen smittämnet och redan har antikroppar mot det. Immunförsvaret bildar antikroppar mot smittor som de tidigare utsatts för. Rainard et al. (2020) menar att juvrets immunförsvar är mer komplext än så, de baserar det på att om hela bilden av immunförsvaret var tydlig borde de vaccin som finns på marknaden mot mastit fungera bättre. Rainard et al. (2020) vill lyfta möjligheten att typ 3 immunitet spelar stor roll i vaccinernas verkan eller icke verkan mot mastit. Typ 3 immunitet är ett immunförsvar som är verksamt mot bakterier som tagit sig in i den extracellulära matrixen (den vätskan som omger alla celler) vilket *E. coli* bakterien gör. De vaccinen som finns tillgängliga är inte gjorda för att trigga i gång typ 3 immunitet. Rainard et al. (2020) lyfter att det kan vara därför mastitvaccin har ett begränsat resultat.

2.1.9 *E. coli* som patogen

Bakterien är medlem i familjen *Enterobacteriaceae*. De lever primärt på sin förmåga att fermentera laktos. Hittills har det upptäckts mer än 700 olika antigena typer eller serotyper av *E. coli*. Bakterierna sorteras in i två olika kategorier; skadliga och icke skadliga. I tarmsystemet hos både människor och djur lever miljontals icke skadliga *E. coli* bakterier. Bakterien fäster i tarmslemhinnan och stora mängder följer med gödseln ut. I en stallmiljö kommer bakterien ständigt vara närvarande (Burenvich et al. 2003).

Bakterien bildar endotoxinet lipopolysackarid, toxinet i liten mängd triggas i gång kroppens immunförsvar, en högre dos blir i stället till gift. Mängden patogener styr symptomens allvarlighetsgrad hos kon, alltså hur allvarlig förgiftningen blir (Burvenich et al. 2003). Populationen av *E. coli* bakterier fördubblas sig var tjugonde minut. Bildningen av endotoxin ökar i takt med *E. coli* bakteriernas förökning. Kons immunförsvar måste agera snabbt för att klara av att få neurofiler (vita blodkroppar) till juvret i tid innan bakterierna hunnit bli så många att kon blir förgiftad. En fördröjning på 60 min kan resultera i att mängden bakterier är åtta gånger större än den initiala infektionsdosen. Infekteras kon från början med en stor dos *E. coli* bakterier kommer sjukdomsförloppet och symptomen gå mycket snabbare på grund av fördubblingsprincipen jämfört med om den initiala infektionsdosen är mindre (Burvenich et al. 2003).

Ett förebyggande arbete mot bakterien kan hjälpa till att minska mängden infektioner. Att hålla rent i miljön där korna lever genom att till exempel skrapa liggbås ofta, kalka, tvätta och hålla mjölkkningsutrustningen ren kan resultera i att mängden *E. coli* bakterier hållas på en låg nivå. Det går att arbeta för att minska förekomsten av bakterien men att helt få bort den är omöjligt eftersom den finns i kornas gödsel (Burvenich et al. 2003).

2.1.10 *E. coli* mastit

E. coli mastit är en av de allvarligaste mastiterna som en mjölkko kan drabbas av. En femtedel av alla mastiter i Sverige orsakas av *E. coli* (SVA 2023c). I världen är *E. coli* mastit en av de vanligaste kliniska mastiterna bland mjölkkor (Goulart & Mellata 2022).

Den vanligaste *E. coli* mastiterna är infektiösa-, höggradiga-, kliniska mastiter med akuta symptom. Dock finns det fall av *E. coli* mastiter där mildare symptom och sjukdomsförlopp kan bevitnas (Blum et al. 2014). Bakterien finns i gödsel och smittar kon genom att den tar sig in i spenkanalen (Goulart & Mellata 2022).

Symptom och diagnostisering

E. coli mastit är en klinisk mastit som kan leda till en subklinisk mastit om mjölkkörtlarna blir skadade. Utöver de vanliga symptomen för mastit (svullnad och hårdhet i den infekterade juverdelen samt feber) kan mjölken bli gul, vattmig till och med blodig. Korna blir ofta snabbt nersatta, slutar äta, slutar idissla, pälsen kan bli ruggig och kon kan bli apatisk. Cellerna i mjölken blir höga, gödseln blir vattmig och kon får diarré. Diarrén torkar snabbt ut kon (Goulart & Mellata 2022). *E. coli* bakterierna behöver kalcium för att föröka sig vilket kan leda till akut kalkbrist och kon kan bli förlamad och få undertemp (Burvenich et al. 2003).

Kor tidigt i laktationen och runt kalvning tenderar att få mer akuta och kliniska *E. coli* mastiter jämfört med kor i senare laktation som oftast får mildare och subkliniska mastiter (Burenvich et al. 2003). Ett problem med *E. coli* mastit är att snabb diagnostisering ute på gården kan vara svårt. Vid allvarliga fall med flertaliga symptom blir diagnostisering enklare men dessa allvarliga symptom ger djuret en sämre prognos. För att få reda på vilken bakterie som orsakat mastiten behöver ett mjölkprov odlas (SVA 2023c). När korrekt diagnos blivit ställd på laboratoriet kan det vara för sent att rädda kon. Att behandla *E. coli* mastit är en kamp mot klockan då bakterien förökar sig snabbt (Burvenich et al. 2003).

Behandling av E. coli mastit

I dagsläget behandlas *E. coli* mastit med understödjande behandling samt NSAID (icke-steroida antiinflammatoriska medel). Understödjande behandling kan vara extra smakligt foder, pumpning av vätska genom sondning, dropp, kalk i blodet, oxytocin (underlättar mjölknedsläpp), tillgång till egen box och extra värme (Persson & Persson Waller 2019).

Komplement till understödjande behandling kan vara att mjölken dras ur den sjuka juverdelen flera gånger om dagen (Morin 2004). Liniment kan underlätta massage av juvret. Viktigt att tänka på är att mastiten är väldigt smittsam och hygien är viktigt vid urmjolkning. Urmjolkning bör inte ske direkt på golvet, spalten eller i boxen utan mjölken bör samlas i en hink eller liknande och hällas ut på ett ställe där korna inte komma i kontakt med den smittade mjölken. Det råder delade meningar om frekventa urmjolkningar verkligen fungerar. Morins (2004) teori är att genom att dra ut toxinerna ur juvret borde läkning underlättas. Leininger (2003) menar att ingen skillnad kan ses på antalet patogener mellan en ko med *E. coli* mastit som blir urmjolkad eller ej.

Enligt Sveriges antibiotikariktlinjer ska inte *E. coli* mastit behandlas med antibiotika då bakterien inte svarar på det (Sveriges Veterinärförbund 2019; Persson & Persson Waller 2019). I undantagsfall kan behandling med kinoloner (bredspektrumantibiotika) ske men då måste en korrekt diagnos genom odling först vara ställd (WHO 2019; SJVFS 2019:32).

Tiden efter E. coli mastit

Överlever kon och läker ut den bakteriella infektionen av *E. coli* mastiten kan fortfarande problem med juverhälsan bestå. Mjölkkörtlarna som varit infekterade kan vara skadade för alltid. Förhöjda celler och mindre produktion över en tid kan vara tecken på ett skadat juver. Enligt Blum et al. (2014) kan en *E. coli* mastit resultera i två olika utfall beroende infektionens längd. Kor som haft en kortvarig infektion med enbart förändring i mjölken kan återgå till sin föregående produktion. Kor som haft en långvarig infektion riskerar att aldrig gå tillbaka till full

mjölkkvalité och föregående mjölkproduktion (Blum et al. 2014). Utöver juverhälsoläget har en allvarlig *E. coli* mastit stor påverkan på kons hälsa. Fettreserver kan ha gått åt för att bekämpa infektionen, sekundära sjukdomar kan drabba kon efter mastiten. Sjukdomar som acetenomi och löpmagsförskjutning kan drabba kon efter foderstörningar (Correa et al 1993).

2.1.11 Ekonomisk aspekt

E. coli mastit är en av de vanligaste mastiterna i världen och en kostsam sådan (Yutzy 2022). Utöver den ekonomiska förlusten av det tillfälliga mjölk tappet tillkommer kostnader för veterinärbesök, odling av mjölken, extra arbete, ett långvarigt tapp i produktionen, risk för sämre fertilitet och risken att kon behöver slaktas i förtid (Goulart & Mellata 2022; Yutzy 2022). Kostnaden om kon överlever är hög men sjukdomen kan också leda till att korna avlider under sjukdomsförloppet.

I USA år 2022 beräknades juverinflammation kosta mjölkproducenterna 2 miljarder USD per år. Kostnaden per ko och fall var 326 USD. En kortvarig *E. coli* mastit beräknas resultera i ett tapp på cirka 200 liter mjölk under 305 dagars laktation. En långvarig infektion resulterar dock i ett tapp på cirka 1500 liter mjölk under 305 dagars laktation (Goulart & Mellata 2022). I Sverige år 2009 beräknas kostnaden för juverinflammation vara 192 miljoner SEK totalt (Nielsen 2009). Den direkta kostnaden för en klinisk mastit beräknades av Wallgren et al. (2013) vara cirka 3000 kr/ko. Det finns inga svenska beräkningar på vad enbart *E. coli* mastit kostar, beräkningarna är gjorda på samtliga mastiter.

2.1.12 Zoonos

E. coli bakterien är inte enbart ett hot mot mjölkkor den kan också infektera människor. *E. coli* bakterien kan orsaka allvarliga diarréer (Folkhälsomyndigheten 2015). Människor kan smittas genom att dricka infekterad mjölk eller genom direktkontakt med infekterade djur. Att minska förekomsten av utbrotten är i både djurens och människornas intresse (Goulart & Mellata 2022).

2.2 Hur vaccin fungerar

De flesta vacciner mot virus innehåller modifierat levande virus, dödat virus eller kemiskt förändrat virus. Vaccinet kan också innehålla bakteriella antigener som gör vaccinet effektivt mot sjukdomar orsakade av bakterier (Wenzel 2023; Armstrong 2020). Antigenerna stimulerar djurets immunförsvar att skapa antikroppar mot smittämnet. Smittämnet som injiceras är inte fungerade i den mån att en sjukdom bryter ut men innehåller receptorer som gör att kroppen ändå kan producera

antikroppar mot ämnet. Kornas immunförsvar producerar då minnesceller mot en sjukdom innan de fått en naturlig exponering mot den. Minnescellerna känner igen patogenens kropp genom dess antigener. Antigener är för varje smittämne unika molekyler som sitter på patogenen (Wenzel 2023; Armstrong 2020).

Ett immunförsvar som bildats av vaccin innehållande modifierat levande virus eller bakterier eller ett kemiskt förändrat virus eller bakterie kallas för cellmedierad immunitet. Vaccinationen kan vara initial (första sprutan) eller primerande (påfyllnad), ett immunförsvar bildat på detta sätt kommer vara ett robust och effektivt immunförsvar om djuret utsätts för exponering av patogenen den vaccinerats mot (Wenzel 2023).

