



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sirpa Kivenmäki

Maidon laadun hallinta automaattisessa lypsyjärjestelmässä

Opinnäytetyö

Kevät 2021

SeAMK Ruoka

Insinööri (AMK) Bio- ja elintarviketekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Sirpa Kivenmäki

Työn nimi: Maidon laadun hallinta automaattisessa lypsyjärjestelmässä

Ohjaaja: Gun Wirtanen

Vuosi: 2021

Sivumäärä: 109

Liitteiden lukumäärä: 3

Tämän opinnäytetyön työn tavoitteena oli suunnitella ja päivittää omavalvontasuunnitelma robottipihattoon. Tässä huomioitiin teknologian tuomat muutokset omavalvontasuunnitelmaan, jotta omavalvonnan kirjaukset sekä löytyisivät helposti sähköisistä tiedostoista että myös linkittyisivät toisiinsa. Omavalvontasuunnitelma rajattiin maidon laatuun vaikuttaviin tekijöihin, kuten tautisuojausten, hygieniaan sekä lypsyjärjestelmän riskien arviointiin ja hallintaan automaattisessa lypsyjärjestelmässä.

Kirjallisuusosuuteen hankittiin tietoa ammattisivustoilta ja -artikkeleista, e-kirjoista ja ammattihenkilöiltä. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin tietoa maidon turvallisuuden hallinnasta, tautisuojauksesta, hygieniasta sekä lypsyjärjestelmän ja hallintaohjelmiston ja Minun maatilani -ohjelmiston tietojen yhteensovittamisesta muihin järjestelmiin.

Tietoja suunnitelman laatimiseen kerättiin tilan omistajan haastatteluilla ja Teams -palavereilla. Ennakkoon valitulle pienelle ryhmälle robottipihatton omistajia tehtiin Webropol-kysely. Kysely sisälsi omavalvontaan liittyviä aiheita, joita he arvioivat kriittisesti. Teams -palavereiden ja sähköpostien välityksellä sain tietoa lypsyjärjestelmän toiminnasta Lelyn maahantuontiyhtiön, NHKdairy Oy:n neuvonta- ja asiakaskokemuspäälliköltä sekä tilaneuvojalta. Lisätietoja sain myös sähköpostitse De Laval Oy:n tuotannonohjauksen tuotepäälliköltä.

Webropol-kyselyllä kerättiin alustavaa tietoa robottipihatton tautisuojauksesta, utaretulehduksista, työntekijöiden hyvinvoinnista ja lypsyjärjestelmän toimivuudesta. Vastauksista ilmeni, mitä tietoja robottipihatton pitäjät pystyvät hyödyntämään maidon laadun tarkkailussa ja eläinten terveydessä. Tuotantoa hallitaan hallintaohjelmiston tietojen ja raporttien sekä hälytysjärjestelmän avulla, varmistaen maidon laatu ja eläinten terveys. Tilan omistajan haastatteluista kerättiin tietoa tilan nykyisestä toiminnasta sekä hallintajärjestelmän toimintavarmuudesta.

¹ Asiasanat: utaretulehdus, bakteeritauti, lehmät, valvontajärjestelmä, robotit

Thesis abstract

Faculty: SeAMK Food and Agriculture

Degree programmer: Food processing and Biotechnology

Specialisation: Food Technology

Author/s: Sirpa Kivenmäki

Title of thesis: Milk Quality Control in an Automatic Milking System

Supervisor(s): Gun Wirtanen

Year: 2021

Number of pages: 109

Number of appendices: 3

The aim of this thesis was to plan and update the in-house control plan in a robotic barn. The changes due to development in the technology were taken into account. In the update, the focus was on the in-house control records to enable easy search in the electronic files and furthermore link the files with each other. The plan was limited to factors affecting the milk quality, e.g., disease control, hygiene and risk assessment and management of the milking in the automatic milking system.

Professional websites, scientific articles, e-books, and professionals were used as sources in the literature part. The literature review includes information on safety management of milk, disease control, hygiene, and the coordination of the data processing in the management software of the milking system with the Minun maatilani- software.

Information for drawing up the in-house control plan was gathered through interviews and Teams meetings with the farm owner. A Webropol survey was conducted with a pre-selected small group of robotic barn owners. The survey included topics related to the in-house control system that the respondents assessed critically based on their own practices. Information on the operation of the milking system was obtained through the advice and customer experience manager of Lely's import company, NHKdairy Oy, and from the farm advisory officer via Teams meetings and e-mails. Further information was received from the De Laval Oy's production management manager via e-mail.

Preliminary information on disease control, mastitis, well-being of employees, and the milking system at the robotic barns was obtained through the Webropol survey. The responses indicated which information in the system could be used both in the milk quality and animal health control. The production is managed by using data and reports obtained from the software and alarm systems. Information on the current operations on a dairy farm and the reliability of the management system was found in the interviews the dairy farm owner.

¹ Keywords: bovine mastitis, bacterial disease, cows, surveillance systems, robotics

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	9
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	10
1 JOHDANTO	15
1.1 Tilan esittely	15
1.2 Työn tavoite.....	16
2 MAITOTILOJEN TAUSTAA.....	17
3 TUOTANNON RISKIT JA HALLINTA.....	18
3.1 Riskien arviointi	18
3.1.1 Työntekijän terveysriskit.....	18
3.1.2 Eläinten hoitoriskit.....	20
3.1.3 Koneiden ja laitteistojen riskit.....	21
3.1.4 Tilan, rakenteiden ja materiaalien riskit.....	22
3.1.5 Ympäristöriskit	22
3.2 Tuotannon riskien arviointi	22
3.3 Tuotannon turvallisuuden hallinta.....	23
3.3.1 Työturvallisuuden hallinta.....	23
3.3.2 Eläinten hoidon hallinta.....	25
3.3.3 Kemiallisten aineiden hallinta.....	25
3.3.4 Tilojen, rakenteiden ja välineiden hallinta	26
3.3.5 Koneiden ja laitteiden hallinta	26
3.3.6 Sähkö- ja paloturvallisuuden hallinta.....	27
3.3.7 Rehun ja veden laadun hallinta.....	27
3.3.8 Puhtaan ja likaisen reittien suunnittelu.....	27
3.4 Tuotannon turvallisuuden seuranta	28
3.4.1 Eläinten hoitosuunnitelma.....	28
3.4.2 Laitteistojen huoltosopimukset.....	29

3.4.3	Omavalvonta.....	29
4	TAUTISUOJAUS	31
4.1	Taudinaiheuttajat ja tautien leviämiskeinot.....	31
4.2	Taudinaiheuttajien estäminen	32
4.2.1	Ympäristö ja varastointi.....	32
4.2.2	Rehut ja varastot.....	32
4.2.3	Tuontirehut.....	33
4.2.4	Eläimen raato.....	33
4.2.5	Jätteet	33
4.2.6	Haittaeläimet.....	33
4.2.7	Henkilö- ja ajoneuvoliikenne	34
4.2.8	Eläimet.....	34
4.2.9	Muut eläimet	35
4.3	Taudinaiheuttajien eristäminen.....	35
4.3.1	Eläinten ryhmittely.....	35
4.3.2	Sairaat eläimet.....	36
4.3.3	Vedinkasto ja vedintulpat	36
4.4	Taudinaiheuttajien hallinta.....	37
4.4.1	Työntekijöiden reitit.....	37
4.4.2	Penisilliiniresistentit lehmät	37
4.5	Terveyden ylläpitäminen	38
4.5.1	Vasikan kasvattaminen	38
4.5.2	Lypsylehmien kasvatus.....	39
4.5.3	Lehmän hedelmällisyys.....	39
4.5.4	Lehmän tuotantokausi.....	40
4.5.5	Lehmien lypsäminen	40
4.5.6	Ruokinta ja juominen	41
4.5.7	Eläinten lajikäyttäytyminen.....	41
4.6	Eläintilojen puhtauden ylläpitäminen	42
4.6.1	Ruokintapöydän puhdistaminen.....	42
4.6.2	Eläinten hygieniahoito	42
4.6.3	Eläintilojen puhtaanapito	42

4.6.4	Työvälineet ja juoma-altaat	43
4.6.5	Eläintilojen ja koneiden puhdistus ja desinfiointi	43
5	HYGIENIATILAT	44
5.1	Tautisulun käyttäminen	44
5.1.1	Ammattihenkilöt, lomittajat	44
5.1.2	Vierailijat	45
5.1.3	Ulkomaan kontaktit	45
5.2	Sosiaalitilat	45
5.2.1	Henkilökohtainen hygienia	46
5.2.2	Suihkutilat	46
5.2.3	Vaatteiden huolto	46
5.2.4	Suojavarusteiden käyttö	46
5.3	Maituhuone	47
5.4	Lypsyhygienia	48
5.4.1	Utareet	48
5.4.2	Maitovälineet, astiat ja osat	48
5.4.3	Maitosuodatin	49
5.4.4	Laitteiden, koneiden ja välineiden puhdistaminen	50
5.4.5	Pesuaineiden käyttö	51
6	MAIDON LAATU	52
6.1	Maidon laatusopimus meijerin kanssa	52
6.2	Vastaanoton säännöt	52
6.2.1	Maidon laatuvaatimukset	53
6.2.2	Maidon laatuluokittelu	54
6.3	Raakamaito ja ternimaito	55
6.3.1	Raakamaito ja sen koostumus	55
6.3.2	Ternimaito ja sen koostumus	56
6.4	Maidon koostumukseen vaikuttavat tekijät	57
6.4.1	Maidon käsittelyvirhe	57
6.4.2	Maidon solupitoisuus	57
6.4.3	Urean määrä	57
6.4.4	Vapaat rasvahapot	57

6.4.5	Mikrobiologiset kontaminaatiot maidossa	58
6.5	Maidon laadun varmistus	58
6.5.1	Maidon aistinvarainen varmistus.....	58
6.5.2	Ternimaidon vasta-ainepitoisuusmittaus.....	59
6.5.3	Antibioottijäämien testaus maidon keräilyssä.....	59
6.5.4	Varoajallinen maito antibioottijäämien takia	59
6.5.5	Solumaito	60
6.6	Maidon laadun hallinta	60
6.6.1	Vapaiden rasvahappojenmittaus.....	61
6.6.2	Antibioottijäämien testaus Delvotestillä.....	61
6.7	Maidon laadun seuranta.....	62
6.7.1	Tuotosseurantanäyte	62
6.7.2	Maidon laadun poikkeamat	62
6.7.3	Lakisääteinen näytteenotto	62
6.7.4	Pistokokeet	63
7	TUOTANNON HALLINTAJÄRJESTELMÄ.....	64
7.1	Lypsyrobotin toiminta	65
7.1.1	Lypsyrobotin toiminnan tarkistus.....	66
7.1.2	Maidon laadun mittaukset	66
7.1.3	Erottelumaidot.....	67
7.1.4	Utareiden vedinkasto	68
7.1.5	Lypsyn päivittäisten raporttien seuranta.....	70
7.1.6	Lypsyn muut seurantaraportit.....	70
7.1.7	Lypsyjärjestelmän hälytykset	72
7.2	Lypsyjärjestelmän valvonta	72
7.3	Jäähdytysjärjestelmän toiminta	73
7.3.1	Jäähdytysjärjestelmän riskien arviointi.....	74
7.3.2	Jäähdytysjärjestelmän riskien ehkäiseminen	74
7.3.3	Maitosuodattimen vaihto	74
7.3.4	Käsittely- ja jäähdytyksen varmistaminen	74
7.4	Pesujärjestelmä toiminta	75
7.4.1	Pesujärjestelmä tarkistus	75

7.5	Pesujärjestelmän ohjelmointi.....	75
7.5.1	Lypsyjärjestelmän yksisuuntapesu.....	76
7.5.2	Maitosiilon kiertopesu	77
7.5.3	Pesujärjestelmän riskien arviointi ja ehkäiseminen	77
7.5.4	Pesujärjestelmän seuranta.....	78
7.5.5	Pesujärjestelmän varmistaminen	78
7.5.6	CRS on puhdistus- ja raportointijärjestelmä	78
7.5.7	Pesujärjestelmän pesuaineet.....	79
7.5.8	Yksisuuntapesuaineet.....	79
7.5.9	Kiertopesuaineet.....	79
7.6	Hallintajärjestelmien yhdistäminen	80
7.6.1	Minun maatilani.....	81
7.6.2	Faba-ohjelmistot	82
7.6.3	AtriaLink.....	83
7.6.4	Naseva.....	83
7.6.5	Movet.....	83
7.7	Tuotannon valvonta.....	84
8	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	85
8.1	Tutkimusmenetelmän kuvaus.....	85
8.2	Tutkimusmenetelmä: haastattelut.....	85
8.3	Webropol -kyselyn tulokset	86
8.4	Yhteenvedo haastatteluista ja Webropol -kyselystä	95
	LÄHTEET	97
	LIITTEET	109

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Tuotantoon vaikuttavat riskitekijät (Kuvio Kivenmäki 2021). . **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**

Kuvio 2 Maidon koostumus (Maito ja terveys, [Viitattu 22.5.2021]).....	56
Kuvio 3 Lehmän käynti lypsyrobotilla (Kuvio: Sirpa Kivenmäki 2021).....	66
Kuvio 4 Robotilla mitattavat asiat (Kuvio: Sirpa Kivenmäki 2021).....	69
Kuvio 5 Maidon jäähdytysjärjestelmä (Kuvio: Sirpa Kivenmäki 2021).....	73
Kuvio 6 Päivittäinen Astronaut-robotin pesujärjestelmän pesujärjestys	76
Kuvio 7 Lypsyjärjestelmä, T4C -tuotannonhallintaohjelma ja Minun maatilani –nauta-ohjelmistojen välinen, automaattinen tiedonsiirtopalvelu (Kuvio: Sirpa Kivenmäki 2021)	81
Kuvio 8 Vastaukset tuotantoeläinten ryhmittelyyn ja eri osastoihin	88
Kuvio 9 Utaretulehdusta aiheuttavien tarttuvien bakteerien esiintyvyys lehmillä lypsyrobotin aikaan	89
Kuvio 10. Ympäristöperäiset patogeenit, mitkä aiheuttaneet lehmien utaretulehduksen.	90
Kuvio 11 Automaatio ja ohjelmien raportit auttavat seurannassa	94
Taulukko 1. Riskien arviointitaulukko (MTT 2008a).	23
Taulukko 2 Maidon laatuvaatimukset (Hankkija, [Viitattu 17.4.2021].).....	54
Taulukko 3 Maidon laatuluokittelu (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6).	55
Taulukko 4 Lypsyrobotin raporttien seuraajat tilanomistajista prosentteina	92
Taulukko 5 Maidon bakteerien määrän kasvuun maidossa vaikuttavat häiriöt / erheet	93
Taulukko 6 Työntekijän hyvinvointiin vaikuttavat tekijät	95

Käytetyt termit ja lyhenteet

Alkueläimet	Loinen, esimerkiksi <i>Cryptosporidium</i> on yksisoluinen alkueläin, joka tarttuu vasikkoihin ja muihin eläimiin, eli kyseessä on myös zoonoosi.
Antibiottiresistenssi	Resistenssi tarkoittaa taudinaiheuttajan vastustuskykyä sellaista antibioottia vastaan, jolla pystyttiin aiemmin parantamaan kyseisen bakteerin aiheuttama tauti.
<i>Arcanobacter</i>	Kuluu gram-positiivisten aerobisten bakteerien ryhmään, aiheuttaa usein pehmytkudostulehduksia
AUTE-merkintä	Lehmien merkintä AUTE-menetelmällä, missä merkintäsävyllä ja kirjainmerkillä merkataan lehmä, minkä maito menee erotteluun
Bakteerit	Mikroskooppisen pieniä yksisoluisia eliöitä, jotka pystyvät elämään monenlaisissa olosuhteissa. Kaikki bakteerit eivät ole haitallisia.
Brix-arvo	Ilmaisee liukoisen kuiva-aineen määrän. Kuiva-aineesta yleensä suurin osa on sokereita. Voidaan mitata ternimaidosta vasta-ainepitoisuutta.
<i>Campylobacter spp.</i>	Yleisesti ihmisillä ja eläimillä esiintyvät suolistobakteerit eli kamylobakteerit.
<i>Corynebacterium bovis</i>	Patogeeninen bakteeri, joka aiheuttaa lehmille utaretulehduksia.
D-arvo	Sulavan orgaanisen aineen osuus kuiva-aineesta (g/kg ka).
Delvotesti	Testi, jolla tutkitaan, onko maidossa antibioottijäämiä.
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i> , ihmisen ja eläimen suolistobakteeri, kuuluu elimistön normaaliin bakteerikantaan. Osa kannoista on muuttunut siten, että pystyvät aiheuttamaan sairastumisen.
EHEC	Enterohemorraaginen <i>E. coli</i> -bakteeri, joka aiheuttaa suolistotulehduksia ja ripulia ja tuottaa verotoksiini-nimistä myrkyä.

<i>Enterococcus spp.</i>	Bakteerit (enterokokit) kuuluvat normaaliin suolistoflooraan, esiintyy myös maaperässä, vedessä ja elintarvikkeissa.
Enterotoksiini	Mikrobien mm. <i>Staphylococcus aureuksen</i> erittämä myrkky.
Fysikaalinen	Käsin tai kehon voimaa käyttäen tehtävä fyysinen työ.
Fysikaaliset riskit	Kaasut, pöly, melu ja lämpö.
Fyysiset riskit	Nostot, työasennot ja työn kesto.
Hiivat	Yleisnimitys yksisoluisille sienille, jotka voivat aiheuttaa lehmille hiivatulehduksia.
Homeet	Sieni, joka kasvattaa selvästi erottuvan rihmaston tai itiömassaa.
Immuunijärjestelmä	Elimistön puolustusjärjestelmä vieraita taudinaiheuttajia kuten viruksia, bakteereja ja sieniä vastaan.
Itiöt	Monilla eliöillä esiintyvä lisääntymiseen tai leviämiseen erikoistunut solu tai pieni solujoukko.
Jäätymispiste	Lämpötila, jossa neste jäätyy. Maidon jäätymispisteellä tutkitaan, onko maitoon lisätty mitään. Hyväksyttävä väli on - 0,52 C ja -0,55°C välillä.
Kampylobakteerit	<i>Campylobacter jejuni</i> ja <i>Campylobacter coli</i> , tasalämpöisten eläinten ja lintujen suolistobakteeri, joka elää +40°C lämpötilassa vähähappisessa ympäristössä.
Kemiallinen	Puhdas alkuaine tai puhdas kemiallinen yhdiste esim. pesuaineet, hoitoaineet ja antibiootit.
<i>Klebsiella spp.</i>	Gram-negatiivinen sauvabakteeri, joka elää sekä hapellisessa että hapettomassa tilassa ja on vastuskykyinen antibiooteille.
Kliininen tulehdus	Selviä oireita havaittavissa oleva tulehdus.

Kontaminaatio	Ei-toivotun osatekijän läsnäoloa esimerkiksi materiaalissa, kappaleessa tai luonnonympäristössä.
KNS	Koagulaasinegatiiviset stafylokokkilajit, jotka aiheuttavat utare-tulehduksia ja paranee yleensä ilman antibioottihoitoa.
Kryptosporidioosi	<i>Cryptosporidium</i> - alkueläimen aiheuttama ripulitauti, kokkideihin kuuluva yksisolainen alkueläin, yleinen märehäijöillä esiintyvä oireeton tartunta. Sekä vasikoille että työntekijöille vaarallinen.
Laktaatiokausi	Maidon tuotantokausi.
Likainen reitti tai alue	Ulosteen, virtsan, mullan, hiekan tai eläinten eritteiden (synnytysnesteet tms.) kanssa tekemisissä olevat alueet ja pinnat.
Listeria spp.	Yleinen maaperässä ja vedessä elävä gram-positiivinen sauvabakteeri.
Loiset	Eliö, joka elää isäntäeliön iholla, turkissa ja kudoksissa (sisäloiset).
Lypsyjärjestelmä	Järjestelmä, jossa on yhdistettynä lypsyrobotti, maidon jäähditys ja säilytys, automaattinen pesu sekä ohjelmisto, jolla ohjataan toiminta.
Lypsyrobotti	Lehmiä automaattisesti lypsävä laite, jossa lehmät menevät lypsylle itse. Robotti toimii ympäri vuorokauden.
<i>L. monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> on patogeeninen gram-positiivinen sauvabakteeri, joka esiintyy maaperässä ja ympäristössä.
MRSA	<i>Staphylococcus aureus</i> –bakteeri, joka on metisilliinille resistentti. Nämä stafylokokit ovat vastustuskykyisiä yleisimmille antibiooteille.
<i>Mycoplasma</i> spp.	Soluseinätön bakteeri. Säilyy elimistön ulkopuolella kosteassa ja viileässä ympäristössä. Herkkä mikrobeille. Leviää kontaktin välityksellä.
<i>Peptoniphilus</i> spp.	Gram-positiivisia anaerobisia kokkeja.
Pesujärjestelmä	Lypsyrobotin suljetun systeemin automaattisesti toimiva pesu.

Piilevä tulehdus	Vaikeasti havaittavissa oleva tulehdus, jossa ei ole näkyviä oireita.
pmy/ml	Pesäkettä muodostava yksikkö millilitrassa.
positiivisuuslista	ETT:n ylläpitämä listaus esimerkiksi rehun valmistajista. Listaan kuuluvilla on sovitut laatuvaatimukset.
<i>Prototheca</i> spp.	Kosteissa paikoissa esiintyvä utaretulehduksia aiheuttava bakteeri lypsykarjatilastoilla.
Psyykkinen	Ihmisen mielen ja hyvinvoinnin tila.
Puhdas reitti tai alue	Eläimen suuhun kulkeutuvan aineen, kuten rehun ja veden, kanssa tekemisissä olevat pinnat. Maituhuone katsotaan myös puhtaaksi tilaksi.
Riskitekijät	Vaaratilanteen aiheuttaja, esim. joko aineellinen altistuminen tai ihovauriot.
<i>S. pyogenes</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i> on gram-positiivisiin kokkibakteereihin kuuluva bakteerilaji.
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , yleinen bakteeri ihmisten ja lämminveristen eläinten iholla, nenän ja suun limakalvoilla sekä ulosteissa. Yleisimpiä ruokamyrkytyksiä aiheuttavia bakteeri. Tuottavat ruokamyrkytyksiä aiheuttavaa enterotoksiinia.
<i>Salmonella</i> spp.	Suolistobakteeri, joka voi lisääntyä sekä hapellisissa että hapettomissa olosuhteissa.
<i>Serratia</i>-bakteerit	Enterobacteriaceae heimoon kuuluva gram-negatiivinen sauva-bakteeri.
Sisäinen tautisuojaus	Toimintatavat, joilla estetään tarttuvien tautien leviäminen tilan sisällä.
<i>Stafylococcus aureus</i>	Yleinen tarttuva bakteeri ihmisten ja lämminveristen eläinten iholla, haavoissa, nenän ja suun limakalvoilla sekä ulosteissa. Yleisimpiä ruokamyrkytyksiä aiheuttavia bakteeri, sillä se tuottaa enterotoksiinia.

- S. dysgalactiae*** *Streptococcus dysgalactiae*.
- S. uberis*** *Streptococcus uberis*.
- Streptococcus agalactiae*** *S. agalactiae* on herkästi tarttuva utaretulehduksen aiheuttaja, joka aiheuttaa tavallisesti pitkäkestoisia, piileviä utaretulehduksia, gram-positiivinen.
- Streptococcus uberis*** Merkittävä utaretulehduksen aiheuttaja, joka aiheuttaa sekä piileviä että kliinisiä utaretulehduksia ja nostavat maidonsolupitoisuutta voimakkaasti solupitoisuutta voimakkaasti.
- Stressi** Henkinen tila, joka aiheutuu paineesta tai työmäärästä, ja voi johtaa uupumiseen tai työvirheisiin.
- T. pyogenes*** *Trueperella pyogenes*, bakteeri, joka esiintyy iholla ja limakalvoilla, josta se pääsee ihon rikkoutumien kautta elimistöön.
- Trichophyton verrucosum*** Pälvilsa esiintyy yleisimmin naudoilla, mutta se voi myös infektoida muita kotieläimiä sekä ihmisiä.
- Työympäristö** Työtilan ympärillä oleva tila, jossa on tilat, koneet, laitteet ja kulkuväylät.
- Ulkoinen tautisuojaus** Toimintatavat, joilla estetään tarttuvien tautien tulo tilalle tai siirtämistä toiselle tilalle.
- Ureapitoisuus** Kertoo, onko mikrobeilla riittävästi energiaa pötsissä hajoavan valkuaisen työstämiseen.