Sekundär exponering eller en booster injektion

Att utsätta djuret för en till vaccination en period efter den initiala vaccineringen förstärker immunförsvaret. Den sekundära vaccineringen skapar ett snabbare och starkare immunförsvar eftersom de första minnescellerna som bildades vid första vaccineringen nu får "öva" på att stå emot infektion. Processen gör att ännu fler minnesceller bildas. Nästa gång kon utsätts för en skadlig patogen kommer immunförsvaret vara ännu snabbare på att agera. Desto fler gånger immunförsvaret utsätts för exponering av vaccinet, desto mer effektivt blir skyddet mot patogenen. Eftersom minnesceller inte har en oändlig livstid kommer upprepning av vaccinering behöva göras med olika mellanrum (Wenzel 2023; Armstrong 2020).

Varför kan vaccinerade djur fortfarande bli sjuka?

Vaccinering är inte lika med immunisering. För ett djur ska undvika sjukdom genom vaccinering måste immunisering uppnås. Uppnås inte det kan flera orsaker ligga till grund, djurets immunförsvar har till exempel inte svarat på vaccineringen eller att anvisningarna för vaccinet inte följts. Flera andra faktorer kan också påverka immunförsvaret utöver vaccinering. Faktorerna kan vara stress, näringsbrist, vitamin- och mineralbalans, vad immunförsvaret utsatts för i ung ålder, kvalitén på råmjölken kalven fått och den allmänna hälsan hos djuret (Wenzel 2023; Armstrong 2020).

Vacciner med modifierat levande virus och vacciner med kemiskt förändrat virus är känsliga för felhantering. Om vaccinet blandats ihop för lång tid innan användning kan effektiviteten minska. Utsätts det för solljus eller värme minskar också effektiviteten. Vaccin ska förvaras svalt och mörkt (Wenzel 2023; Levalley 2021). Även om vaccinprocessen utförts enligt anvisningarna kan ändå immunitet hos djuret utebli. Viktigt att komma ihåg med vaccin är att det inte är ett botemedel mot en sjukdom som redan brutit ut utan en viktig komponent i att uppnå flockimmunitet. Vaccin inom mjölkbesättningar kan enligt Wenzel (2023) och

Armstrong (2020) bidra till ett effektivt flockhälsoprogram då det med stor sannolikhet klarar av att bidra med immunisering till en stor del av flocken.

2.3 Mastitvaccin på marknaden

I Sverige finns år 2023 två vaccin mot mastit tillgängliga. Ett vaccin mot *S. aureus*, *E. coli* och koliforma bakterier och ett vaccin mot *S. uberis* (Landin et al. 2015; Hipra u.å; Juverportalen 2023). Anledningen att tillgången på mastitvaccin är begränsad menar Juverportalen (2023) beror på den stora variationen av bakterier som orsakar sjukdomen. Den stora mängden gör det svårt att ta fram funktionella vaccin.

2.3.1 *E. coli* vaccin

På den svenska marknaden finns ett vaccin mot *E. coli* mastit, företaget Hipra säljer ett vaccin som heter Startvac[®] (Laboratories Hipra, Spain). På produktdatabladet för vaccinet står det att det är verksamt mot *E. coli*, *S. aureus* och koliforma bakterier (exempel *Klebsiella*). Vaccinet ska minska allvarligheten i de kliniska *E. coli* mastiterna och minska förekomsten av mastiter orsakade av *S. aureus* och koliforma bakterier (Hipra u.å) Vaccinet innehåller inaktiverade bakterier (dödade bakterier) (EMA/V/C/130).

Produkten marknadsförs inte som en mirakelprodukt som ska lösa alla problem med *E. coli* mastit, utan som ett komplement till andra viktiga faktorer som också är viktiga så som hygien, mjölkningsrutiner, uppfödningen av djuret, nutrition, inhyllning med flera. På produktdatabladet går det att läsa att hela besättningen bör vaccineras för att uppnå immunisering (Hipra u.å).

Enbart friska djur ska vaccineras. Totalt ska varje djur vaccineras med tre doser under varje laktation. På produktdatabladet går det läsa att första dosen av vaccinet ska ges 45 dagar innan beräknad kalvning. Den andra dosen ska ges en månad efter första dosen (minst 10 dagar innan beräknad kalvning). Den tredje dosen ska djuret få två månader efter dos nummer 2 (Hipra u.å).

2.3.2 Studier på vaccin mot *E. coli*

Tre utländska studier

Kommittén för veterinärläkemedel

Kommittén för veterinärläkemedel (CVMP) har bedömt Startvac[®] (Vaccin mot *E.coli*, *S. aureus* och koliforma bakterier (Hipra u.å)) och kommit fram med rekommendationer om hur läkemedlet ska användas. I ett offentligt europeiskt

utredningsprotokoll (EPAR) angående vaccinet har CVMP gjort en sammanfattning för allmänheten (EMA/V/C/130). Deras rekommendationer är att en personlig diskussion med sin veterinär alltid bör ske innan vaccinet börjar användas.

De genomförde flertalet kliniska studier på läkemedlet samt en fältstudie. Fältstudien fokuserade på vad vaccinet hade för effekt på mjölkkor. Kor som fick vaccinet jämfördes med kor som fick ett placebovaccin. Studien granskade antal mastiter, svårighetsgraden på mastiterna samt mjölkproduktionen (EMA/V/C/130).

Fältstudien visade att vaccinet minskade antalet fall av mastit orsakad av *S. aureus* och andra besläktade bakterier. Vaccinet reducerade också symptomets svårighetsgrad hos de kor som hade mastit orsakad av de tidigare nämnda bakterierna. Vaccinationen ledde till att antalet kor som botats från infektion ökade samt att de kor som behövde behandling mot mastit minskade. De kunde även se att över lag hade korna ökat mjölkproduktionens kvantitet och kvalitet. Ingen skadlig effekt på dräktighet eller kalvning iaktogs (EMA/V/C/130).

CVMP ansåg att fördelarna med läkemedlet var större än riskerna (mjölk tapp, allergisk reaktion och tillfällig nedsatthet) vid immunisering av besättningar med friska kor och kvigor. De menar att i mjölkbesättningar med återkommande mastitproblem kan det hjälpa till att minska förekomsten av subklinisk mastit och reducera symptomen på de kliniska mastiterna. De anser att vaccinet är verksamt mot *S. aureus*, koliforma bakterier och koagulasnegativa stafylokocker. År 2009 godkändes vaccinet för att börja säljas i den Europeiska unionen.

Studie från England

Bradley et al. (2015) genomförde en stor studie på sju olika gårdar i Storbritannien. Två olika metoder av vaccinering med Startvac[®] granskades. Rullande vaccinering som började första dagen av studien (dag 0) sedan vaccinerades korna på dag 28, dag 62 och sedan dag 90 efter den första vaccineringen, för att sedan vaccineras var 90:e dag ända tills studien avslutats. Den andra metoden var att vaccinera korna så som produkt databladet till vaccinet rekommenderar. Korna vaccinerades 45 dagar innan beräknad kalvning, 10 dagar innan beräknad kalvning samt 52 dagar efter kalvning. Korna som vaccinerades i det intervallet fick sin nästa omgång vaccin 45 dagar innan beräknad kalvning. En grupp vaccinerades inte alls utan fick agera kontrollgrupp.

Resultatet i studien var att användningen av vaccinet inte kunde associeras med minskad uppkomst av klinisk- eller subklinisk mastit under de första 120 laktationsdagarna. En del av slutsatsen var dock att de kor som vaccinerades hade

större sannolikhet att producera mer mjölk och få färre kliniska mastiter senare i laktationen jämfört med de korna som var ovaccinerade.

Studie från Japan

Mellan 2016–2017 genomförde tio forskare i Japan en fältstudie på 101 mjölkkor (Kawai et al. 2021). De ville undersöka sambandet mellan vaccination med Startvac[®] och förekomsten av kliniska symptom orsakade av *E. coli* mastit. Kor observerades på tre olika anläggningar i Japan mellan åren 2016–2017. De jämförde förekomsten av *E. coli* mastit hos kor vaccinerade med vaccinet med icke vaccinerade kor. Korna vaccinerades med tre doser enligt anvisningarna. Det är svårt att tolka i rapporten hur många kor som vaccinerades totalt.

De kor som uppvisade symptom på *E. coli* mastit två veckor efter sista vaccinationen var huvudfokus. Mjölksprov samlades in från korna när de visade kliniska symptom. Totalt 101 kor av vaccinerade och icke vaccinerade kor visade symptom. Slutsatsen av studien var att vaccinet inte förhindrar uppkomsten av *E. coli* mastit men att vid högradiga fall klarade immunförsvaret av att snabbare attackera patogenen jämfört med immunförsvaret på icke vaccinerade kor. Ingen signifikant skillnad sågs vid uppkomsten av måttligt kliniska *E. coli* mastiter (Kawai et al. 2021).

Svensk studie

En svensk studie är gjord på vaccin mot *E. coli*. Studien undersökte vaccinet Startvac[®]. Fokus i studien låg dock på om vaccinet var verksamt mot *S. aureus* mastiter, fokus låg inte på effekten mot *E. coli* mastiter (Landin et al. 2015). Försöket utfördes i två olika mjölkbesättningar. Båda besättningarna hade en historia med mastitproblem orsakad av *S. aureus* under minst fem år. Under en tolv månaders period vaccinerades 50 % av korna enligt vaccinets anvisningar. Den andra delen av besättningen agerade kontrollgrupp. Prover togs från alla djur som uppvisade kliniska eller subkliniska symptom på mastit under de första fyra månaderna efter kalvning. Studien gjordes på totalt 756 kor. Ingen signifikant skillnad i celltal eller mjölkproduktion kunde ses mellan vaccinerade och ovaccinerade kor. Ingen signifikant skillnad kunde ses i förekomsten av *S. aureus* mellan vaccinerade och ovaccinerade kor. Vid granskning om förekomsten av *S. aureus* minskade efter vaccination kom Landin et al. (2015) inte heller fram till att det fanns någon signifikant skillnad mellan grupperna. Slutsatsen var att vaccinet inte gav några tydliga gynnsamma effekter mot *S. aureus* i de två granskade besättningarna.

2.3.3 Arbetsmiljö

Kor är flyktdjur och flockdjur. Samtidigt är de stora och kan väga upp till 1000 kg i de största fallen. Hantering av stressade och rädda kor kan resultera i personskador eller i värsta fall döden. Att lägga tyngd på att vaccinering ska genomföras på ett tryggt sätt är minst lika viktigt som att det ska ha effekt mot mastit, om inte viktigare. Arbetsgivare har stort ansvar för sina anställda, händer det något kan arbetsgivaren anses vara skyldig till det. Arbetsmiljön är viktig och den ska skötas (AFS 2008:17).

2.3.4 Vaccin mot *E. coli* – ett hållbart hjälpmedel i framtiden?

Antibiotikaresistens

Antibiotikaresistens bedöms vara en av de stora kriserna i framtiden. Redan idag existerar problematik med att enkla infektioner inte går att behandla med antibiotika. Bakgrunden till resistens är att antibiotika historiskt använts på fel sätt och för mycket. I dagsläget har resistens upptäckts mot nästintill all antibiotika som finns. Efter 1980-talet har få nya sorter av antibiotika upptäckts (Ventola 2015). I lantbruket idag är bakterieinfektioner vanliga. Mastiter, käkbölder livmoderinfektioner, lunginflammationer och navelinfektioner är alla sjukdomar som orsakas av bakterier. De kan behandlas med antibiotika (Växa 2022). Under de sista åren har vissa restriktioner av så kallad bredspektrumantibiotika kommit. WHO (2019) har listat kinoloner som en antibiotika som ska reserveras för människor. Några exempel på sjukdomar som hittills har behandlats med dessa preparat är *Klebsiella* och *E. coli* mastiter. Behandling kan idag ske efter odling på laboratorium, vissa stammar av dessa bakterier har uppvisat resistens. Antibiotikaresistens är en kamp mot klockan (Persson & Persson Waller 2019; Gunnarsson & Nordlund Othén 2017).

Genom att försöka ändra tillvägagångssättet och attityden i lantbruket gällande hur sjukdomar hanteras, går det kanske bromsa uppkomsten av bakterieorsakade infektioner vars behandling bidrar till resistens. Att arbeta med vaccin är inte att bota sjuka djur. Målet är att arbeta för att djuren i stället inte ska behöva bli sjuka eller inte bli så allvarligt sjuka att viktiga antibiotikapreparat behövs för att behandla dem (Lidfors & Ferngren 2023). Kan vaccin mot dessa mastiter användas som ett hållbart verktyg i kampen mot antibiotikaresistens?

Agenda 2030

Agenda 2030 (2015) innehåller 17 samlade mål som EU har kommit fram till gemensamt. Åtta av de 17 målen är applicerbara på svenskt lantbruk: Ingen hunger, Rent vatten och sanitet för alla, Hållbar energi för alla, Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt, Minskad ojämlikhet, Hållbar konsumtion och produktion,

Bekämpa klimatförändringarna samt Ekosystemen och biologisk mångfald är alla mål där lantbruket kan vara en del av lösningen. Genom att fortsätta utveckla lantbruket och arbeta nytänkande kan arbetet mot en hållbarare framtid fortsätta. Kan vaccinering mot *E. coli* mastit vara en del av en hållbar lösning för att uppnå vissa mål i Agenda 2030?

3. Material och metod

3.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien baseras på vetenskapliga artiklar, svenska rekommendationer, utländska och svenska rådgivares hemsidor, SVA, svenska och utländska försök, samtal med veterinärer och rådgivare. Sökmotorer som används till arbetet är Google och Google Scholar. Sökord som använts är *E. coli* mastit, *E. coli* vaccin, vaccin, vaccine, mastit, mastitis, immunförsvar, antibiotikariktlinjer, juverbunda-/miljöbunda bakterier, patogener, celltal, somatic cell count, arbetsmiljö och studier på *E. coli*.

3.2 Intervjustudie

3.2.1 Intervju

Intervjuer hölls mellan tidsperioden 24 april till 6 maj 2023, totalt nio mjölkproducenter intervjuades. Intervjuerna var semistrukturerade (Academic Work u.å) och genomfördes över telefon. Intervjuerna pågick mellan 10–20 minuter med den personen på gården som var insatt i vaccineringsen av korna. Till grund för frågeunderlaget låg 12 frågor (bilaga 1) som ställdes till alla, under intervjun kunde följdfrågor ställas där det passade. Intervjun genomfördes över telefon för att geografin inte skulle begränsa vilka bönder som kunde medverka i studien.

3.2.2 Frågor

Frågorna (bilaga 1) handlade om mjölkproducenternas upplevelser kring ämnet vaccinering mot *E. coli* mastit och berörde kategorierna: förväntningar, resultat, ekonomi, administrering, arbetsmiljö och om de skulle rekommendera det till andra mjölkproducenter. De bönder som hade vaccinerat men slutat fick även följdfrågor om orsaken.

3.2.3 Urval

För att hitta mjölkproducenter som ville delta i undersökningen publicerades inlägg i två olika Facebookgrupper, *Sveriges Mjölkbönder* och *Vi med Robot*. I inlägget förklarades bakgrunden till undersökningen samt en önskan om att nå mjölkproducenter som har vaccinerat eller som vaccinerar i nuläget. Fyra bönder hörde av sig genom Facebook. En mjölkproducent nåddes genom gemensamma bekanta. De andra fyra mjölkproducenterna hittades genom att de fem som nåddes i första hand tipsade om andra bönder som de visste vaccinerade idag eller hade vaccinerat.

3.2.4 Anonymitet

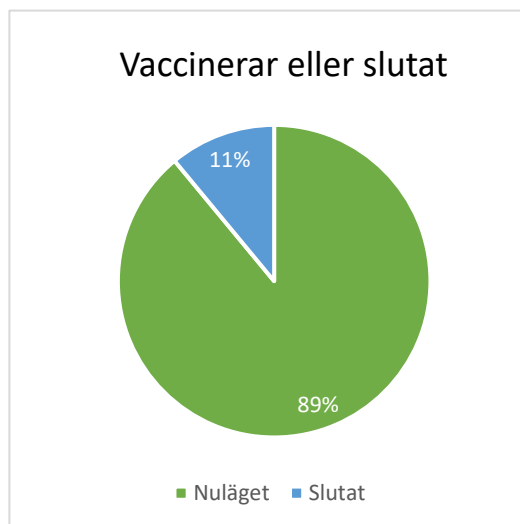
Gårdarna blev lovade att vara anonyma i studien. Anledningen var att få fler personer att ställa upp på intervjuer samtidigt som det inte tillför studien något att veta vilka gårdarna var. Det intressanta är deras upplevelser angående erfarenheter, metoder och resultat.

4. Resultat

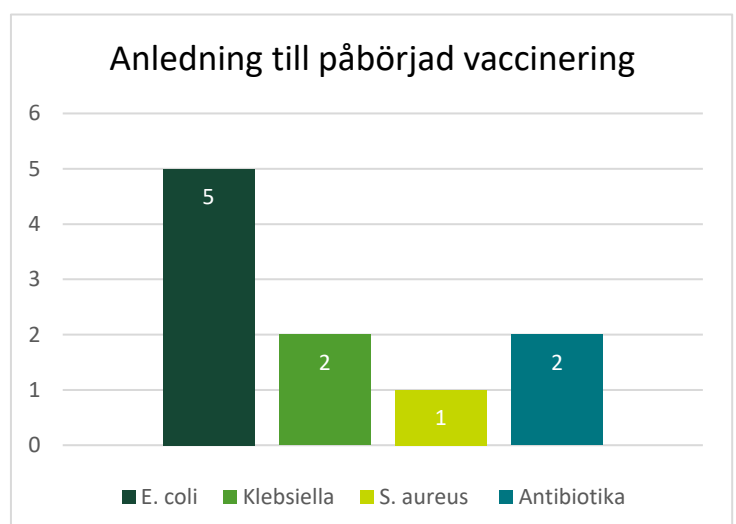
4.1 Sammanfattning av intervjuerna

Bakgrund till påbörjad vaccinering

Totalt intervjuades nio olika mjölkproducenter i mellersta- och södra Sverige (bilaga 2). Storleken på besättningarna varierade mellan 110 och 900 kor (medianvärde 300 kor). Den gård som hade vaccinerat under kortast tid hade gjort det i 6 månader. Gården som vaccinerat under längst tid hade gjort det i 10 år (medianvärde 2,5 år). Åtta av dem vaccinerade vid intervjutillfället med Startvac[®] och en av dem hade vaccinerat med Startvac[®] men slutat (figur 1). Anledningar till att de började vaccinera skiljde sig, ingen gård hade exakt samma problem som de andra. *E. coli*, *Klebsiella* - och *S. aureus* mastiter var huvudanledningarna till att sju gårdar började vaccinera. Två gårdar började vaccinera med önskan att minska antibiotikaanvändningen och arbeta förebyggande mot sjukdomar och mastiter (figur 2).



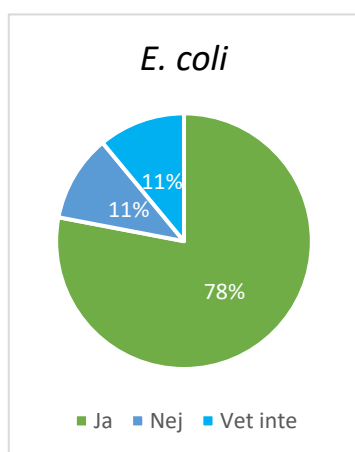
Figur 1: Fördelning av vilka gårdar som vaccinerade vid intervjutillfället jämfört med de som slutat vaccinera vid intervjutillfället



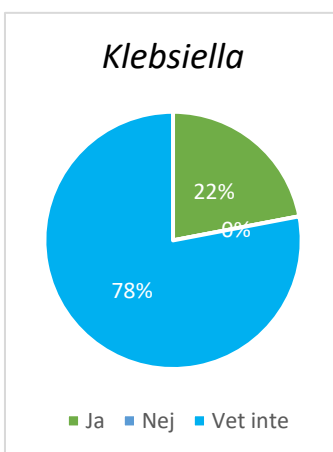
Figur 2: Anledning till att gårdarna började vaccinera. En gård kan ha flera anledningar. Antibiotika = vill minska sin antibiotikaanvändning eller att de ansåg att preparatet inte var verksamt mot mastiten.

Urval och resultat

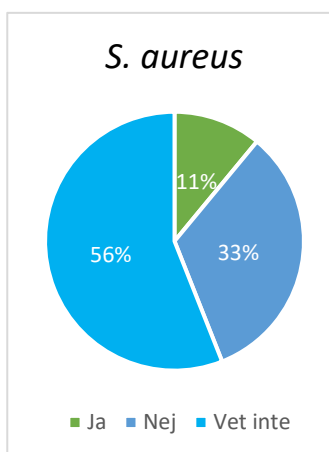
Resultatet av vaccinationerna och vilka djur som valdes ut för vaccination varierar mellan gårdarna. Sju av gårdarna vaccinerade alla mjölkkor och alla dräktiga kvigor. Två gårdar börjar vaccinera mjölkkorna från och med andra eller tredje laktationen (figur 6). Sju av gårdarna upplevde att de fick sina förväntningar mot *E. coli* uppfyllda. En gård som vaccinerat i 6 månader vid intervjutillfället upplevde att de inte sett något tydligt resultat än om vaccinet fungerade mot *E. coli*. En gård var missnöjd med det upplevda resultatet vaccinet haft mot *E. coli* (figur 3). Två gårdar var nöjda med det upplevda resultatet vaccinet haft mot *Klebsiella* och 7 av gårdarna hade ingen uppfattning om vaccinet varit verksamt mot *Klebsiella* (figur 4). En gård var nöjda med det upplevda resultatet av vaccinet mot *S. aureus*, 3 av gårdarna var missnöjda med upplevda resultatet mot *S. aureus* och 5 av gårdarna hade ingen uppfattning (figur 5).