1 JOHDANTO

1.1 Tilan esittely

Kiviluoman tila Oy on maidontuotantotila, jossa on neljä omistajaa työntekijöinä. Tilalle valmistui elokuulla vuonna 2018 uusi robottipihatto, joka on pinta-alaltaan 2400 m². Robottipihatossa on lypsylehmien eläintilat ja tällä hetkellä heillä on noin 150 lehmää, joista on 60 % ayrshireja ja 40 % holsteineja. Ayrshire ja holstein ovat yleisimpiä lypsyrotuja Suomessa (Faba 2018).

Robottipihatossa lehmät saavat liikkua vapaasti makuulle, syömään ja lypsylle. Käytävät ovat tilavat lehmien seurustelulle ja käyttäytymistarpeille. Lehmille on karjajarja, jolla he mielellään käyvät puhdistautumassa. Robottipihaton lisäksi on hiehopihatto (vanha navetta), jossa hiehot ja vasikat kasvatetaan. Tällä hetkellä nuorkarjaa on yhteensä noin sata, ja ne on ryhmitelty eri osastoihin iän mukaan. Hiehopihatossa on erikseen osastot vasikoille: yksilökarsinat ja ryhmäkarsinat.

Tilalla viljellään nurmea. Lehmien ruokinta on aperehua eli seosrehua, joka sisältää säilörehua, viljaa, rypsiä, kivennäisiä. Seosrehun sekoitus ja jakaminen tapahtuu apevaunulla. Lisäksi robotilla annetaan täysrehua ja energiarehua, joka sisältää glyserolia.

Tilalla hallintaohjelmistona on LelyT4C, jolla valvotaan maidontuotantoa ja lehmien terveyttä. Hallintaohjelmisto on yhdistettynä lypsyjärjestelmään, jossa on kaksi Lely Astronaut A 5 -lypsyrobotia, maidon jäähdytysjärjestelmä ja laitteiden pesujärjestelmä. Eläinten seuraamisen tueksi on lisäksi asennettu Dalhua-valvontakamerat.

Robottipihatossa on ilmanvaihtoratkaisuna huoltovapaa Demeca-valoharja hormeilla, joka on luonnollinen ilmanvaihtoratkaisu. Lisäksi yläkolmioissa ovat valolevy ja Demecan kennoikkunat, jotka toimivat sähköisesti ja joilla saadaan parannettua pihatton valoisuutta ja ilmanlaatua. (Demeca, [viitattu 20.3.2021].)

Robottipihatossa on ritiläpalkkilattia, jonka lantakäytävää puhdistaa ohjelmoitu Lely Discovery SW -puhdistusroboti. Lanta siirtyy puhdistusrobotilla lattiassa olevista aukoista alapuolella olevaa kuiluun, ja Slalom -lannanpoistojärjestelmällä lanta kulkeutuu lietesäiliöön.

1.2 Työn tavoite

Tilalla on tullut paljon muutoksia viimeisten vuosien aikana: uudistuneet tilat, ohjelmisto jatkuvat päivitykset sekä tilan koon kasvu. Tilan omistajien kanssa keskusteltiin, että on hyvä katsoa vierain silmin toimintaa, jolloin jonkun asian kehittämiseen saadaan uusi näkökulma.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selkeyttää omavalvontasuunnitelmaa tehden siitä toimiva, helposti muokattava ja muutettava pohja. Suunnitelma tehtiin Word-ohjelmalla sähköiseen muotoon, jolloin sekä päivitys että muokattavuus helpottuivat. Opinnäytetyö rajattiin maidon laatuun ja turvallisuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Omavalvonnan päivityksessä suunniteltiin pohjaa, jossa on linkitykset omavalvontaan liittyviin tiedostoihin. Suunniteltiin, miten voidaan parantaa riskien hallintaa ja saada toimiva omavalvonta.

2 MAITOTILOJEN TAUSTAA

Maidontuotannossa hyödynnetään teknologiaa yhä enemmän ja linkityksen avulla maidontuottajat ja eri toimijoiden palvelut vaihtavat tietoja keskenään. Tietojen jakamisella eri toimijoiden välillä voidaan valvoa ja myös tehdä etävalvontaa, hoitaa häiriötilanteita ja automaattisia huoltokutsuja. (Autio 2014.)

Mattio (2020) kertoo pihattonavettojen määrän kasvavan koko ajan ja viittaa Kantar TNS Agri Oy:n Maidonkehitysnäkymät -kyselyyn, jonka mukaan pihattonavetoissa eläisi jopa 90 % lehmistä vuonna 2027. Vuonna 2020 jopa 62 % Suomen lehmistä oli pihattonavetoissa. Lypsyrobottien määrät ovat myös kasvaneet. Vuonna 2020 lypsettiin robotilla 45 % lehmistä.

Lypsylehmien määrä sen sijaan on laskussa, sillä vuonna 2020 oli edelliseen vuoteen verrattuna noin prosentin vähemmän lypsylehmiä. Kuitenkin Etelä-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen alueella lypsylehmien määrä on hieman noussut. Lypsylehmien kokonaismäärä oli (1.5.2020) 259 600 ja keskimääräinen tilakoko oli 44 lypsylehmää. Suuria tiloja oli 80, joissa lehmien määrä nousi yli 200:n. (Kotieläinten lukumäärä 2021.)

Vuonna 2020 meijerille tuotettu maidon määrä nousi noin prosentilla, 2300 miljoonaan litraan. Lypsylehmiä oli 255 600, mikä taas laski noin prosentin. Lehmien keskituotos maidossa on noussut, mikä on 9000 litraa. Maidontuottajien määrä oli vuoden lopussa 5 400, joka on taas vähentynyt noin seitsemällä prosentilla. (Luke 2021.)

Suomalainen maito on laadultaan korkealuokkaista, sillä E-luokkaan kuuluu 96 % Suomessa tuotetusta maidosta. Tuottajamaidon solulukujen geometrinen keskiarvo oli 132 000 solua / ml ja bakteeriluvut 5 900 pmy / ml vuonna 2020. (Tuottajamaidon laatu Suomessa 2021.)

3 TUOTANNON RISKIT JA HALLINTA

Maidontuotannossa tehdään aina meijerin ja tuottajatilan välinen laatusopimus, jota noudatetaan (Laatukäsikirja tuottajille 2014). Maitohygienialaki asettaa vaatimukset maidon tuotannon elintarvikehygieeniselle laadulle, jossa on huomioitava toimintaympäristö sekä terveyshaittaa aiheuttavien epäkohtien poistaminen. (L 671/1994)

3.1 Riskien arviointi

3.1.1 Työntekijän terveysriskit

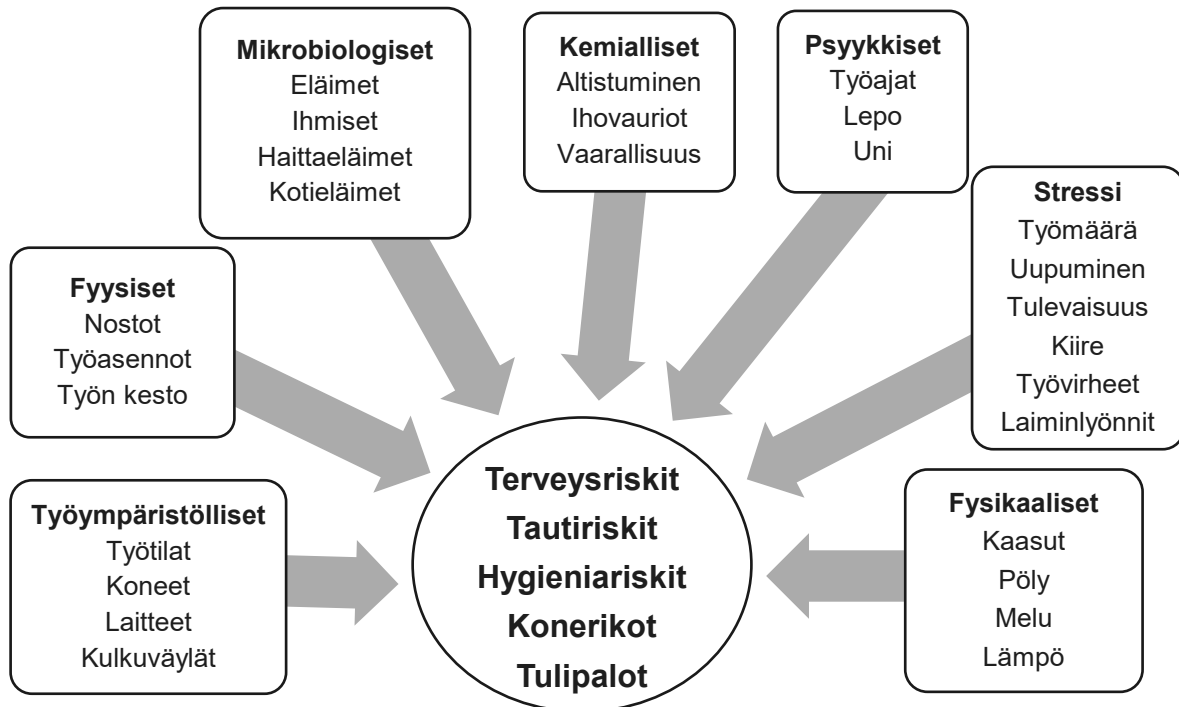
Aalto-yliopistossa oli tehty maatilakysely, jossa Leppälän (2016) mukaan suurimmat riskit ovat paloriskit ja konerikot. Riskeihin vaikuttaa myös, jos ollaan avainhenkilöstä riippuvaisia ja työtä pidetään rasittavana. Näistä voivat aiheutua ammattitaitoisen työntekijän saatavuus, jos avainhenkilö sairastuu.

Tuotannon turvallisuuden riskitekijöitä:

- Työntekijän terveys: loukkaantuminen, sairausloma, vammautuminen
- Työtavat, osaaminen ja aikataulutus: työvirheet, eläinten sairastuminen, maidon pilaantuminen
- Työvoima ja lomitus: työvoiman riittämättömyys, lomittajan saatavuus
- Tiedon hallinta, tieto ja taito: työmenetelmät, osaaminen ja aikataulutus
- Maidontuotantoprosessi ja eläinten hoito
- Koneiden ja laitteiden toiminta, huolto ja varaosien saatavuus
- Käyttövirhe: huollon ja kunnossapidon puutteellisuus
- Koneiden ikääntyminen
- Sähkölaitteiden toiminta: sähkökatkot, oikosulut, tulipalo
- Materiaalit ja rakenteet virheellisiä.

Kuviossa 1 on kuvattu työturvallisuusriskit, mitkä vaikuttavat tuotannon turvallisuuteen sekä tekijät, mitkä vaikuttavat työntekijän terveysriskeihin: fyysiset, psyykkiset, fysikaaliset, kemialliset sekä mikrobiologiset riskit. Riskit voivat aiheuttaa työntekijällä hyvinvoinnin

heikentymistä, henkisiä sekä fyysisiä vaurioita. Nämä taas aiheuttavat tuotantoon riskejä kuten työajan menetystä sekä tuotannon laadun ja tulosten heikentymistä. (MTT 2008a)



Kuvio 1 Tuotantoon vaikuttavat riskitekijät (Kuvio: Kivenmäki 2021).

Psyykkiset riskitekijät. Maatilalla työpäivien venyminen voi aiheuttaa väsymisen, joka voi aiheuttaa havainnointikyvyn ja tarkkaavaisuuden heikentymistä. Vireys ei ole enää samanlaista 12 tunnin jälkeen ja väsymys vaikuttaa fyysisiin ja psyykkisiin terveyshaittoihin, jolloin vaaratilanteet lisääntyvät ja eläinten hoitovirheitä voi tapahtua. (Karttunen, Lätti & Puttonen 2012,10–11.) Hyvinvoinnista huolehtiminen jää vähäiseksi kiireen keskellä, siksi työskennellään jopa sairaana. (TTL 2016.)

Automaattisen lypsyn hallinnan vaativuus kuormittaa työntekijöitä henkisesti. Maatilan tulevaisuudesta huolestuminen aiheuttaa stressiä ja uupumusta (TTL 2016.) Uupuminen voi vaikuttaa nopeasti kannattavuuteen. (MTT 2008b.)

Fyysiset riskit. Fyysisiä kuormituksia ovat raskaiden taakkojen nosteleminen, toistotyön tekeminen sekä väärät tekniikat ahtaissa tiloissa. Vakavimmillaan kuormituksen aiheuttamat vammat voi aiheuttaa enneaikaisen eläköitymisen. (Maatilayrittäjän hyvinvointi 009, 60.) Eläinten käsittelyssä on aina vaaratilanteita, koska eläin voi antaa puskea, potkia, hyökätä päälle tai astua jalan päälle (MTT 2008a).