Figur 3: Fördelning på gårdar som upplevde att de fick sina förväntningar uppfyllda angående vaccinets effekt mot *E. coli*.



Figur 4: Fördelning på vilka gårdar som upplevde att de fick sina förväntningar uppfyllda angående vaccinets effekt mot *Klebsiella*.



Figur 5: Fördelning på vilka gårdar som upplevde att de fick sina förväntningar uppfyllda angående vaccinets effekt mot *S. aureus*.

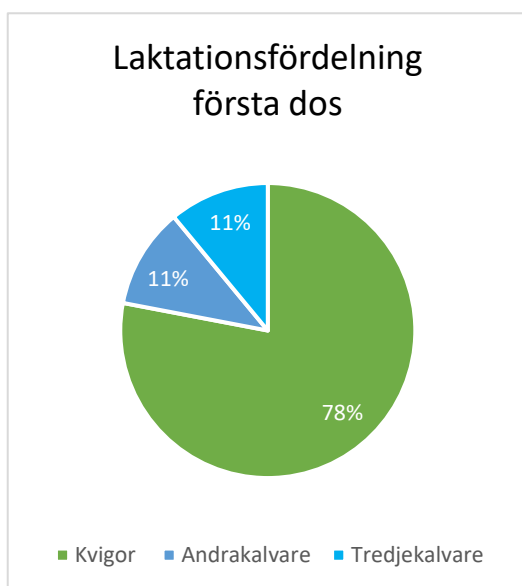
Tillvägagångssätt

Gällande intervallet när djuren skulle vaccineras användes olika metoder. Under intervjuerna lyftes två metoder fram hur mjölkproducenterna gick till väga rent praktiskt på gårdarna. Ur en praktisk synvinkel går det inte att varje ko individbehandlas med vaccinet. De med större besättningar nämnde att kor skulle behövas sprutas i princip nästan varje dag. Den ena metoden som användes eller hade använts av åtta lantbrukare var att vaccinera alla djur var tredje månad oavsett var i dräktigheten och laktationen de befann sig, undantaget var att dräktiga kvigor fick två sprutor innan de gick på kornas intervall. Den andra metoden var att vaccination skedde varannan vecka och de korna som skulle vaccineras inom det intervallet sprutades då. Varannan-vecka-metoden är det närmaste metoden till

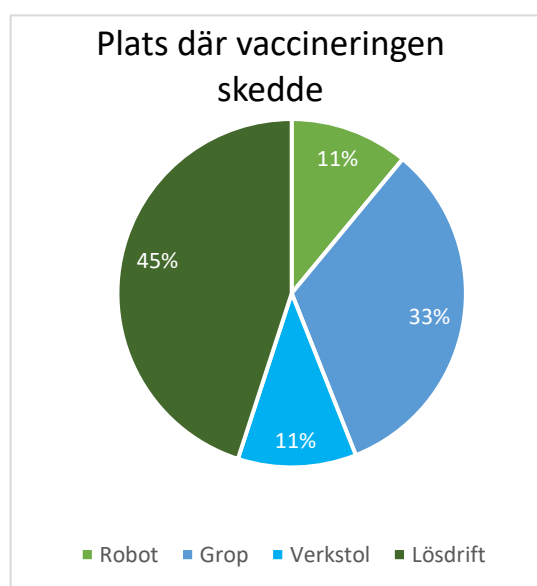
individ Anpassning som kom fram under intervjuerna. Var vaccinering utfördes någonstans skiljde mellan gårdarna. De platserna som togs upp i intervjuerna var robot, grop, verkstol eller löst i lösdriften (figur 7).

Effekt på andra faktorer utöver E. coli mastit

Utöver den direkta effekten mot mastiter diskuterades andra effekter gårdarna upplevt kring vaccinet (figur 8). Tre av fyra gårdar som sprutade djuren lösa i lösdriften upplevde en negativ effekt på kornas beteende. De upplevde att djuren blev mer stressade, antisociala och litade inte på människor längre, inte bara under vaccineringen utan även tiden i mellan. Två av gårdarna upplevde att kvigor börjat kalva in med *S. aureus* mastit och en gård upplevde att korna fick mer *S. aureus* (figur 4), något som inte skett på gårdarna före användning av vaccin. Ett mjölk tapp vid första vaccineringen var vanligt från 1 dag till en hel vecka, två gårdar nämnde det vid intervjuerna (figur 8). För en mjölkproducent dog 10 kor vid första vaccineringen, i efterhand ansåg de själva att de sprutat fel djur (ej friska djur). Två gårdar upplevde att celltalet blivit lägre och tre gårdar ansåg att korna fick mindre mastiter över lag och ett bättre immunförsvar.



Figur 6: Fördelning på när gårdarna börjar vaccinera korna. Alltså de yngsta djuren som vaccinerade. Alla äldre djur fick också vaccinet.

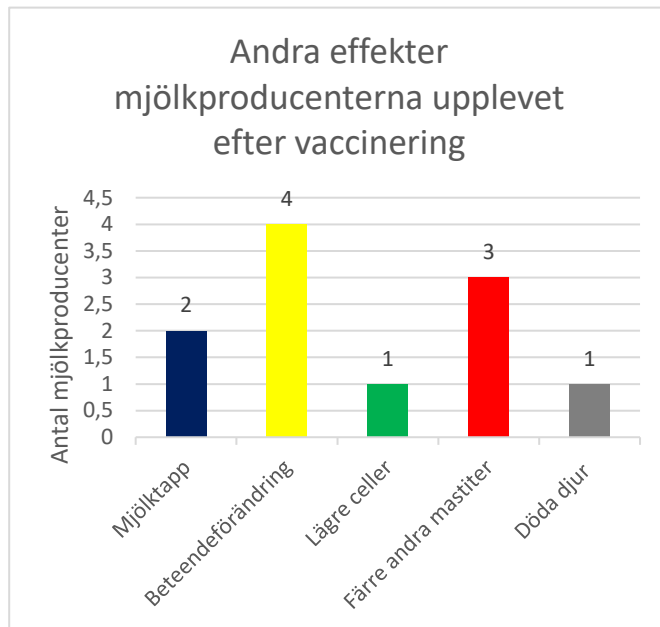


Figur 7: Fördelning på var mjölkproducenterna vaccinerar djuren någonstans.

Rekommendationer

Åtta av nio mjölkproducenter skulle rekommendera vaccin mot *E. coli* till andra lantbrukare. De kunde ge flera orsaker till att de rekommenderar det eller ej.

Anledningarna till rekommendationerna varierar. Sju av lantbrukarna



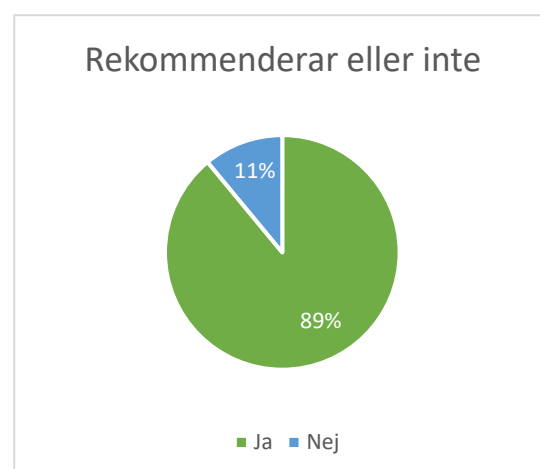
Figur 8: Andra upplevda faktorer som påverkats av vaccinering. Varje gård kan ha angett flera faktorer

rekommenderar vaccinet till andra mjölkproducenter men bara om de har problem med *S. aureus*, *E. coli* eller *Klebisella* mastiter. Två lantbrukare rekommenderar det till andra mjölkproducenter men bara om de redan har en god status i sin besättning. En lantbrukare rekommenderar det till de mjölkproducenter som ett hjälpmedel om de vill minska sin antibiotikaanvändning. En lantbrukare rekommenderar det inte till andra mjölkproducenter med motiveringen att arbetsbördan är för stor, det inte är värt att djuren ändrar beteende samt att beteskravet på sommaren försvårar arbetet för mycket. Tre

lantbrukare nämner specifikt att arbetsbördan är stor och att den som börjar vaccinerna måste vara villig att göra det ordentligt och inte halvdant. Tre lantbrukare nämner också att det inte ska ses som en lösning mot *E. coli* mastit utan ett komplement till andra insatser som miljön och hygien. När de sköts väl kan vaccin agera komplement till det, vaccinet kan inte ersätta det arbetet.

Ekonomi

Kostnaden av vaccinet anser åtta av nio lantbrukare vara acceptabelt så länge det inte blir mycket dyrare och så länge de ser effekt av vaccinet. En lantbrukare anser att kostanden hade varit värt det om de ansåg att de fått effekt men nu tycker de inte att de gjort det (figur 9).



Figur 9: Andel mjölkproducenter som rekommenderar andra mjölkproducenter att börja vaccinera mot mastit

5. Diskussion

5.1 Insats och avkastning

E. coli mastit är en aggressiv och vanlig sjukdom. Problematiken i den är att sjukdomsbilden är snabb och att antibiotika inte alltid har någon effekt (Persson & Persson Waller 2019). När en sjukdom inte går att behandla låter vaccin mot den som en bra idé. Efter intervjuer med nio olika mjölkproducenter med erfarenheter av vaccinet är bilden inte lika tydlig längre om det är en bra idé eller inte. Fördelar och nackdelar, vinst eller förlust, avkastning mot insats är ord som mjölkproducenterna nämner när de talar om vaccinet. De menar på att flera aspekter måste vägas in för att en insats ska vara lönsam. Något de flesta mjölkproducenterna har gemensamt är att de anser att kostnaden och arbetsbördan är motiverad om de ser en tillräckligt bra effekt av vaccinet (figur 9; bilaga 2).

Studier fokuserar på den kliniska effekten av vaccinet. Något som inte granskas i studier är alla andra aspekter kring vaccinering. Arbetsmiljön, arbetsbördan och kornas beteende är alla tre punkter som lyfts i samtliga intervjuer (bilaga 2). Antibiotikafrågan lyftes i två intervjuer och de påpekade att de ville vaccinera för att minska antibiotikaanvändningen (bilaga 2). Aspekten kring framtidens antibiotika och dess resistensfråga är en viktig punkt att ta med vid tankar om att vaccinera. I allting som har med kor och mjölkproduktion finns det aldrig bara en sanning, allt är en konstant avvägning mellan insats och avkastning. En insats kan föra med sig en positiv effekt och en negativ effekt samtidigt. Att hela tiden väga den positiva effekten av lösningen mot den negativa effekten av lösningen är viktigt. Det är upp till varje mjölkproducent själv att ställa dessa aspekter mot varandra och ta beslut efter det.