Fysikaaliset riskitekijät. Fysikaalisia vaaratekijöitä ovat melu, värinä, valaistus ja lämpöolosuhteet sekä kaasut (Fysikaaliset tekijät 2020.) Työterveyslaitoksen (TTL) tutkimus tehtiin vuonna 2014, jonka mukaan pöly koettiin eniten altistavaksi ja melu haittasi viidesosaa vastaajista (TTL 2016.) Melu voi aiheuttaa kuulovamman, lämpötilan muutokset kylmettymisen tai liika kuumuus nestehukan. (Maatilayrittäjän hyvinvointi. 2009, 60.)

Kemiallisten vaarojen riskit. Maatilalla kemiallisia vaaroja ovat pesu-, hoito- tai desinfiointiaineet, jotka voivat roiskua iholle ja aiheuttaa iho-ongelmia tai voivat joutua lasten käsiin. Rehun säilöntäaineet voivat aiheuttaa ihon altistumista tai jopa myrkytyksen. Lietelantasäiliön tyhjennyksessä voi vapautua myrkyllisiä kaasuja, kuten rikkivetyä ja ammoniakkaa. (Maatilayrittäjän hyvinvointi 2009, 60.)

Yhteensopimattomista aineista voi muodostua kaasuja, jos aineita sekoitetaan keskenään. Kaasut voivat olla myös terveydelle haitallisia tuottaen myrkyllistä kaasua. Yhdistelemällä aineita voi syntyä myös painetta ja lämpöä, jolloin voi aiheutua onnettomuus. Aineet voivat aiheuttaa palon tai räjähdysriskin, jos ne ovat helposti syttyviä ja hapettavia aineita. (Kemialliset tekijät 2021.)

Virheellinen pesu on myös riski, jos pesu, kuivaus tai huuhtelu ei ole tapahtunut oikein. Erätaukopesu voi aiheuttaa vaaraa eläimille, jos pesu- tai desinfiointiainetta on jäänyt lattialle ja eläimet juovat sitä. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 4). Mikrobin aineenvaihduntamyrkyistä, ympäristömyrkyistä, kasvinviljelyssä käytettävien kemikaalien jäämistä, lääke- tai pesuainejäämistä, laitteiden voiteluaineista tai muusta tuotteeseen täysin kuulumattomasta kemiallisesta aineesta voi aiheutua terveysriski (Kemialliset vaarat 2021.)

Mikrobiologiset riskit. Tuotantotilassa voi olla ihmisille haitallisia taudinaiheuttajia kuten enterohemorraaginen *Escherichia coli* (EHEC) bakteeri, *Salmonella* -bakteeri, pälväsiilaa aiheuttava *Trichophyton verrucosum* -sieni ja *Cryptosporidium parvum* -alkueläin. Taudinaiheuttajat voivat levitä tartunnan saaneista eläimistä eritteiden tai pölyn välityksellä ihmisiin. (Taudit, [viitattu 24.5.2021].)

3.1.2 Eläinten hoitoriskit

Eläinten hoidon työnkuvat muuttuvat yhä vaativimmiksi suurten tilojen myötä. (MTT 126 2008). Eläinten hoito on vaativaa, kun yhden työntekijän vastuulla on yhä enemmän eläimiä. Eläinten

ryhmittely onnistuneesti eri osastoihin voi olla haastavaa. Ruokinnan suunnittelun onnistuminen ja rehun muuttunut koostumus voivat tuoda haasteita saada eri eläinryhmille oikeanlainen seosrehu. Eläinten tarvitseman hoidon huomioiminen on hankalampaa huomata suuressa eläinmäärässä. Eläintilojen kasvaminen ja eläinten määrä suhteessa tilan kokoon voi heikentää navetan ilmanvaihtoa; sisäilman lämpö, kosteus, kaasumaiset epäpuhtaudet on hallittava ilmanvaihdon avulla. Eläinten ruokinnassa riskitekijöitä ovat rehun säilöntä ja laatu sekä veden laatu (VTT 2009).

Rehun ja veden huono laatu aiheuttaa pötsi- ja märehtimishäiriöitä, mikä heikentää eläinten puolustusjärjestelmää. (WQ osa 1 2015). Näistä voi aiheutua maidon solulukujen nousua. Pötsin toiminnan häiriintyessä saattaa uloste löystyä aiheuttaen utareitten likaantumisen. Likaantumisen seurauksena saattaa puhjeta utaretulehdus, jolloin maidon soluluku voi nousta yli raja-arvon. (Puumala & Palva 2012, 6.)

Tuotantoon käytettävä talousvesi voi huonontua tai se saattaa sisältää terveydelle haitallisia kemiallisia tai mikrobiologisia aineita sekä vaikuttaa tuotantohygieniaan. Veden laatu voi huonontua ympäristön saasteilla tai ihmisen toiminnan seurauksena. (Vesi 2020.) Eläin voi sairastua vakavasti juomaveden tai rehun saastuessa haittaeläinten mukana kulkeutuvista ulosteperäisistä bakteereista ja (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020) bakteerit voivat pesiä likaisessa juomavedessä (Puumala & Palva 2012, 6).

3.1.3 Koneiden ja laitteistojen riskit

Lypsylaitteiston huono kunto voi aiheuttaa vedinruhjeita esimerkiksi huonojen nännikumien ja paineen vaihtelujen vaikutuksesta. Vedinruhjeitten kautta voi altistua tartunnalle ja vedinruhjeet eivät ole välttämättä näkyviä. Ruhjeisiin syynä voi olla myös lyhyt parsi tai muuten huono parsirakenne tai puutteellinen sorkkahoito. (Pyörälä & Tiihonen 2005, 13.) Laitteiden väärät valinnat, polttoaine- ja sähköhäiriöt tai koneiden käyttöhäiriöt voivat aiheuttaa keskeytyksen tuotannossa. Koneet ja laitteet rikkoutuvat väärinkäytöstä. (MTT 2008a.)

Tuotantotilan pihapiirissä on paljon liikennettä, esimerkiksi omat koneet ja ammattiliikenne. Tapaturmia voi sattua niin ulkopuoliselle vieraille kuin tilan omallekin väelle. Viallisten laitteiden käytössä voi sattua loukkaantuminen. Vakavat tapaturmat aiheutuvat koneiden ja laitteiden käytössä. (MTT 2008b.)

3.1.4 Tilan, rakenteiden ja materiaalien riskit

Kunnoltaan huonot sähköjohdot, pistorasiat sekä ylikuumentuvat valaisimet aiheuttavat karjasuojissa tulipaloja. LähiTapiolan korvaustilastojen mukaan vuodesta 2017–2020 marraskuuhun loppuun asti tulipaloja syttyi maataloilla melkein joka toinen päivä. Tulipalo voi pahimmillaan lopettaa koko toiminnan. (LähiTapiola 2021.) Tapaturmia aiheuttavat myös työtilojen ja kulkureittien ahtaus, liukkaus sekä huonokuntoisuus (MTT 2008b).

3.1.5 Ympäristöriskit

Toimintaympäristön turvallisuuteen vaikuttavat naapurien läheisyys, vesistöt, kaatopaikat ja liikenteen vilkkaus. Tuotannosta käytettävien aineiden, esimerkiksi kasvinsuojeluaineiden, polttoaineiden, liuottimien ja desinfiointiaineiden huuhtoutuminen vesistöihin ovat maatilalla aiheutuvia riskejä ympäristölle. (Maatilan maaseutuyrityksen ympäristöhallintakäsikirja, [viitattu 21.5.2021].) Kemikaalit voivat saastuttaa ympäristön veden, ilman tai ravintoketjun kautta (Ympäristölle haitalliset kemikaalit [viitattu 21.5.2021]).

Ympäristöön vaikuttavat tekijät ovat myös muuttuneet; Ilmastonmuutos, luonnonkatastrofit, hyönteisten elinalueiden muutokset sekä yhteydet ja vuorovaikutukset ovat lisääntyneet eri puolilla maailmaa sijaitsevien ihmisten, yritysten ja alueiden ja muiden toimijoiden välillä, jolloin riskinä on aina uusien tautien leviäminen maailmalta. (Niemi & Kallioniemi 2019.)

3.2 Tuotannon riskien arviointi

Tuotannon riskejä kannatta käydä läpi, että saadaan kokonaisvaltainen käsitys koko tuotannon onnistumisesta ja kehittämistarpeesta. Tällä tavalla pystytään löytämään korjattavat kohteet sekä arvioimaan mitä tulisi muuttaa. Kokonaisvaltaisella käsityksellä pystytään vaikuttamaan tuotannon laatuun vaikuttaviin riskitekijöihin ja saadaan parannettua maidon laatua.

Tuotannon turvallisuuden tasoon vaikuttavat kaikki tuotannossa esiintyvät häiriöt ja niistä aiheutuvat vahingot. Tuotannon turvallisuuden suunnittelussa tunnistetaan tuotantoon vaikuttavat riskit ja niistä mahdollisesti aiheutuvat vahingot sekä miten suureksi riskien aiheuttama vahinko voi kasvaa. Riskiarviointiin on laadittu taulukko (taulukko 1), jonka avulla voidaan riskien todennäköisyyttä ja vakavuutta arvioida. (MTT 2008a.)

Taulukko 1. Riskien arviointitaulukko (MTT 2008a).

Todennäköisyys	Riskien suuruus		
	Seuraukset	Vähäiset	Haitalliset
Epätodennäköinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen
Mahdollinen	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
Todennäköinen	Kohtalainen	Merkittävä	Sietämätön

3.3 Tuotannon turvallisuuden hallinta

3.3.1 Työturvallisuuden hallinta

Työhyvinvoinnilla vaikutetaan turvallisuuteen, terveyteen ja hyvinvointiin. Terveyteen ja hyvinvointiin vaikutetaan riittävällä liikunnalla ja levolla. Liikunnalla parannetaan toimintakykyä fyysisiin suorituksiin sekä ehkäistään pitkäaikaissairastumisia, kuten sydän- ja verisuonitauteihin ja tyyppin 2 diabetekseen sairastumista. (Maatilayrittäjän hyvinvointi 2009.)

Maatiloilla tarvitaan turvallisuuden ylläpitämiseen ammattitaitoisuutta arvioimaan riskit ja niihin keinot, joilla niitä hallitaan, sillä turvallisuus vaikuttaa tuotannon onnistumiseen. Maidontuotantoon vaikuttaa eniten maidontuottaja itse, siksi on hyvä pitää työntekijöiden hyvinvoinnista huolta. (Karttunen 2018, Leppälä 2016, 2.) Kuluttajien on turvallista käyttää maitoa, kun ammattitaitoinen työntekijä ottaa vastuun maidon käsittelystä ja tuotannon hygieenisyydestä huolehtien, ettei maito sisällä mitään vierasaineita (Arla 2018, TTL 2016). Maidontuotannon turvallisuutta pystytään arvioimaan maidosta. Laadukas maito kertoo tuotannon toimivuudesta sen, että maidon turvallisuutta tarkistetaan ja varmistetaan (Leppälä, Murtonen & Suutarinen 2008).

Työtehtävien suunnitelma tehdään toimivaksi. Työtehtävissä suunnitellaan ja tarkistetaan työtavat: työjärjestyksellä vähennetään turhia askeleita, työtehtävien hygieenisuus otetaan

huomioon sekä sopivilla työajoilla pyritään vähentämään uupumista. Kulkureittien suunnittelussa otetaan huomioon oikea järjestys eläinten hoidossa, aloitetaan aina nuorimmista eläimestä siirtyen vanhimpaan sekä viimeisenä hoidetaan sairaat lehmät. Vähennetään turhaa liikkumista eri osastojen välillä sekä puhtaan ja likaisen alueen välillä. (Hulsen & Lam 2011.) Työnteon suunnittelussa huomioidaan työnjako ja jaetaan vastuualueet (MTT 2008a).

Tilalle laaditaan työohjeet varmistamaan päivittäisiä rutiinitöitä. Onnistuneeseen tuotantoon vaikutetaan lehmien oikealla käsittelyllä, joten otetaan myös käsittely huomioon ohjeissa. Lehmien käsittely pitää olla rauhallista, koska lehmä säikkyä poikkeavia asioita. Pelko sekä stressi aiheuttaa maidon laadun heikentymistä sekä maidontuotannon vähenemistä. Lypsyn onnistumisesta on aina vastuussa tuottaja, joten tuottajan on tunnettava järjestelmän ohjauksen ja hallinnan toimintaperiaatteet. (Hulsen & Lam 2011).

Tilan toiminnassa noudatetaan työturvallisuuslakia, joka on pakollinen tiloille, joissa työskentelee ulkopuolisia työntekijöitä ja lomittajia. Tuotannon turvallisuutta varmistetaan, kun vakuutetaan työntekijät. (MTT 2008a.)

Työturvallisuuslain 738 / 2002 mukaan työntekijän on noudatettava turvallisuusohjeita vaarallisten kemikaalien sekä jätteiden käsittelyssä ja aineet on varastoitava vaatimusten mukaisesti ja käytettävä ohjeitten mukaan. Tehdään turvallisuussuunnitelma, jossa käydään läpi pelastussuunnitelma, johon merkataan opasteet ja ohjeet suunnitelma pelastamiseen. Pelastuslaki velvoittaa suurehkoja yli 30 lypsylehmien maatiloja, tekemään maatilojen turvallisuussuunnitelman, mikä perustuu vuonna 2011 uudistettuun pelastuslakiin. (Koukkari 2014.)

Eläinsuojelulaissa määritellään sisäilman raja-arvot ja tilojen pinta-alavaatimukset. Ilmanvaihtojärjestelmän toimivuuteen vaikuttaa eläinmäärien tuomat lämpö- ja kosteuskuormitukset, mitkä on huomioitava mitoituksissa. Maa- ja metsätalousministeriön laatimissa määräyksissä ja ohjeissa annetaan tarkemmat ilmastointia koskevat ohjeet. (VTT2009.) Ilmanvaihtojärjestelmän toimivuutta tarkistetaan ja mitataan kosteutta ja lämpöä. Pölylle altistumista vähennetään käyttämällä hengityssuojaimia, hyvänlaatuisia kuivikkeita ja rehuja. (MTT 2008a.)

3.3.2 Eläinten hoidon hallinta

Työntekijä huolehtii omasta tiedonhankinnastaan ja ylläpitää ammattitaitoaan maidontuotannosta, lypsylehmien kasvatuksesta, hygieniakäytännöistä. Tiedoilla ja taidoilla hallitaan tuotannon turvallisuutta ja laatua. (Hulsen & Lam 2011.) Tilalla tehdään eläinten terveydenhoitosuunnitelma. Eläinten terveydenhoidolla ehkäistään lehmien sairastumisia, sillä vastustuskyvyn heiketessä lehmä herkästi sairastuu. (Naseva 2019.) Huolehditaan, että noudatetaan eläintautilakia ja tehdään tarvittavat ilmoitukset vastustettavista eläintaudeista (L 2013 / 441).

3.3.3 Kemiallisten aineiden hallinta

Kemiallisista aineiden käsittelystä ja säilytyksestä tehdään selkeät toimintaohjeet, jotta kaikki navetassa työskentelevät osaavat suorittaa toimenpiteet oikein. Tarkistetaan aina, että pesuaineet sopivat kyseiseen kohteeseen ja pesuaineen annostelu tehdään ohjeen mukaisesti. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.) Tuotantotilalla käytettävät kemialliset aineet tunnetaan ominaisuuksiltaan ja turvallisuustiedotteet säilytetään helposti saatavilla (MTT 2008a).

Työturvallisuus huomioidaan siten, että pesuaineet säilytetään asianmukaisesti suljetuissa astioissa ja käytetään aina suojakäsineitä niitä käsiteltäessä. Aina tulee varmistaa, että on mahdollisuus silmähuuhteluun, jos ainetta roiskuu silmiin. Pesuaineita ei sekoiteta koskaan keskenään, koska tällöin saattaa muodostua myrkyllisiä kaasuja. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

Työturvallisuus huomioidaan siten, että pesuaineet säilytetään asianmukaisesti suljetuissa astioissa ja käytetään aina suojakäsineitä niitä käsiteltäessä. Varmistetaan aina, että on mahdollisuus silmähuuhteluun, jos ainetta roiskuu silmiin. Pesuaineita ei sekoiteta koskaan keskenään, koska tällöin saattaa muodostua myrkyllisiä kaasuja. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

Biosidivalmisteet tulee olla valmistettu Suomessa, koska Suomessa saa käyttää vain täällä hyväksytyjä valmisteita, ulkomailta tuodut ovat kiellettyjä. Luetaan aina valmisteen käyttöohje huolellisesti ja toimitaan sen mukaan. (Mitä biosidit ovat, [viitattu 15.5.2021]).

3.3.4 Tilojen, rakenteiden ja välineiden hallinta

Tilat suunnitellaan toimintaan sopivaksi sekä huomioidaan rakenteelliset ratkaisut. Koneissa, laitteissa, välineissä huomioidaan, että ne ovat toimivuudeltaan, turvallisuudeltaan ja materiaaaliltaan lain mukaisia. (Suomen meijeriyhdistys, [viitattu 5.4.2021].) Työntekijän kulkureitit suunnitellaan turvallisiksi riittävällä valaistuksella. Poistetaan kulkureiteiltä esteet ja liukkaus sekä vaaralliset paikat merkataan turvamerkinnöillä. (MTT 2008a.)

Eläintiloissa tarkistetaan, että kulkukäytävien leveydet ja pinta-alat ovat kooltaan vaatimusten mukaiset. Huolehditaan, että lehmien määrään nähden on riittävästi parsimakuupaikkoja, mitkä ovat kooltaan ja rakenteeltaan eläimille sopivia. (Suomen meijeriyhdistys, [viitattu 5.4.2021].) Tarkistetaan parsien mitoitus seuraamalla lehmän makuulle menoa ja ylösnousemista sekä pintojen liukkautta (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23).

3.3.5 Koneiden ja laitteiden hallinta

Tilalle suunnitellaan ajojärjestelyt vaaratilanteiden estämiseksi. Reiteillä huomioidaan ajonopeus ja kulkureiteistä tehdään tarkat ohjeet, jolloin kaikki osaavat niitä noudattaa. (MTT 2008a.) Työntekijällä tulee olla riittävästi ammattitaitoa ja työkokemusta käyttää koneita, työvälineitä ja muita laitteita ja työnantajalta saamiensa käyttöohjeiden ja opastuksen mukaan. Koneiden ja laitteiden käytössä käytetään myös vaadittavia turvallisuus- ja suojalaitteita (L 2002/738).

Lypsyjärjestelmän sekä muiden laitteiden käyttöohjeen mukaisesti pidetään kiinni ennakkohuollon aikataulusta ja otetaan huomioon muut sopimukset ja määräykset. Peltolan (2021) mukaan mahdollisia ongelmia ehkäistään, kun noudatetaan huolto-ohjelmaa säännöllisesti ja oikein. Hän korostaa vielä, että laitteiston toimivuus varmistetaan huolellisella testauksella, jotta lypsy ja pesut toimivat.

Lypsyjärjestelmän huoltokansiossa on esitetty toimenpiteiden huoltovälit ja ne ovat vähimmäissuosituksia. Kirjanpitoa varten tallentuu hälytyksistä ja huolloista tiedot koneelle ja toimenpiteet kirjataan itse sinne. (Astronaut kansio A4 2018.)

Hyvällä ilmanvaihdolla saadaan optimaalinen lämpötila ja ylimääräinen kosteus pois. Tällöin mikrobien lisääntyminen minimoidaan, sillä ne lisääntyvät lämpimässä ja kosteassa paremmin.

Utareterveyden riskitekijöistä saadaan karsittua noin kolmannes pois. Hyvä ilmanvaihto helpottaa myös puhdistusta ja kuivitusta. (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23.)

3.3.6 Sähkö- ja paloturvallisuuden hallinta

Sähkölaitteiden valinnassa huomioidaan, että ne ovat soveltuvia tuotantotilan käyttöön ja kytkennät suorittaa aina ammattilainen. Sähkölaitteet tarkistetaan määrätyin välein sekä huolletaan ja tarkistetaan, että ne ovat ehjiä. (Tukes 2014.)

Paloturvallisuutta edistetään, kun tehdään sammuttimien tarkastukset ja lisätään sammutusvälineitä ja uusitaan sähkölaitteet ja -johdot. Paloturvallisuutta lisätään parantamalla osaamista palon sammutuskoulutuksilla. Palot voivat kasvaa isoiksi, jos ei niitä huomata ajoissa, siksi henkilökunnalla pitää olla riittävät taidot tehdä alkusammutus. Jokaisen työntekijän on osattava käyttää sammutinta sekä missä niitä säilytetään. (LähiTapiola 2021.)

3.3.7 Rehun ja veden laadun hallinta

Oikealla säilönnällä estetään rehun pilaantuminen. On huomioitava oikean säilönnän periaate; happamuus, hapettomuus ja hygieenisuus. Nämä tekijät yhdessä estävät haitallisten mikrobien pääsyn rehuun sekä niiden kasvun ja lisääntymisen säilönnän aikana. (Säilöntärehun säilöntäopas 2020.)

Eläinten juomaveden pitää täyttää samat laatuksiteerit kuin ihmisillä. Viranomaisten valvonta tapahtuu kunnallisissa ja muissa vesilaitoksissa, mutta omasta vesilähteestä otetaan näyte kolmen vuoden välein. Vesi pitää olla puhdasta ja kirkasta eikä saa sisältää haitallisia mikrobeja, kemikaaleja, ulostetta tai muuta likaa. (ETT 2013.)

3.3.8 Puhtaan ja likaisen reittien suunnittelu

Puhtaat ja likaiset kulkureitit määritetään, ristikontaminaation estämiseksi. Jos reitit risteävät jossain kohtaa, suojataan risteämiskohta ajosillalla, rakennushienokalkilla tai peitetään kuivikkeilla. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 39.) Pidetään myös eläinten kulkualue toisistaan erillään, koska näillä toimenpiteillä estetään tautien leviäminen eläintilaan.

Puhdas reitti. Puhdas alue käsittää ruokinnan kanssa tekemisissä olevat pinnat ja myös maidon käsittelytilat ja kuljetukset. Kulkeminen puhtaalla alueella tapahtuu vain puhtailla jalkineilla. Ajoneuvot on puhdistettava ja desinfioitava, ettei tule kontaminaatiota lannan ja ruokinnan välillä. Jalkineet, vaatteet, työkalut ja ajoneuvot puhdistetaan aina siirtyessä likaiselta alueelta puhtaalle alueelle. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 39.)

Likainen reitti. Likaisella alueella tapahtuu lannan, lietteen, kuivikkeen ja eläinten eritteiden kuljetukset tilalle tai sieltä pois. Jalkineet ja myös kulkuneuvot täytyy puhdistaa aina siirryttäessä likaiselta puhtaalle puolelle. Reittien suunnittelussa olisi huomioitava, että kuljettaisiin mahdollisimman vähän eri osastojen välillä. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 39.)

3.4 Tuotannon turvallisuuden seuranta

Kunnan terveydensuojeluviranomainen valvoo säännöllisesti talousveden laatua ja vastaa siitä, että talousvesinäytteitä otetaan riittävästi eri osista vesijohtoverkostoa ja että niistä tutkitaan kaikki lainsäädännön edellyttämät tutkimukset. Talousveden laatua tutkitaan sitä tiheämmin, mitä enemmän vesilaitos toimittaa vettä vesijohtoverkoston. Riskinarvioinnin perusteella muuttujien tutkimustiheyttä voidaan tihentää tai harventaa. Terveydensuojeluviranomainen ei vastaa yksityiskaivojen veden laadusta. (Talousvesi 2021.)

3.4.1 Eläinten hoitosuunnitelma

Nautatiloille on olemassa eläinten terveydenhuollon seurantajärjestelmä eli Naseva, mitä suositellaan kaikille tiloille, koska terveydenhuoltosuunnitelmaan kuuluu eläinlääkärin käynti tilalla vähintään kerran vuodessa. Käynnillä arvioidaan ja keskustellaan eläinten terveydentilasta. Järjestelmän avulla seurataan ja tallennetaan eläinten lääkityksistä, hoidoista sekä eläinlääkärin tekemistä terveydenhuoltokäynneistä ja laboratoriotutkimustuloksista tiedot sähköiseen järjestelmään. (Naseva 2019.)

Eläinten jalostussuunnitelma. Jalostusasiantuntija on eläinaineksen asiantuntija, joka on apuna karjan kehittämisessä ja tekee tilalle jalostussuunnitelman. Suunnitelmaan sisältyy sonnivalinta eläinten käyttöryhmän mukaan. Jalostussuunnitelmassa ennustetaan myös lypsyrotuisten lehmävasikoiden syntyvyyttä sekä tehostetaan kannattavuutta. Jalostuksella

parannetaan utareterveyttä, utareen rakennetta ja hedelmällisyyttä. Säikyt ja hitaasti lypsävät pyritään poistamaan jalostusvalinnoilla. Myös siemenannokset tilataan suunnitelman mukaisesti typpisäiliöön. (Faba 2021.)