5.2 Vaccinering: Upplevda effekter på mastit

Flera gårdar är nöjda med effekten på vaccinet. De två gårdar som har haft problem med *Klebsiella* ansåg sig ha sett störst skillnad (figur 4). *Klebsiellan* försvann helt. De som vaccinerade mot *E. coli* och *S. aureus* anser sig inte ha fått en riktigt lika

stor effekt (figur 3 och 5). Några gårdar påpekade att de fått färre mastiter efter påbörjad vaccinering, vilket är intressant (figur 8), stämmer det borde det innebära att vaccinet har mycket större effekt än vad som marknadsförs men det går inte att avgöra i denna studie. Något som motsäger föregående mening är att två av de intervjuade gårdarna upplever att kvigor börjar kalva in med *S. aureus* mastit och en gård anser att de fått mer *S. aureus* på de äldre djuren (figur 8). Gårdarna som upplevde detta hade alla en större besättning (över 300 kor). Mjölkningsystemen skiljde sig åt, två mjölkade i robot och en i grop. Det skiljde även mellan vilka djur som valdes ut för vaccination. Gården med grop började vaccinera korna när de var sinlagda som andrakalvare och de med robotar vaccinerade alla mjölkkor och alla dräktiga kvigor. Inga tydliga samband finns mellan gårdarna förutom att de är noga med att provta och odla sina subkliniska mastiter. En spekulation kring vaccinet är att mjolkproducenterna anser att effekten verkar vara bäst mot *Klebsiella* och eventuellt ha motsatt effekt eller ingen effekt mot *S. aureus*. Detta skulle kunna bero på vilket utgångsläge som gården har eller hur vaccinet använts. Studien är för liten för att dra sådana slutsatser men ämnet är värt att studera vidare på.

5.3 Arbetsmiljö

Vaccination i grop, verkstol eller robot

Gårdar som ansåg att de klarade av att vaccinera djuren på ett tryggt sätt för både djuren och personalen var de som sprutade i grop, verkstol eller i robot (figur 7). Kon har ingenstans att fly och människan som sprutar står skyddad. Metoden att spruta djuren när de är fixerade jämfört med de som är lösa verkar vara fördelaktig. Det som är en möjlig nackdel med metoden kan vara om djuren i framtiden associerar platsen med obehag och inte vill gå dit. Risken är att korna blir svåra att få in i roboten, ett moment som de förväntas göra dagligen kan bli till ett stressmoment. Risken kan vara att de måste motas in flera gånger om dagen. Även att få in dem i verkstolen kan förknippas med obehag. Klövverkning är ofta ett stressmoment redan, att då lägga till stressen att bli sprutad hos kon kan försvåra arbetsmiljön för människorna. Att kunna spruta djuren på ett tryggt sätt idag kan kanske vara värt risken att de blir svåra att få in i roboten eller verkstolen i framtiden. Ingen av gårdarna hade upplevt det problemet än men ämnet är värt att lyfta då det kan vara en risk i framtiden och kan påverka det dagliga djurflödet inom mjolkproduktionen.

Vaccination av lösgående djur i lösdrift

Mjolkproducenterna som är mindre nöjda med arbetsmiljön och personalens trygghet är de som vaccinerade löst i lösdriften (figur 7). De ansåg sig få problem

med stressade, antisociala djur som inte litade på människor längre (figur 8). Det beteendet visades både under själva vaccineringen men även efteråt. Korna bytte helt beteendemönster efter några vaccineringar. Enbart en gård som sprutade dem i lösdriften var nöjd med denna teknik. De ansåg att om man sprutade dem i bakbenet när de låg ner så gick det bra. De som sprutade dem i halsen fick mer stressade djur.

Under intervjuerna uppdagades en samlad problematik kring att vaccinera i större robotbesättningar. Till skillnad från de mindre robotbesättningarna är det inte möjligt att spruta korna i robotarna. Det blir för många djur och processen blir för långsam och utdragen. Robotgårdar har sällan tillräckligt många låsgrindar för att kunna göra processen smidig, lugn och effektiv. I dagsläget verkar det svårt att få till en bra metod för att vaccinera alla djur var tredje månad på större robotgårdar. Mjolkproducenten som slutade vaccinera ansåg att kornas beteendeförändring var ett för stort problem jämfört med vaccinets effekt och att det gjorde den sociala arbetsmiljön sämre för de anställda på en daglig basis. De ansåg att personalen inte vill jobba med rädda och antisociala kor samt att det kan vara farligt och leda till personskador.

Som mjolkproducent med en robotbesättning får de själva själv väga för- och nackdelar kring vad vaccineringsmomentet kan ha för påverkan på besättningen. Kan vaccinering genomföras på ett sätt så djuren inte stressas? Är problematiken så stor med mastit att det är värt en potentiellt stressad besättning? Går det att genomföra på ett tryggt sätt för djuren och personalen? Detta är frågor som djurägaren själv får ställa sig angående om de ska vaccinera löst i lösdriften eller ej.

5.4 Utmärkande händelser efter första vaccineringen

Två gårdar utmärker sig med vad som hände efter första vaccineringen. En av dem fick sämre produktion en hel vecka efteråt och den andra förlorade tio kor efter första vaccinationen (figur 8). Läser man på Startvacs[®] produktdatablad (Hipra u.å) står det att enbart friska djur ska vaccineras och att ett mjölk tapp på en dag är rimligt att förvänta sig. Den gård som fick produktionstappet gav som anledning till att de började vaccinera att de hade stora problem med *S. aureus* på mer än 50 % av besättningen. Gården vaccinerade alla djur. En tanke kring vad som kunnat orsaka produktionsförlusten är att djurens immunförsvar redan var nedsatta. Det kan ha bidragit till att de tog längre tid på sig att återhämta sig efter första sprutan. Den producent som förlorade tio djur efter första vaccineringen nämner själv att alla djur sprutades, även de som hade ett nedsatt immunförsvar (bilaga 2). Efter den gången

nämner de att de är noga med att enbart spruta helt friska djur. Inga liknande händelser skedde efter det.

5.5 Resultatet jämfört med andra studier

I Sverige har enbart vaccinets effekt mot *S. aureus* (Landin et al. 2015) granskats. Landin et al. (2015) kom fram till att vaccinet inte har någon signifikant effekt mot *S. aureus*. Kawaii et al. (2021) granskade effekten mot *E. coli* mastit, studiens resultat var att vaccinet minskade antalet höggradiga kliniska *E. coli* mastiter. Båda studiernas resultat återspeglas bland intervjuerna. Mjölksproducenterna anser sig fortfarande få *E. coli* men inte lika allvarliga (figur 3). Resultat angående vaccinets upplevda effekt mot *S. aureus* är motsägande ute hos jordbrukarna. En del upplever att de fått mer av dem och andra mindre (figur 5).

Kommittén för veterinärläkemedel (EMEA/V/C/130) som testade vaccinet innan det släpptes på marknaden ansåg att de inte kunde se några nackdelar med vaccinet, utan att det borde minska symptomen på de kliniska mastiterna. Bradley et al. (2015) kunde se att korna inte fick mindre mastiter under första 120 laktationsdagarna men sedan skulle de korna vara friskare och mjölka mer jämfört med de som var ovaccinerade. Tre lantbrukare ger svar som stämmer överens med Bradley et al. (2015) studie. De fick färre mastiter över lag. I tre av intervjuerna nämns det att vaccinet skulle ge mer *S. aureus*, det resultatet motsäger både Bradley et al. (2015) och EMEA/V/C/130 resultat att det skulle minska antalet mastiter.

En anledning till det varierade resultatet kan eventuellt återspeglas i Rainard et al. (2020) studie som menar att dagens vaccin inte triggar igång rätt immunförsvar mot mastit hos korna vilket leder till ett sämre resultat än önskat.

Ingen av studierna gjorda fokuserar på andra aspekter utöver de kliniska. Beteendet hos djuren och arbetsmiljön för människor lyfts inte i några av studierna vilket gör de faktorerna svåra att jämföra med denna studie.

5.6 *E. coli* vaccinets del i en hållbar framtid

Diskussionen kring vad som är hållbart eller ej brukar utgå från tre kategorier: ekonomisk, social och ekologisk hållbart behövs uppfyllas för att en lösning ska anses vara hållbar. Alltså ska det vara lönsammare att vaccinera djuren jämfört med att behandla de som är sjuka. Det ska vara en socialt hållbar arbetsmiljö för de som vaccinerar djuren samt att insatsen inte ska vara skadlig för miljön. Vaccin som uppfyller de tre kategorierna kan anses vara ett hållbart alternativ för att minska

antibiotikaanvändningen och där med motverka antibiotikaresistens (Jordbruksverket 2023).

Sett till svaren i intervjuerna uppfyller vaccinet ekonomisk hållbarhet genom att det i flera fall räddat djur från döden och att lantbrukarna anser att det fått igen sin investering. Den åsikten gäller enbart för de som var nöjda med vaccinet en lantbrukare var inte nöjd med kostnaden då de inte sett tillräcklig effekt. Alltså är det inte garanterat att det är ekonomiskt hållbart. Sett ur en socialt hållbar aspekt nämnde flera lantbrukare att de anställda blev motiverade av att jobba med friska djur och förebygga sjukdom i stället för att ta hand om sjuka djur. Granskas vaccinet ur en arbetsmiljöaspekt fungerade det både bra och dåligt. De som kunde spruta i en socialt hållbar miljö var de som kunde fixera korna. Arbetsmiljön för de som sprutade lösa djur i lösdriften var i tre av fyra fall inte socialt hållbar. Det är svårt att granska vaccinet ur en ekologisk aspekt, en tanke är att det bidrar till friskare djur och att mindre läkemedel behöver användas. Färre djur behöver gå till kadaver och kan i stället användas till matproduktion. I andra aspekter är vaccinet ett preparat som behöver framställas och köras ut till gårdarna. Dock kan den aspekten kanske vägas upp av att det gör nytta och minskar antalet självdöda djur. Det är viktigt att inte glömma bort att bakterier som drabbar djuren även kan infektera oss människor (Gunnarsson & Nordlund Othén 2017). Ställer man nyttoaspekterna med vaccinet mot EU:s Agenda 2030 (2015) kan det vara med och bidra till en lösning i fyra av målen:

- Mål 2: Ingen Hunger bidrar den till genom att fler djur kan gå till matproduktion i stället för till kadaver.
- Mål 3: God hälsa och välbefinnande bidrar det till genom att bidra till minskad antibiotikaresistens samt att minska risken att *E. coli* bakterier sprids till människor.
- Mål 6: Rent vatten och sanitet för alla, genom att minska förekomsten av *E. coli* bakterier i livsmedelsproduktion minskar också risken att det förorenar vatten.
- Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion bidrar vaccinet med genom att minska användningen av antibiotika och i stället bidra till ett hållbart förebyggande arbete.