Eläinten ruokintasuunnitelma. Maitotilaneuvoja käy tiloilla sopimuksen mukaan noin kaksi kertaa vuodessa. Käynneillä tehdään ruokintasuunnitelmaa, jossa käydään läpi rehuanalyysit sekä karjan kuntoluokat (liite 2). Kuntoluokituksessa arvioidaan, millainen kunto lehmällä on. Tällä pystytään myös arvioimaan, kuinka hyvin ruokinta on onnistunut. Lehmille tehdään kuntoluokitus, jolla pystytään seuraamaan karjan nykyistä tilannetta ja pystytään seuraamaan myös muutoksia. Maitotilaneuvojan kanssa käydään läpi myös maidontuotannon tulosraportteja ja katsotaan yleiskatselmusta tilan tuottavuudesta. ja tehdään luokitusta lehmille. Maidontuotannon tulosraportteja käydään läpi ja katsotaan yleiskatselmusta tilan tuottavuudesta. (KarjaKompassi, [viitattu 14.3.2021].)

3.4.2 Laitteistojen huoltosopimukset

Tärkeimpiä sopimuksia on huoltosopimukset, mitkä tehdään valmistajan ohjeen sopimuksen mukaisessa huoltorytmissä. Huolloissa tehdään erilaisia toimenpiteitä ja testauksia ja näistä jää aina dokumentit, mitkä tallennetaan T4C ohjelmaan. Sopimukseen kuuluu huoltokäynnit sopimuksen mukaan ja tarvittaessa hälytyksen aiheuttamat käynnit tai opastus etänä sellaisissa tilanteissa, mitä tilanomistaja ei voi korjata. Vuosihuoltosopimuksella turvataan laitteiston kunnossapito ja huoltoon liittyy tarkastuksia ja toimenpiteitä, jotka suoritetaan laitekohtaisten ohjeitten mukaan. (Kukkola 2020a.)

3.4.3 Omavalvonta

Omavalvonta suunnitelmalla varmistetaan tuotantotilan kaikki toiminnat, joilla turvataan maidon laatu, eläinten terveys ja hyvinvointi sekä työntekijöitten terveys. Tilan omistajan on laadittava oma järjestelmä, jolla hallitaan toiminnan tautiriskit, sillä toimijalla on vastuu omasta toiminnastaan kuten omavalvonnastakin. Eläinten tautisuojaussuunnitelmalla torjutaan eläintaudit, tunnistetaan riskit ja hallitaan niitä parhaalla mahdollisella tavalla. Henkilökohtainen hygieniasuunnitelma ylläpitää henkilökunnan terveyttä ja maidon oikealla käsittelyllä turvataan maidon laatu. Tilan omistajan on noudatettava maidontuotantoa koskevia lakeja ja erillisiä tilan toiminnan turvaamiseen tehtyjä sopimuksia. (Omavalvonnan periaatteet 2019.)

Suunnitelmassa noudatettavan Maitohygienialain (671 / 1994) tarkoitus on turvata maidon elintarvikehygieeninen laatu.

Toimivassa omavalvonnassa tarkistetaan, korjataan, muutetaan, seurataan, arvioidaan, määritellään, varmistetaan ja toteutetaan. Omavalvonnassa tehdään oma suunnitelma, jolla turvataan työntekijöiden terveys, ympäristöolosuhteet, rakenteiden ja tilojen kunto, koneiden ja laitteiden toiminta, tilojen ja laitteiden puhtaus, lehmien terveys ja hyvinvointi sekä maidon laatu. Suunnitelmaa päivitetään, kun tulee muutoksia joko laitteissa, työtehtävissä tai työntekijöissä tai maidon laatuvaatimuksissa tai eläinten hoidossa.

Omavalvonnan vaatimuksena on noudattaa lakeja, jotka koskevat alkutuotantoa ja elintarviketuotantoa huomioon ottaen ne kohdat, jotka liittyvät maidontuotantoon. Maidontuotantoa koskevia lakeja ovat:

- Maitohygienialaki 671 / 1994, jolla on tarkoitus turvata maidon hygieeninen laatu
- Elintarvikelaki 297/2021
- Eläintautilaki 76 /2021
- Eläinsuojelulaki 247/1996 mukaan pitää huomioida eläinten pitopaikassa eläinlajin tarpeet, hoito ja kohtelu tapahtuu asianmukaisesti
- MMT: n asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta 1368/2011
- Euroopan parlamentin ja neuvoston elintarvikehygieniasta annetussa asetuksessa (EY) 852/2004,
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä;
- Laki eläinten lääkitsemisestä 16.5.2014/387.

4 TAUTISUOJAUS

Tautisuojausten tarkoitus on turvata eläinten terveys (ETT 2013). Tautisuojaukseen käytetään toimenpiteitä, joilla minimoidaan taudinaiheuttajien leviäminen ja kulkeutuminen, jolloin tartuntapaine pysyy mahdollisimman alhaisella tasolla (Biocheck ugent, [26.4.2021]).

Tartuntapaine pyritään pitämään kaikin keinoin mahdollisimman alhaisena, jolloin eläimen immuunijärjestelmä toimii parhaiten ja taudin puhkeamisen riski on pienempi (Biocheck ugent, [26.4.2021]). Bakteereista ja viruksista jää yli 95 % tuotantotilan ulkopuolelle, jos tautisulkua käyttää kaikki työntekijät, myös ulkopuoliset, kuten eläinlääkäri, seminologi ja muut vierailijat (Sarjokari 2019).

4.1 Taudinaiheuttajat ja tautien leviämisreitit

Eläintauteja voivat aiheuttaa mikrobit. Mikrobeja ovat virukset, bakteerit, loiset, alkueläimet, homeet ja hiivat. Mikrobit kulkeutuvat eritteiden kautta eläimestä toiseen esimerkiksi syljen, sierainliman, virtsan, ulosteen, sperman, märkäeritteen sekä maidon välityksellä. Hengitysilma, rikki mennyt iho tai suu sekä limakalvo ovat mikrobeille reittejä elimistöön. (Kortesniemi 2001).

Ympäristöperäiset bakteerit esiintyvät luonnossa eläinten elinympäristössä. Useat mikrobit kuuluvat maaperän normaaliin mikrobikasvustoon, ja niitä tavataan käytännöllisesti katsoen kaikkialla maaperässä, vedessä, pölyssä, ihmisen ja eläimen iholla ja ruoansulatuskanavan limakalvoilla. (Klebsiella 201.)

Tarttuvat bakteerit pystyvät elämään ja lisääntymään ainoastaan utareen sisällä tai vetimen iholla. Utaretulehdusta aiheuttavat tarttuvat bakteerit, jotka leviävät lehmästä toiseen, lypsäjän, lypsykoneen tai valuttavien lehmien välityksellä. (Torppa 2014.)

Taudinaiheuttajat voivat levitä parsien, koneiden, laitteiden ja työvälineiden välityksellä sekä eläimien kesken. Taudinaiheuttajat leviävät myös ihmisten välityksellä. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 4.) Luonnoneläimet, jysijät ja kärpäset voivat levittää tauteja kulkiessaan vapaana paikasta toiseen. Koirat ja kissat voivat levittää tauteja kulkiessaan vapaana tuotantotiloissa. (ETT 2013.) Kärpäset lisääntyvät likaisissa olosuhteissa ja levittävät

mädättäjäbakteeria. Mikrobin tunkeutumisreittejä ovat lähellä vetimiä olevat haavaumat sekä rikkoutuneet vetimet ja puhkeamassa olevat mätäpaiseet (Kulkas 2015b).

Ihmisten kädet, jalkineet, työvaatteet ja työvälineet voivat olla taudinkantajina ja levittäjänä, jolloin taudinaiheuttajat voivat levitä sekä mekaanisesti että biologisesti. Esimerkkinä mekaanisesta taudinkantajasta on mykoplasmat, mitkä voivat säilyä hiuksissa ja vaatteissa jopa muutamia päiviä elinkykyisenä. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,55.)

Säilörehun pilaantuessa esimerkiksi epäonnistuneessa tiivistämisessä, on se hyvä kasvupaikka mikrobeille (ETT 2013). Juomavedet tai rehut voivat saastua ulosteperäisistä bakteereista kuten salmonella ja EHEC mitkä tarttuvat eläimiin useimmiten rehujen ja vesien mukana sekä listeriat että kampylobakteerit saattavat esiintyä vedessä. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi).

Hiiatulehduksen oireet voivat olla piileviä tai kliinisiä ja niihin voi altistua epäpuhtaista antibioottituubin kärjistä (Kulkas 2015b).

Fysiologisista tai häiriökäytöksestä johtuvat naudan vastustuskyvyn heikkenemiset voivat näkyä nopeasti tai myöhemmin. Jos elimistössä esiintyy taudinaiheuttajia hyvinvoinnin heikentyessä, ne voivat levitä ympäristöön. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,23.)

4.2 Taudinaiheuttajien estäminen

4.2.1 Ympäristö ja varastointi

Ympäristön siisteydestä huolehditaan poistamalla rakennuksen vierustoista romut ja tarpeettomat tavarat, koneet ja laitteet sekä kasvillisuus estäen jyrksijöiden suojapaikat (ETT 2013.)

4.2.2 Rehut ja varastot

Rehuvarastot siivotaan ja puhdistetaan jyrksijöille kelpaavasta ruoasta ja vedestä (Luke 2019b) Huolehditaan rehun varastointipaikkojen viemäroinnistä tai vettäläpäisevästä alustasta ja

kallistuksista, ettei valumavedet jää makaamaan varastoon. Varastossa oltava kovapohjainen alusta, ettei rehuun joukkoon tule maata rehua ottaessa (ETT 2013.)

4.2.3 Tuontirehut

Tuontirehut ja rehuaineet ja kuivikkeet hankitaan ETT:n positiivisuuslistalla olevilta toimittajilta (ETT 2013.) Listauksen sääntöihin kuuluvat muun muassa salmonellanäytteet Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa sekä laatusopimus kuljetutuksista ja varastoinneista. Ostorehuissa selvitetään, miten niitä on varastoitu. Jos itse tuo maahan rehua tai rehuaineita, varmistetaan, että tuontierä tutkitaan Suomessa salmonellan varalta (säilytetään tutkimustodistus) ennen käyttöönottoa. (ETT 2013.)

4.2.4 Eläimen raato

Eläimen raato siirretään mahdollisimman pian eläimen kuoleman jälkeen pois tuotantotilasta ja hävitetään mahdollisimman nopeasti polttolaitokseen. Jos eläimen raatoa pitää säilyttää, Järjestetään esim. raatokontti, joka on viileä paikka sekä suojattu villi- ja lemmikkieläinten ulottuvilta, kunnes se noudetaan hävitettäväksi. (Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti 2019b.) Kuolleet jysijät etsitään ja hävitetään sekajätteissä tai poltettavissa. Käytetään suojakäsineitä, kun käsitellään jysijöitä ja niiden jätöksiä. (Hämäläinen & Koivisto 2019.)

4.2.5 Jätteet

Lainsäädännön määräykset huomioidaan ongelmajätteiden varastoinnissa ja käsittelyssä niin, ettei niistä aiheudu eläimille, tilalla työskenteleville tai vierailijoille vaaraa, eikä rehuihin tai maitoon tule laatuvirheitä. (Arla 2018).

4.2.6 Haittaeläimet

Lintujen pääsyä rehuvarastoihin ja tuotantotiloihin rajoitetaan mahdollisuuksien mukaan (ETT 2013). Estetään niiden mahdollisuus oleskella ruokinnan ja juoma-aldaiden läheisyydessä ja yläpuolella (Torju haittaeläimet 2016). Lintujen ruokkiminen kielletään tuotantoalueella (Niemi & Kallioniemi 2019).

Jyrsijöiden pääsy estetään rehuvarastoihin ja tuotantotiloihin ja peitetään ilmanvaihtoaukot verkolla (Torju haittaeläimet 2016). Huolehditaan etteivät haittaeläimet ole kosketuksissa juomaveteen ja rehuihin. Torjutaan haittaeläimiä pääsääntöisesti myrkyttömillä syöteillä. (ETT 2013.) Kemikaalilain mukaan jyrsijämyrkkyyvalmisteita käytetään pääsääntöisesti vain ammattikäytössä. Käyttäjällä tulee olla tuholaistorjujan tutkinto tai kasvinsuojeluinventointitutkinto. (Niemi, Wirtanen & Kallioniemi 2020.) Tuholaistorjuntasyötit sijoitetaan turvallisesti, ettei lapset pääse niihin koskemaan eikä niihin joudu muut eläimet. Seurataan aktiivisesti jyrsijöitä papanoista, syöntijäljistä ja riistakameralla. (Hämäläinen & Koivisto 2019.) Kärpäsiä estetään tehokkaalla ilmanvaihdolla, tuulettimilla ja tuotantotilan puhtaudesta (Haastattelu Päivi Suominen).