Det finns många aspekter att räkna in när något ska granskas om det är hållbart eller ej. Baserat på intervjuerna och de faktorer som anses vara hållbara går det säga att

vaccin mot *E. coli* kan vara ett bidragande hjälpmedel för en ökad hållbarhet inom lantbruk samt bidra till att nå målen i Agenda 2030 (2015).

5.7 Felkällor och förbättringar

5.7.1 Urval och antal intervjuer

För säkrare resultat skulle studien genomförts på fler mjölkproducenter som vaccinerat mot *E. coli*. Det fanns en svårighet att hitta lantbrukare som vaccinerade eller hade vaccinerat samt ville ställa upp på intervju. För att nå ut till mjölkproducenter skrevs inlägg i två olika Facebookgrupper, *Vi med Robot* och *Sveriges mjölkbönder*. Initialt var frågan enbart tänkt att ställas i gruppen *Sveriges mjölkbönder* för att inte begränsa frågan till bara robotgårdar, frågan skulle ställas öppet till alla mjölkbönder. Efter att enbart nått en jordbrukare från det inlägget gjordes ett inlägg i *Vi med Robot* också. Totalt nåddes fyra mjölkproducenter genom Facebook. Under deras intervjuer tipsade de om andra som kanske var intresserade att ställa upp.

En risk med metoden hur mjölkproducenterna hittades är att de intervjuade kanske tipsade om andra gårdar de visste hade liknande upplevelser som dem och att svaren blev vinklade. Det är svårt att bedöma hur svaren hade blivit om gårdarna hittades helt oberoende av varandra. För framtida studier kan det vara något att tänka på. Hade längre tid kunnat lägga på att marknadsföra studien och leta upp enskilda mjölkproducenter som vaccinerat kanske studien hade gett andra svar. Att studien genomfördes mitt under pågående vårbruk kan också ha varit en anledning till dålig uppslutning. Enbart en mjölkproducent som slutat vaccinera intervjuades. Fler intervjuer med jordbrukare som slutat vaccinera skulle också kunna resultera i ett annat resultat. En tanke till om varför inte fler som slutat hittades kan vara att om man inte tror på något eller har lagt av med det kanske man inte är så angelägen att bidra med sin tid eller engagemang i frågor som rör det ämnet. Eller så är det så att det är få som slutat vaccinera. Den frågan är svår att svara på.

5.7.2 Faktorer som inte granskades

Före och efter vaccinering: Konkreta siffror

Inget fokus låg på konkret statistik ute på gården eller på ekonomin. Eftersom mastit är en multifaktoriell sjukdom (Rajala-Schultz et al. 1999) är det svårt att bedöma vilken insats som exakt gör vad. Samtidigt som en gård börjar vaccinera kanske de också börjar kalka liggbås samtidigt, det gör det svårt att säga exakt vilken insats som gett vilket resultat.

Ekonomi

För att beräkna om vaccineringen ute på gårdsnivå varit lönsam eller ej behövs data om gårdens ekonomiska situation innan påbörjad vaccinering vara tillgänglig. Många dolda faktorer som minskad produktion i det långa loppet, förtidig slakt och förhöjda celltal är aspekter som är svåra att bedöma i efterhand och svåra att förutspå framåt.

Gårdens helhet

En studie med en djupdykning ute på varje gård hade kunnat jämföra miljön, statistiken och sjukdomsbilden bättre. Studien som gjordes över telefon skrapade enbart på ytan i ett stort och komplext problem. Det finns heller ingen möjlighet att kontrollera trovärdigheten i informationen som lantbrukarna lämnat ut utan allt får accepteras som sanning.

Mer än bara E. coli

Denna studie har fokuserat på upplevelser och erfarenheter av vaccinering. Målet från början var att fokusera huvudsakligen på vaccinering mot *E. coli* mastit. När detta projekt påbörjades visste inte jag att det enbart fanns ett vaccin tillgängligt i Sverige. Det kom fram efter studiens gång. Alltså hölls intervjuerna med mjölkproducenter som alla använde sig av samma vaccin eftersom det var det enda tillgängliga vaccinet mot *E. coli* i Sverige. Eftersom vaccinet kan användas mot flera mastiter resulterade studien mer som en utvärdering av vaccinering mot mastit i sin helhet och inte bara effekten mot *E. coli*.

5.8 Slutsats

Slutsatsen av intervjuerna är att majoriteten av mjölkproducenterna upplever att vaccination mot *E. coli* kan fungera bra vid rätt förutsättningar. De förutsättningar som bör tas hänsyn till är arbetsmiljön vid vaccinering, administration (var djuren vaccineras och hur det praktiskt går till), arbetsbördan och gårdens egna förutsättningar är några faktorer. De gårdar som verkar mest nöjda med vaccinet är de som kan vaccinera i en lugn miljö utan att korna blir stressade. Tre mjölkproducenter nämner möjligheten att det kan ge en ökad risk för förekomst av *S. aureus*, dock går det inte att bekräfta eller dementera då det är deras upplevelser av vaccinet. De intervjuade nämner att vaccination inte bör ske på sjuka djur utan en god hälsostatus bör finnas på djuren innan vaccination sker. Viktigt att ta hänsyn till gällande resultaten är att materialet som studien utförts på är litet och riskerar att inte återspegla hela verkligheten.

Referenser

- Academic work (2023). *Intervjuguide: 3 intervjutekniker – vilken väljer du?*
<https://www.academicwork.se/insights/arbetsgivare/intervjutekniker> [2023-05-17]
- Agenda 2030 (2015). *Agenda 2030 för hållbar utveckling*.
<https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/> [2023-05-24]
- Armstrong, J. (2020). *Cattle vaccine basics*. University of Minnesota Extension.
<https://extension.umn.edu/beef-cow-calf/cattle-vaccine-basics#revaccination-and-boostering--2068111> [2023-05-17]
- AFS 2008:17. *Arbete med djur*. Stockholm: Arbetsmiljöverket
- Becker, C. (2022). *Mastitis-Causing Pathogens and How They Get on Your Farm*.
<https://extension.psu.edu/mastitis-causing-pathogens-and-how-they-get-on-your-farm>
[2023-05-24]
- Blum, S.E., Heller, E.D. & Leitner, G. (2014). Long term effects of Escherichia coli Mastitis. *The Veterinary Journal*. Volym 201 (1), 72-77. ISSN 1090-0233,
<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.04.008>
- Bradley, A.J., Breen, J.E., Payne, B., White, V. & Green, M.J. An investigation of the efficacy of a polyvalent mastitis vaccine using different vaccination regimens under field conditions in the United Kingdom. *American Dairy Science Association*. Volym 98, s 1706–1720. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8332>
- Burvenich, C., van Merris, V., Mehrzad, J., Diez-Fraile, A. & Duchateau, L. (2003) Severity of E. coli mastitis is mainly determined by cow factors. *Veterinary Research*, 34 (5), pp.521-564. <https://hal.science/hal-00902764/document>
- Correa, M.T., Erb, H. & Scarlett, J. (1993). Path Analysis for Seven Postpartum Disorders of Holstein Cows, *Journal of Dairy Science*. Volym 76 (5). 1305-1312
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77461-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77461-5)
- European Medicines Agency Veterinary Medicines (2009). *Offentligt Europeiskt utredningsprotokoll (EPAR) Startvac®* (EMA/V/C/130). London: EME
- Folkhälsomyndigheten (2015). *Sjukdomsinformation om escherichia coli-infektioner i Tarmen*.

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittykydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/escherichia-coli-infektioner-i-tarmen/>[2023-05-21]

Goulart, D. B. & Mellata, M. (2022). Escherichia coli Mastitis in Dairy Cattle: Etiology, Diagnosis, and Treatment Challenges. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.928346>

Gunnarsson, S., & Nordlund Othén, J. (2017). *Klok antibiotikaanvändning till våra lantbruksdjur Kan ekologisk djurhållning visa vägen för att minska risken för resistens?* Sveriges Lantbruksuniversitet: EPOK <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/dokument/antibiotika.pdf>

Hipra (u.å) *Startvac® produktdatablad*. Hipra Laboratories: Amer Girona Spain. https://static-web.hipra.com/migrate_files/product_files/STARTVAC-EU-SE-703651-02.0.pdf [2023-05-17]

Jordbruksverket (2023). *Hållbarhet i Jordbruksverkets arbete*. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/hallbarhet-i-jordbruksverkets-arbete> [2023-05-23]

Juverportalen (2023) *Vaccinering*. <http://juverportalen.se/foerebyggande-av-mastit/vaccinering/> [2023-05-17]

Kawai, K., Kondo, Y., Shinozuka, Y., Kawata R., Kaneko, S., Iwano, H., Enokidani, M., Watanabe, A., Yuliza-Purba, F., Isobe, N. & Kurumisawa, T. (2021). Immune response during the onset of coliform mastitis in dairy cows vaccinated with STARTVAC® *Animal Science Journal*. 2021; 92:e 13502. <https://doi.org/10.1111/asj.13502>

Koba, I. S., Lysenko, A. A., Koshchaev, A. G., Shantyz, A. K., Donnik, I. M., Dorozhkin, V. I., & Shabunin, S. V. (2018). Prevention of mastitis in dairy cows on industrial farms. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(10), 2582-2585. <https://www.proquest.com/openview/9acb5d803220204294e429c1963324c3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54977>

Kumari, T., Bhakat, C. & Kumar Choudhary, R. (2018). A Review on Sub Clinical Mastitis in Dairy Cattle. *International journal of Pure & Applied Bioscience* 6 (2): 1291-1299. <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6173>

Landin, H., Mörk, M.J., Larsson, M., & Persson Waller, K. (2015). Vaccination against Staphylococcus aureus mastitis in two Swedish dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* 57, 81 <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0171-6>

Leininger, D.J., Roberson, J.R., Elvinger, F., Ward, D. & Akers, R.M. (2003). Evaluation of frequent milkout for treatment of cows with experimentally induced Escherichia coli

mastitis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222 (1), 63–66.
<https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.63>

Levalley, B. (2021). *Vaccine Handling and Storage*.
<https://www.drovers.com/news/beef-production/vaccine-handling-and-storage>
[2023-05-17]

Lidfors, L., & Ferngren, L. (2023). *Yttrande över remiss från Näringsdepartementet gällande Friska djur behöver inte antibiotika - bättre verkan genom internationell påverkan*.
<https://www.regeringen.se/contentassets/2e95d0ebed024e479cf07fac5efcc137/sveriges-lantbruksuniversitet.pdf> [2023-05-23]

Livsmedelsverket (2023). *Branschriktlinjer*.
<https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/regler-for-livsmedelsforetag/branschriktlinjer2> [2023-05-23]

Morin, D.E. (2004). *Beyond antibiotics – what else can we do?*
NMC Annual Meeting Proceedings, 13-23

Nielsen, C. (2009). *Economic impact of mastitis in dairy cows*. Diss. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. https://pub.epsilon.slu.se/1968/1/Christel_Nielsen_kappa.pdf

Nilsson, M. (2021). *Mjölkkor*. 4 uppl., Stockholm: BMM Förlag

Persson, Y. & Persson Waller, K. (2019). Antibiotikabehandling av klinisk mastit hos ko. *Svensk Veterinärtidning* S. 28-34
https://www.sva.se/media/wiohxrql/vet_1910_antibiotikabehandling.pdf

Persson Waller, K. (2018). *Mastit hos mjölkkor – definitioner och nomenklatur*.
<https://www.sva.se/media/jc2ongde/lathund-mastitnomenklatur.pdf> [2023-05-23]

Rajala-Schultz, P.J., Gröhn, Y.T., McCulloch, C.E. & Guard, C.L. (1999) Effects of Clinical Mastitis on Milk Yield in Dairy Cows, *Journal of Dairy Science*, Volym 82, Nummer 6, 1999, Sidor 1213-1220, ISSN 0022-0302,
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75344-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75344-0)

Rainard, P., Cunha, P., Martins, R.P., Gilbert, F.B., Germon, P. & Foucras, F. (2020) Type 3 immunity: a perspective for the defense of the mammary gland against infections, *Veterinary Research*, Volym 51, S. 129. ISSN: 1297-9716
<https://doi.org/10.1186/s13567-020-00852-3>

SVU (2021). *Rekommendationer för sintidisbehandling av mjölkkor med antibiotika*.
<http://juverportalen.se/media/1278/rekommendationer-foer-sintidsbehandling-med-antibiotika-20211018.pdf> [2023-05-23]

- SVA (2023a) *Mastit hos mjölkkor*.
<https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/mastit-hos-mjolkkor/> [2023-05-17]
- SVA (2023b) *Därför uppstår mastit*.
<https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/mastit-hos-mjolkkor/> [2023-05-22]
- SVA (2023c) *Mastit orsakad av Escherichia coli hos nötkreatur*
<https://www.sva.se/amnesomraden/djursjukdomar-a-o/mastit-orsakad-av-escherichia-coli-hos-notkreatur/> [2023-05-17]
- SVA (2023d) *Vaccination av idisslare och kameldjur*
<https://www.sva.se/amnesomraden/vaccination-av-idisslare-och-kameldjur/>
[2023-05-17]
- SVFJS 2019:32. *Statens jordbruksverks föreskrifter om läkemedel och läkemedelsanvändning*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- Sveriges Veterinärförbund (2019). *Sveriges veterinärförbunds riktlinjer för antibiotikaanvändning till nötkreatur och gris*. Sveriges Veterinärförbund: Husdjurssektionen. 2019-10-23 <https://www.svf.se/media/segp21ok/abriktlinjer-notkreatur-och-gris-rev2019.pdf>
- Ventola, CL. (2015) The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *Pharmacy and Therapeutics*; 40(4):277-83
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4378521/>
- Växa (2022) *Djurhälsostatistik 2020–2021*. http://juverportalen.se/media/1279/vaexa-djurhaelsostatistik_2020_21_slutversion.pdf [2023-05-17]
- Wallgren, P., Mattson, PA., Holmberg, P., Harbom, M., Persson Waller, K. (2013). *Kostnader för sjukdomar inom lantbruket*. (Rapport 1:7). Uppsala: Statens veterinärmedicinska anstalt.
<https://www.sva.se/media/sfvhtms0/kostnader-for-sjukdomar-inom-lantbruket-publ2013.pdf>
- Wenzel, J.C., (2023) *Cattle Vaccination and Immunity*. New Mexico State University.
<https://pubs.nmsu.edu/b/B222/>
- WHO (2019). *WHO releases the 2019 AWaRe Classification Antibiotics*
<https://www.who.int/news/item/01-10-2019-who-releases-the-2019-aware-classification-antibiotics> [2023-05-17]
- Yutzy, A (2022). *What is mastitis costing you?* <https://extension.psu.edu/what-is-mastitis-costing-you> [2023-05-17]

Bilaga 1: Intervjufrågorna

Intervjufrågor om vaccinering mot *E. coli*

1. Vaccinerar ni mot *E. coli* eller någon annan mastit idag eller har ni gjort det förr?
 - Varför slutade ni? - (Följdfråga om de slutat vaccinera)
2. Storleken på gårdens besättning?
3. Vilket vaccin används?
4. Under hur lång tid har gården vaccinerat mot *E. coli* eller annan mastit?
5. Vad var anledningen till att ni började vaccinera?
6. Vilka förväntningar hade du på vaccinet?
7. Uppfylldes förväntningarna?
8. Vilka djur vaccineras?
9. Har du märkt någon skillnad på andra faktorer i besättningen efter påbörjad vaccinering (positiva/negativa)?
10. Hur har administreringen, arbetsmiljön och logistiken av vaccinet fungerat?
11. Vad anser du om prisbilden på vaccinet?
12. Skulle du rekommendera andra att vaccinerna mot *E. coli* eller annan mastit?

Bilaga 2: Gårdarnas svar på intervjuerna

Besättning A

Förväntningar och resultat

Vaccinerar med Startvac[®] i dagsläget. Besättningsstorlek cirka 140 kor som mjölkas i robot. Gården har vaccinerat i tre år. Ingen speciell anledning till att de började vaccinera. Jordbrukaren är positiv till vaccin över lag. Hade hört från danska mjölkproducenter att de var nöjda med vaccinet. Inga större problem med *E. coli* mastit men de kor som drabbades dog oftast. Deras förväntningar på vaccinet var att *E. coli* mastiten skulle försvinna helt alternativt att om korna fick det så skulle de inte avlida. Gården upplevde att de fick mindre *E. coli* mastiter efter påbörjad vaccinering.

Administration och arbetsmiljö

Alla kor och dräktiga kviigor får vaccinet var 3 månad. Kvigorna får sin första- och andra dos innan kalvning och vid den tredje dosen går de på kornas intervall med var tredje månad. Alla djur sprutas i verkstolen under klövverkning. Gården upplever att korna knappt märker sprutan, de anser att det är en säker arbetsmiljö. Ibland vaccineras inte kviigor under sommaren på grund av att det varit svårt att få ihop logistiken med sommarbete. Innan gården började spruta i verkstolen vaccinerade de djuren lösgående i lösdriften. Djuren blev stressade och det var farligt att vistas bland dem. Korna blev även mer misstänkta och litade mindre på människor. Inte bara under vaccineringen utan även efteråt.

Ekonomi och rekommendationer

Prisbilden på vaccinet anser de är rimlig om problem med *E. coli* mastit finns. Kan några djur räddas anser de att det är värt det. Gården rekommenderar andra att börja med vaccinering om de har problem med *E. coli* mastit.

Besättning B

Förväntningar och resultat

Vaccinerar med Startvac[®] i dagsläget. Besättningsstorlek är 710 kor som mjölkas i grop. Jordbrukaren har vaccinerat i tre år. Började vaccinera efter ett stort *E. coli* mastit utbrott. Mjölkproducenten blev rekommenderad av deras veterinär att börja vaccinera. Deras förväntningar på vaccinet var att korna skulle överleva *E. coli*

mastit. De hade inga förhoppningar på att vaccinet skulle vara verksamt mot *S. aureus*. De anser att deras förväntningar angående *E. coli* mastiten har blivit uppfyllda men att de tycker att vaccinet har haft en negativ effekt mot *S. aureus*, de anser att det fått mer *S. aureus*. De upplever att vissa kvigor kalvar in med *S. aureus* mastit. Korna får fortfarande *E. coli* mastiter men inte lika allvarliga som förr.

Administration och arbetsmiljö

Sinlagda andrakalvare och alla äldre kor vaccineras. Vaccinering sker varannan vecka (2ggr/månad). De djur som ska vaccineras under det tidsspannet sprutas då. Gården har en anställd som är ansvarig för all vaccinering. Personalen och djurägaren använder datorsystemet på gården för att hålla koll på vilka djur som ska vaccineras. De flesta korna sprutas i gropen, några trycks upp med en grind för att kunna vaccineras. Arbetsmiljömässigt anser inte gården att det är ett riskmoment med vaccineringen utöver de som måste klämmas med en grind. Det är ett riskmoment.

Ekonomi och rekommendationer

Så länge gården upplever effekt på vaccinet anser de att de är värt kostnaden. De rekommenderar andra lantbrukare att vaccinerna om de har tydliga problem med *E. coli* mastit.

Besättning C

Förväntningar och resultat

Vaccinerar inte i dagsläget men har vaccinerat med Startvac[®] under cirka 2 år. Slutade vaccinera för 1 år sedan. Besättningsstorlek cirka 300 kor som mjölkas i robot. Gården började vaccinera efter en lång tid med problem med aggressiva *E. coli* mastiter. Mastiterna kunde leda till döden eller att kon aldrig återhämtade sig tillräckligt bra för att producera igen. Förväntningarna på vaccinet var att de kor som fick *E. coli* mastit inte skulle dö av det. Under tiden de vaccinerade märktes ingen större skillnad på förekomsten av *E. coli* mastit. Möjligtvis att de var lite mildare men efter de slutade vaccinera var förekomsten av *E. coli* mastit samma som under tiden de vaccinerade. Anledningen till att de slutade vaccinera var att de upplevde att kvigor kalvade in med *S. aureus* mastit och att arbetsmiljön inte var hållbar. Kvigor som kalvar in med *S. aureus* var något som aldrig skett på gården innan. De ansåg det var konstigt då kvigorna inte går i samma ladugård som korna innan de kalvat. De såg innan annan anledning till det utöver vaccinet.

Administration och arbetsmiljö

Dräktiga kvigor och alla mjölkkor fick vaccinet. Dräktiga kvigor fick första och andra dosen innan alla djur skulle sprutas och den tredje på mjölkornas intervall. Alla djur sprutades lösa i lösdriften var tredje månad. En annan anledning till att de slutade vaccinera var på grund av arbetsmiljön och kornas beteende. Korna blev väldigt stressade under vaccineringen. De stressade upp varandra och skaderisken för anställda blev stor. Tiden mellan vaccineringarna var korna mer på sin vakt och blev antisociala. Gården ansåg att det var ett arbetsmiljöproblem att spruta djuren när de blev stressade.

Ekonomi och rekommendationer

Gården anser att hade de upplevt att vaccinet fungerat vore kostnaden rimlig. Nu anser de att de få *E. coli* mastit fallen som kanske var mildare inte var värt den stora arbetsbördan, kostnaden, stressen och beteende förändringen hos djuren men framför allt att det blev en farlig arbetsmiljö för de anställda. Kvigorna som kalvade in med *S. aureus* var också en bidragande anledning till att de slutade. Gården rekommenderar inte andra att börja med vaccineringen då verkningsgraden är för låg jämfört med arbetsbördan.