4.2.7 Henkilö- ja ajoneuvoliikenne

Järjestetään kuljetus niin, ettei rehuautolla ajeta varastotilaan eikä eläintilaan kuormaa purkaessa (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020). Ylimääräisten ajoneuvojen tilalla käyntiä pyritään estämään tai vähentämään (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 13). Oleskelupiha ja tuotantopiha pidetään erillisinä, että vältetään turhalta liikenteeltä tuotantotilan yhteydessä. (ETT 2013.) Estetään likaisen ja puhtaan alueen sekä eläinten kulkualueen ristikontaminoituminen.

Ajoneuvot puhdistetaan tullessaan likaiselta alueelta puhtaalle ja siirryttäessä toiselle tilalle (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020). Suunnitellaan, että on mahdollista tehdä työkoneiden desinfiointi. ETT:N ohje (Liite 1. Työkoneiden puhdistus- ja desinfiointiohje 2013). Lietelannan puhdistuksessa on tärkeintä, että traktorin jalkatila on puhdistettu lannasta sekä tarvittaessa desinfioitu sekä traktorin ulkopinta, pyörät ja alusta, ettei ulosteperäisiä bakteereja kulkeudu mukana. ETT:n ohje Liite 1 (Pesuohje lietelannan ja virtsan kuljetuskalustolle siirryttäessä tilalta toiselle 2013.)

4.2.8 Eläimet

Eläinten kuljetuskalusto pestään ja desinfioidaan joka käytön jälkeen eläintautilain (441/2013) annettujen määräysten mukaan ja liitteessä 1 on ETT: n ohje (Eläinkuljetuskaluston puhdistus ja desinfiointi 2019).

Riskejä hallitaan vähentämällä eläinten ostoja useammasta paikasta tai tartuntatautialueelta (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 20). Eläinkaupoissa otetaan selville ensin eläimen terveydentila ennen kuin ostetaan tai siirretään eläimiä. Vaaditaan salmonellatutkimustuloksesta alle kaksi kuukautta vanha todistus, joka tulee olla negatiivinen. Eläinten ostotilojen lukumäärää, eläinten hankintakerrat ja eläinten lukumäärää eläinkaupoissa rajoitetaan minimiin. Varmistetaan, ettei samassa kuljetuksessa ole eläimiä, joilla terveydentila on tuntematon tai esiintyy tautioireita. (Niemi, Kallioniemi, Wirtanen & Suvanto 2019.)

Noudatetaan lainsäädäntöä ja ETT:n ohjeita, jos tuodaan maahan nautoja, niiden spermaa tai alkioita. Tuonti tartuntatautialueelta on toteutettava lainsäädännön mukaan ja ETT:n ohjeita noudattaen. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 20.)

Jatkokasvatukseen menevät eläimet on aina tutkittava ja tulokset kirjattava Nasevaan (Tavoitteet, [viitattu 26.2.2021]). *T. verrucosum* -sienen aiheuttama ihosairaus aiheuttaa pääsääntöisesti pälvisilsan. Sairaus on hankala ja pitkäaikainen, koska itiöt ovat pitkäikäisiä ja kestäviä. Tauti saattaa tarttua ihmiseenkin ja myös eläimiltä, mitkä ovat jo rokotettu. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 20.)

4.2.9 Muut eläimet

Rajoitettu määrä navettakissoja on hyvä keino tuholaiistorjuntaan, kun huolehditaan kissojen madotuksista ja rokotuksista sekä leikatut kissat rajoittavat muita kissavieraita käynneiltä. Koirien ja kissojen pääsy rehuvarastoihin estetään. Jälkeiset ja luodut sikiöt tulee hävittää niin, etteivät koirat pääse niihin käsiksi. Sikojen ja siipikarjan pitäminen samassa eläintilassa nautojen kanssa on kielletty. (ETT 2013.)

4.3 Taudinaiheuttajien eristäminen

4.3.1 Eläinten ryhmittely

Tautipaine on isoissa karjoissa haasteellisempaa (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 22). Eläimet on hyvä jakaa osastoihin tuotantovaiheen mukaan; Ummessa olevien lehmien osasto, lypsävät lehmät erotetaan eri ryhmään ja ensikot hoidetaan omana ryhmänä, jotta niiden terveydentilaa voidaan seurata paremmin. (Haastattelu Päivi Suominen).

Vasikat olisi siirrettävä erilliseen rakennukseen ja myös muiden eläinten ryhmäkokoja pienentää (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 22). Vasikat siirretään yksilö karsinaan 0–2 viikon ikäisenä ja ryhmä karsinaan 2 viikon jälkeen. Ryhmäkarsinoissa vasikat on jaettu ikäryhmittäin omiin karsinoihin (2 vko – 2 kk ja 2–5 kk). Viiden Kuukauden jälkeen vasikat siirretään hieho-osastolle ja vasikkaa aletaan kutsumaan hiehoksi. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Eläintiheys pitää myös tarkistaa ja eri-ikäiset eläimet laitetaan eri karsinaan, sillä tällä on vaikutusta eläinten vastustuskykyyn ja terveydentilaan (Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti 2019b). Poikimakarsina pitää olla suojaisa tila, mikä rauhoittaa poikivaa lehmää poikimisen valmistautumiseen (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23).

4.3.2 Sairaat eläimet

Sairasosastossa huomioidaan, ettei sairaitten eläinten ilmatila ole yhteydessä suoraan muihin osastoihin tarttumisen estämiseksi. Sairasosasto puhdistetaan ja desinfioidaan joka käytön jälkeen, jolloin tyhjennys tapahtuu aina kokonaan. (Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti 2019b.) Sairaat eläimet hoidetaan aina viimeisenä tartunnan estämiseksi (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,22). Solunpitoisuutta saadaan alenemaan, kun ryhmitellään hoidetut utaretulehduslehmät omaan osastoon tai sairaskarsinaan (MTT 2014).

4.3.3 Vedinkasto ja vedintulpat

Vedinkasto ja vedintulpat vähentävät tartunnan leviämiskätkiä (Kulkas 2015a). Lypsyn jälkeen laitetaan lehmien vetimiin vedinkastoaine, joka on hoitava. Hoitava vedinkastoaine pitää vedinten ihon pehmeänä, joustavana ja estää kuivumista. Vedinten hoitoa tarvitaan eniten talvikautena ja ulkoilukautena. Hoitavuutta tarvitaan eniten talvikautena ja ulkoilukautena. Vedinkasto tappaa vetimen iholla ja vedinkanavan suulla olevia tulehduksia aiheuttavia bakteereita ja estää niiden pääsemisen avoimeen vedinkanavaan. (Astronaut kansio A4 2018.)

Eläimillä ei saa olla tauteja, mitkä vaikuttavat maidon hygieeniseen laatuun ja koostumukseen eikä tarttuvia tauteja, mitkä maidon välityksellä aiheuttaa ihmiselle terveydellisiä haittoja (L671/1994). Hoidot tehdään aina eläinlääkärin ohjeiden mukaan (Naseva 2019).

4.4 Taudinaiheuttajien hallinta

Umpeenpano-antibioottituubit ovat suositeltavia erityisesti epidemian aikana (Kulkas 2015a). Näkyvät tulehdukset hoidetaan asianmukaisesti, umpeenpanon yhteydessä laitetaan antibioottihoito. Karsitaan kroonista tulehdusta kantavat lehmät ja vältetään ostamasta uusia lehmiä sekä asetetaan tavoitteet maidon laadulle (Arminen 2010).

Oikean lääkkeen määräämiseksi on testattava mikä bakteeri tulehduksen aiheuttaa (Movet 2016.) Tyypillinen löydös on *E. coli* -bakteerin sukuinen *Klebsiella* -bakteeri. Näihin ei penisilliini tehoa, joten on käytettävä muita antibiootteja. (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23.)

Antibiootteja ja loislääkkeitä käytetään aina harkiten, sillä taudinaiheuttajat voivat muuntua vastustuskykyisiksi lääkkeille (Niemi & Kallioniemi 2019.) Lääkityksessä on aina tarkistettava, että lääke annetaan oikealle lehmälle. Lehmää ei saa myöskään lääkittää lypsypaikalla, koska lehmän lypsulle tulo pitää olla aina miellyttävä. Lääkityksessä on aina varoaika, joten on aina merkattava selkeästi esimerkiksi AUTE-merkinnällä tai jalkaremmillä lääkityt lehmät. Lääkkeen viimeinen käyttöpäivä tarkistetaan ja lääkkeet säilytetään ohjeen mukaisesti. (Lypsy, [viitattu 24.5. 2021].)

4.4.1 Työntekijöiden reitit

Eläinosastolla noudatetaan eläintilan omaa tautisulkua. Ulkopuoliset henkilöt pysyvät etäällä eläimistä ja eläinten koskettelua rajoitetaan. Puhtaan ja likaisen alueen välillä pestään aina saappaat ja sairasosastolle mentäessä vaihdetaan suojavaatteet, puhdistetaan saappaat sekä mentäessä että tultaessa pois. Erillisiin rakennuksiin järjestetään oma tautisulku ja omat vaatteet. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020.) Eläinten karanteenosastolla estetään taudinaiheuttajien leviämistä eläinten kesken sekä hankitun että muun karjan kesken.

4.4.2 Penisilliiniresistentit lehmät

Utaretulehduksia saa vähennettyä, jos penisilliiniresistentit lehmät poistetaan. *S. aureus* on yleinen utaretulehdusmikrobi, joka tarttuu helposti, paranee huonosti ja esiintyy yleensä piilevänä. Antibioottihoito tehoaa, jos hoito tuottaa tulosta 2–3 viikossa. Paranemisen ennuste on noin 50–70 %. (Kulkas 2017d.) Hiivatulehdukset aiheutuvat, kun puolustuskyky heikkenee antibioottihoitojen tai jonkun muun taudin takia.

4.5 Terveiden ylläpitäminen

Puolustusjärjestelmä on tehokkain keino estää sairastuminen (Luonnollisesti tehokkainta maidontuotantoa, [viitattu 7.5.2021]). Eläinten vastustuskykyä edistetään ja ylläpidetään hyvällä hoidolla, hygienialla ja ruokinnalla (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 3). Eläinsuojelulain 247 / 1996 mukaan hoito on tapahduttava asianmukaisesti ja eläinten kohtelu, niin ettei eläin joudu kärsimään ja toimenpiteet ovat lain mukaisia (L 1996 / 247).

4.5.1 Vasikan kasvattaminen

Syntymän jälkeen vasikka kuivataan ja terveys tarkistetaan (Morri, Puumala & Palva 2015). Vasikan terveys turvataan ternimaidon juotolla, koska vasikka syntyy ilman vasta-aineita. Vasta-aineet eivät siirry suoraan emältä, vaan vasikka saa ne ternimaidosta. (Hissa 2005.)

Vasikka juotetaan tai imetetään neljän tunnin sisällä syntymästä parhaan vasta-aineen saamiseksi, koska ternimaidon vasta-ainepitoisuudet vähenevät ja niiden imeytyminen vasikan suolesta heikkenee joka tunnilla. Ternimaitoa annetaan ensimmäisinä 4–5 päivänä suojaamaan vasikkaa taudinaiheuttajilta. Vasikka on ruokittava ja juotettava vähintään kaksi kertaa päivässä. Ternimaidon laatu tutkitaan, koska ternimaidon laadussa on eroja lehmien välillä. (Huuskonen 2012.)

Vasikan oma vastustuskyky käynnistyy vaiheittain ja ternimaidon kautta saatu vasta-aine vähenee 2–3 viikon aikana. Kriittinen vaihe on siis ennen vieroitusta ja jatkuu vielä 8–10 viikon ikään. (Hissa 2005). Jos tilan vasikoilla esiintyy ripulia tai yskää, mitkä ovat useimmiten virusperäisiä, ainoa hoitokeino on ternimaito, jolla vasikka saadaan itse selviytymään taudeista (Artjoki 2014.)