Besättning D

Förväntningar och resultat

Gården vaccinerar med Startvac[®] mot *E. coli*. Besättningsstorleken är 900 kor som mjölkas i grop. Gården har vaccinerat i 2,5 år. De har vetat om vaccinet länge men fick under 2019 ett stort utbrott av *E. coli* mastit. Flera kor dog. Deras förväntningar på vaccinet var att inga kor skulle dö i *E. coli* mastit och att celltalet skulle bli högre (då kornas immunförsvar behövde agera mot vaccinet). De ansåg att resultatet av vaccineringen blev att färre kor dog i *E. coli* mastit och celltalet blev lägre i stället för högre som de hade förväntat sig. Det kan dock inte sägas att celltalet blev lägre enbart på grund av vaccinet.

Administration och arbetsmiljö

Alla djur vaccineras från och med sinlagda förstakalvare. Vaccination utfördes var tredje månad. Sinlagda förstakalvare får sin första och andra dos innan de sprutas tillsammans med korna. Mjölkorna sprutas i gropen, sinkorna sprutas lösa och de kor som gick i en VIP grupp sprutades med hjälp av låsgrindar. Gården har tagit fram ett eget datorprogram som räknar ut och håller koll på vilka djur som ska vaccineras. Det anser att arbetet är tryggt att utföra men att det tar väldigt mycket tid och är omständigt. Det anser att en positiv aspekt med vaccinet är att det är fördelaktigt för den psykiska arbetsmiljön för de anställda. Det anställda får känna

att det gör allt de kan för att inte få sjuka djur. Gården anser att det är en viktig aspekt för att bibehålla motivationen hos de anställda.

Ekonomi och rekommendationer

Gården anser att vaccinet är dyrt. Räddar de 12 kor från att dö av *E. coli* om året kan de räkna hem kostnaden. Det skulle rekommendera det till andra bönder om det är villiga att göra allting helt rätt från början. Det anser att det är en process som inte kan göras halvdant. De tipsar om att gårdar som har problem med *E. coli* mastit först ska ta tag i stallmiljön och de aspekter som kan bidra till att *E. coli* bryter ut. När de fått det under kontroll och det fortfarande är problem då kan vaccin vara ett alternativ.

Besättning E

Förväntningar och resultat

Gården vaccinerar idag med Startvac®. Besättningsstorleken är 500 kor. Mjölkningsystem är grop. Det har vaccinerat i 10 år. Anledningen till att de började vaccinera var att de under ett studiebesök i USA fick se det användas och då ville prova själva. De ville minska antibiotikaanvändningen i besättningen samtidigt som de ville öka immunförsvaret på korna. Deras mål med vaccineringen var att få mindre mastiter över lag och bättre immunförsvaret. Resultatet som de ansåg sig fått av vaccineringen är att de blivit av med alla sina kliniska mastiter, det var flera år sedan de hade en klinisk mastit. De djur som får en mastit blir aldrig riktigt sjuk.

Administration och arbetsmiljö

Alla mjölkkor och dräktiga kvigor vaccineras. De sprutas var tredje månad. Kvingor får sina två grundsprutor enskilt och den tredje samtidigt som kornas tremånaders intervall. Vaccinering sker i gropen. Motiverad personal som vill vaccinera och förstår hur det fungerar är viktigt för att lyckas anser gården. Första gången de vaccinerade dog 10 kor. Gården själva tror anledningen var att de vaccinerade kor som redan var nedsatta av en subklinisk mastit. Efter händelsen var de noga med att enbart vaccinera fullt friska kor, händelsen med döda kor har inte upprepat sig efter att de blivit noggrannare med urvalet. Sedan gården började vaccinera anser de att de inte behöver sintidsbehandla längre.

Ekonomi och rekommendationer

Gården anser att det ger ett värde att jobba förebyggande mot sjukdom. De ser på helheten att de fått mindre produktionsbortfall, mindre veterinärkostnader och friskare djur som står emot andra sjukdomar bättre. Vaccinet är enligt dem värt priset. De skulle rekommendera det till andra mjölkproducenter men bara statusen i besättningen är bra. De rekommenderar att inte vaccinera sjuka djur och att vaccinering inte ska göras samtidigt som andra stressande saker pågår runt omkring. De trycker på att det är viktigt att tänka på att inga sjuka djur kan vaccineras friska. Gården anser att det ska ses som ett komplement som ger ett trevligare arbetsklimat, bättre immunförsvar och en högre resistens mot andra sjukdomar.

Besättning F

Förväntningar och resultat

Gården vaccinerar med Startvac[®], de har vaccinerat i cirka ett år. Besättningsstorleken är 140 djur som mjölkas i robot. Gården började vaccinera efter ett stort utbrott av *Klebsiella* mastit. De blev tipsade om vaccinet av en annan mjölkproducent som själv vaccinerade. Förväntningarna på vaccinet var att minska utbrotten av *Klebsiellan*, att de som får *E. coli* mastit skulle överleva och att inga nya djur skulle få *S. aureus*. Resultatet de anser sig ha sett av vaccineringen var att inga nya kor fått *S. aureus* och att de kor som får *E. coli* återhämtar sig bättre. Inga nya utbrott av *Klebsiella* har skett efter påbörjad vaccinering.

Administration och arbetsmiljö

Alla mjölkkor och dräktiga kvigor vaccineras. Kvigorna får första och andra dosen innan korna ska vaccineras. Kvigorna får tredje dosen samtidigt som korna. En anställd på företaget som de köper vaccinet hör av sig när det är dags att vaccinera samt vilka djur som ska vaccineras. Vid vaccinering sprutar en person och en antecknar vilka djur som är tagna. Korna sprutas lösa i lösdriften. Gården upplever att korna är mer nervösa och stressade hela tiden, inte bara under själva vaccineringen. Korna är mer på sin vakt och litar inte på ägarna eller personalen. De anser att det inte är en trygg arbetsmiljö att arbeta i och att stressade djur är farliga djur. Gården funderar på andra lösningar som skulle göra vaccineringen tryggare.

Ekonomi och Rekommendationer

De tycker att kostnaden för vaccinet är värt det med det priser de betalar nu men blir priset högre så kan de behöva fundera om. Gården rekommenderar andra att

börja med vaccinet sett ur en antibiotikasynpunkt samt att arbeta förebyggande i stället för att behandla. De anser att om en gård har problem med *Klebsiella* eller *E. coli* är det en hjälp på vägen. De trycker på att det är ett hjälpmedel inte en lösning.

Besättning G

Förväntningar och Resultat

Gården vaccinerar i dagsläget med Startvac[®] och har gjort det i 2,5 år. Besättningen är på 420 kor som mjölkas i robot. Gården började vaccinera efter ett stort utbrott med *Klebsiella*. De berättade att de klarade de första korna i början men sen fick de inte använda den antibiotikan som fungerade mot mastiten och då började korna dö. Efter restriktionen förlorade de elva kor inom kort tid. De hörde från kollegor som tipsade om vaccinet. Gårdens förhoppningar på vaccinet var att de skulle minska förekomsten av *Klebsiella*. De ansåg att vaccinet fungerade bra mot *Klebsiella*, i dagsläget behandlar de knappt några mastiter längre. De mastiter som uppstår behandlas med enbart carpen (juvertuber). Gården upplever att vissa kvigor kalvar in med *S. aureus* mastit.

Administration och arbetsmiljö

Alla mjölkkor och dräktiga kvigor vaccineras var tredje månad. Kvigorna får sin första och andra dos enskilt och den tredje samtidigt som korna sprutas. En anställd på företaget de köper vaccinet av skickar ut påminnelser angående vilka djur som ska vaccineras och när. Korna sprutas i ena bakbenet när de ligger ner, sprutningen sker löst i lösdriften. Gården anser att det är ett tidskrävande jobb att spruta alla djur. Första gången de skulle vaccinera på bete fångade de in alla kvigor och sprutade dem. Det gick bra första gången men när de skulle fångas nästa gång var det omöjligt att få tag i dem. I dagsläget tar de hem kvigorna en månad innan kalvning och sprutar dem på gården. Ur en arbetsmiljösyn anser gården att det inte är några problem, djuren är lugna och de håller sig friska.

Ekonomi och rekommendationer

De tycker vaccinet är värt vartenda öre. Gården rekommenderar det till alla de kan.

Besättning H

Förväntningar och Resultat

Gården vaccinerar med Startvac[®] och har gjort det i cirka tre år. Besättningsstorleken är 230 kor som mjölkas i robot. Gården började vaccinera eftersom de tyckte att de hade ett stort problem med *E. coli* mastiter. Gård och Djurhälsan tipsade dem om vaccinet. Deras förväntningar på vaccinet var att korna inte skulle bli så dåliga av *E. coli* mastiten och att de som förr hade dött skulle överleva. Gården anser att deras förväntningar på vaccinet uppfylldes.

Administration och Arbetsmiljö

Alla mjölkkor och dräktiga kvigor vaccineras var tredje månad. De dräktiga kvigorna får första och andra dosen innan mjölkkorna vaccineras och den tredje dosen samtidigt som mjölkkorna vaccineras. Korna sprutas ute i lösdriften. Två personer är närvarande samtidigt, en sprutar och en antecknar. De upplever att korna har blivit räddare och försiktigare över lag, inte bara under vaccinering. Sett ur en arbetsmiljösyn anser gården att det är ett farligt moment att spruta dem i lösdriften.

Ekonomi och Rekommendationer

Gården anser inte att pengarna är det viktiga utan att de får resultat av det de gör. De skulle rekommendera andra bönder att vaccinera mot *E. coli*.

Besättning I

Förväntningar och Resultat

Gården vaccinerar i dagsläget med Startvac[®], de har gjort det i sex månader. Besättningsstorleken är 110 kor som mjölkas i robot. Gården började vaccinera på grund av att de har problem med *S. aureus*. Över 50 % av besättningen var drabbad av mastiten. Deras förväntningar på vaccinet var att inga nya *S. aureus* mastiter skulle uppkomma. Gården kan inte säga än om deras förväntningar uppfyllts eller ej eftersom de vaccinerat under en så pass kort tid. Gården misstänker dock att vaccinet har räddat livet på två kor som fick allvarliga *E. coli* mastiter. Sjukdomsbilden liknade de som innan vaccinet ledde till kadaver.

Administration och Arbetsmiljö

Alla mjölkkor och dräktiga kvigor vaccineras. Kvigorna får första och andra dosen enskilt och den tredje dosen samtidigt som mjölkkorna. Mjölkkorna sprutas var

tredje månad. Vaccinationen sker i mjölkroboten och jobbet tar ungefär en förmiddag att göra. Djurägaren gör andra jobba parallellt medan korna mjölkas. Gården håller koll på vilka djur som ska vaccineras genom att lägga in dem i kalendern. Inga djur har sprutats på bete än, planen är att kvigorna ska fångas in på betet och vaccineras. Gården anser att arbetsmiljön är trygg och lugn samt att korna inte blir stressade och gärna går in i roboten igen efter att de blivit sprutade. Första gången alla djur vaccinerades upplevde gården att produktion gick ner under en hel vecka.

Ekonomi och Rekommendationer

Gården anser att priset är vettigt eftersom de redan upplever att de räddat djur från kadaverbilen. De skulle rekommendera det till andra bönder som har problem med *S. aureus* eller *E. coli* mastit.

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. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

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.