Vasikan ensimmäisillä elinkuukausilla on myös suuri merkitys, että siitä kasvaa kestävä lehmä. Vasikasta saadaan kasvatettua tuottoisa lehmä, kun vasikkamaidon juottamisessa ja kuivarehujen antamisessa huomioidaan oikea tapa, että vasikka kehittyisi märehijäksi turvallisesti. (Vahvat vasikat, [viitattu 24.5.2021].) Vasikka tarvitsee unta enemmän kuin aikuiset lehmät, noin 6 tuntia parinkuukauden ikäisenä. Pikkuvasikalle lämpötila on tärkeä unen kannalta, koska herätessään kylmissään, vasikan energiaa kuluu ja ruoansulatus heikkenee jäähtyessään. (ETU 2019.)

4.5.2 Lypsylehmien kasvatus

Lehmän kasvatus lähtee vasikasta (0–6 kk). Vasikan paino on syntyessään noin 40 kg. Vasikka on noin 2 päivää emänsä kanssa ja sen jälkeen siirretään yksilö karsinaan, missä vasikka on noin kaksi viikkoa. Viiden kuukauden jälkeen vasikat siirretään hieho-osastolle, jolloin vasikkaa aletaan kutsua hiehoksi. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Hiehoksi kutsutaan 5–24 kuukauden ikäistä tai poikimatonta vasikkaa. Hieho tulee siemennysikänsä noin 15 kuukauden ikäisenä, kun se painaa noin 300 kg. Vaatimuksena siemennykselle on, että hieho on kehittynyt tarpeeksi. Siemennys tapahtuu keinosiemennyksenä. Hiehot (yli 2-vuotiaat) saavat ensimmäisen vasikan yli kaksivuotiaana, jolloin niitä kutsutaan lehmäksi. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Vasikan syntymän jälkeen alkaa lehmän maidon tuotto. Maidon erittyminen alkaa vähän ennen vasikan syntymää. Maito on poikimisen jälkeen ternimaitoa ja sitä juotetaan vasikalle heti syntymän jälkeen vasta-aineen saamiseksi. Lehmät poikivat noin kerran vuodessa ja maidontuotanto keskimäärin kestää viisi vuotta, jolloin lehmä poikii keskimäärin 2–3 kertaa. Lehmästä lypsetään maitoa noin 30–60 kiloa päivässä. Lehmävasikat kasvatetaan yleisesti maitotilalla tai siirretään lihakarjatilaille kuten ternisonnit. (Haastattelu Päivi Suominen.)

4.5.3 Lehmän hedelmällisyys

Kiiman tarkkailua tehdään aina navetalla käytäessä ja seurataan aktiivisuutta, että siemennys ajoittuu oikeaan aikaan. Lehmä siemennetään noin 2–3 kuukauden jälkeen poikimisesta. Lehmien poikimaväli pyritään pitämään noin 370 päivässä. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Lehmän tiineys kestää noin yhdeksän kuukautta. Tiineystestillä voidaan havaita tyhjät lehmät ja nopeuttaa jatkotoimenpiteitä uudelleentiinehdyttämistä varten. Testillä saadaan näin pidettyä poikima välit lyhyinä. Ultraäänitutkimuksen voi silloin suorittaa myöhemmin 7–9 viikon jälkeen siemennyksestä. Tuotosseurantanäytteestä saadaan otettua myös samalla tiineystesti. (Maunumaa 2019.)

Lehmä siirretään vähän ennen poikimista stressittömään ja rauhaiseen tilaan eli poikimakarsinaan, jossa tarkkaillaan lehmän hyvinvointia. Terveet lehmät haluavat poikia

yleensä omassa rauhassa, joten poikimista seurataan ja avustetaan tarvittaessa. (Haastattelu Päivi Suominen.)

4.5.4 Lehmän tuotantokausi

Lehmän maidontuotanto alkaa vähän ennen poikimista ja maidontuotantokautta kutsutaan laktaatiokaudeksi. Laktaatiokausi kestää noin 300 vuorokautta ja sen jälkeen maidontuotanto loppuu vähän ennen poikimista, jota kutsutaan umpioloajaksi. Umpioloaika on noin 6–8 viikkoa, milloin utareet saavat levätä seuraavaan kauteen. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Uusi laktaatiokausi alkaa aina vasikan syntymän jälkeen. Lehmien tuotantovaiheen alussa lehmä tuottaa ternimaitoa noin 4–5 päivää. Tämä herutuskausi poikimisen jälkeen kestää noin 3 kk, jolloin alkaa tasainen lypsykausi sekä taas vähenevä lypsy ja ehdytys noin 2–3 kk ennen poikimista. Lehmästä lypsetään maitoa noin 30–60 kiloa päivässä, joka on enimmillään kuukauden päästä poikimisesta. Lehmävasikat kasvatetaan joko maitotilalla tai siirretään lihakarjatilolle kuten ternisonnit. (Haastattelu Päivi Suominen.) Sairastumisriski on myös suuri laktaatiokauden alussa ja lopussa sekä kasvaa ummessa olojen aikana (VMS-kirja 3 2020).

4.5.5 Lehmien lypsäminen

Lehmien lypsykokemus pitää olla aina miellyttävä (Tervola 2019). Lehmiä käsitellään rauhallisesti, etteivät lehmät pelkää lypsylle tuloa, vaan lehmät saavat tulla omaan tahtiin turvallisesti robotille. Lehmän tasaisen maidontuotannon takaamiseksi pidetään tärkeistä rutiineista kiinni, että lehmä pystyy ennakoimaan tilanteet, koska lehmä ei pidä muutoksista. (Hulsen & Lam 2011.)

Lypsylehmä lypsetään vähintään kaksi kertaa päivässä, mutta robottilypsyssä lehmät saavat mennä vapaasti lypsylle 2–4 krt /vrk, johon vaikuttaa maidontuotantomäärä. Maitomäärä pitäisi olla vähintään 10 kg kerralla, koska lehmän utareet rasittuvat, jos lypsää pieniä määriä kerralla. (Haastattelu Päivi Suominen.) Vetimien kuntoa tarkistellaan utaretulehdusten ennaltaehkäisyyn (Arminen 2010).

Lypsyrobotilla vedinpesuharjat antavat nopean ja tehokkaan kosketusstimulaation ja oksitosiini-hormoni saa aikaan utareen yläosassa olevien maitorakkuloiden supistumisen, jonka seurauksena maito laskeutuu utareisiin (Lely Astronaut Robotic milking system).

4.5.6 Ruokinta ja juominen

Lehmä on märehtijä, jolla on neljä etumahaa, mitkä ovat pötsi, verkkomaha, satakerta lehtimaha sekä lisäksi juoksutusmaha. Etumahoissa oleva pieneliöstö hajottaa rehun valkuaisaineiksi ja rasvahapoiksi ja siksi pötsin toiminta pitää pysyä tasapainossa. (Hokkanen 2020.) Lehmä märehtii noin 7–9 tuntia vuorokaudessa ja märehtimisen lehmä tekee mielellään makuulla. Märehtimisajalla voidaan seurata lehmän ruokinnan onnistumista. (Holma 2019.)

Ruokinnassa huolehditaan, että säilörehua on aina vapaasti saatavilla (ETU 2019). Huolehditaan myös puhtaan veden saannista, sillä lehmä juo noin 15 litraa kerrallaan ja jopa 15–20 kertaa päivässä (Karlström 2015). Lehmille annetaan lypsyrobotilla lisäksi täysrehua, minkä annostelu perustuu lehmän tuottaman maitomäärän mukaan. Maitomäärän mukaisessa ruokinnassa on tehty ennalta laskelma lehmän ravintotarpeeseen. Lypsyrobotin houkutusväkirehun toimintaa ohjataan tuotannonhallintaohjelmistolla. (Heikkinen 2019.) Rehun laadun ominaisuuksia voidaan tarkkailla aistinvaraisesti ja pilaantuminen voidaan tunnistaa rehun poikkeavuudesta hajun, värin sekä käsituntuman perusteella (Säilörehun säilöntäopas 2020). Juomaveden laatu on todella tärkeä, joten huolehditaan ja tarkkaillaan usein juomaveden puhtautta (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,2).

Ruokinnan huolehtimien eri ikäryhmille sopivana pitää elimistön puolustuksen huippukunnossa (Hokkanen 2020). Oikealla tasapainoisella ruokinnalla edistetään hiehojen terveellistä kehitystä ja lehmien eri tuotantokaudelle pohjautuvalla ruokinnalla edistetään maidon korkeapitoista koostumusta sekä lehmien terveyttä (Luonnollisesti tehokkainta maidontuotantoa, [viitattu 7.5.2021]). Lypsylehmän terveyteen vaikutetaan, kun tarjotaan sopiva ruokinta eri tuotoskausille eikä tehdä ruokintaan suuria muutoksia. Sillä ne ovat herkkiä sairastumaan pötsihäiriöiden vuoksi. Ruokinnalla pidetään pötsin toiminta tasapainossa sekä märehtiminen. (Farmit 2014b, Hokkanen 2020).

4.5.7 Eläinten lajikäyttäytyminen

Huolehditaan, että eläinten olosuhteet ovat turvallisia ja mahdollistavat luonnollisen lajinomaisen käyttäytymisen. Eläinten ympäristön tulee olla stressitön (ETU 2019). Lehmien esteetön kulku ja liikkumavapaus turvataan (Suomen meijeriyhdistys). Varmistetaan, jotta kiimakäyttäytymiseen ja toisten eläinten väistämiseen on tilaa (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23).

Makuupaikkojen riittävyys varmistetaan, jotta kaikki eläimet voivat halutessaan asettua yhtä aikaa makuulle. Lehmä tarvitsee makaamiseen rauhallisen tilan. (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23). Lehmän unen tarve on vain noin neljä tuntia vuorokaudessa, mutta lehmä käyttää aikaa makaamiseen noin 12–14 tuntia vuorokaudessa. Makuulla olemiseen tarvitaan pehmeä, tilava ja pitävä alusta, koska muuten lehmä välttelee makuulle menoa. (ETU 2019, 3–4.)

4.6 Eläintilojen puhtauden ylläpitäminen

4.6.1 Ruokintapöydän puhdistaminen

Ruokintapöytä puhdistetaan mekaanisesti päivittäin ja poistetaan aina syömättä jäänyt rehu uuden rehun alta. (Puumala & Palva 2012, 6) Ruokapöydällä kuljetaan aina puhtailla saappailla ja koneilla, ettei mikrobit kulkeudu niiden välityksellä rehuun. Vältetään turhaa kulkua ruokintapöydällä. (Jolkkonen 2020.)

(Jolkkonen 2020.)

4.6.2 Eläinten hygieniahoito

Eläinten käsittelyssä, poikimisessa, siemennyksessä sekä lääkitsemisessä huomioidaan aina erittäin hygieeninen hoitomenetelmä. Lehmien hoitamisessa pestään ja desinfioidaan kädet sekä käytettävät apuvälineet ennen hoitoa ja hoidon jälkeen. (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23.) Pian syntymän jälkeen vasikan napa kastetaan desinfiointiainetta sisältävään astiaan. Desinfiointisuihkeita voidaan myös hyödyntää, mutta silloin varmistetaan, että napa suihkutetaan joka puolelta. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 24.)

4.6.3 Eläintilojen puhtaanapito

Vasikkojen karsinat pidetään erittäin puhtaana, koska makuualue pitää olla lämmin, hyvin kuivitettu ja vedoton (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 4).

Lantakäytävät puhdistetaan lannasta lantarobotilla, mikä ohjelmoidaan kiertämään tietyn reitin puhdistuen lantakäytävät. Robottipihatossa on ritiläpalkkilattia missä on alapuolella kuilut, mihin lietelanta menee. (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23.)

Parret ja karsinat puhdistetaan lannasta ja kuivitellaan riittävän usein sekä poikimisen jälkeiset eli kaikki kalvot yms. siivotaan poikimiskarsinasta (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23). Kuivikkeet pidetään kuivana, jotta voidaan estää tautia aiheuttavien bakteerien kasvu ja homeisten kuivikkeiden aiheuttamat utaretulehdukset. Jos kuivikkeet varastoidaan parren etupäässä, ne keräävät kosteutta ja epäpuhtauksia navettailmasta. Kuivikkeiden varastointi vaihdetaan viikon välein kokonaan ennen kuin laitetaan uutta tilalle. (Alasuutari 2011.) Kosteassa kuivikkeessa kintereet hankautuvat rikki ja näissä haavoissa elää *S. aureus*, *T. pyogenes* ja *Str. dysgalactiae* -bakteereita (Jolkkonen 2020).

Vasikan vastustuskyvyllä aiheutuva taudinaiheuttajien painetta vähennetään, kun karsinat tyhjenetään kasvatuserän jälkeen eläimistä. Kasvatuserän ja poikimisen jälkeen eläintila puhdistetaan ja desinfioidaan. (Morri, Puumala & Palva 2015.)

4.6.4 Työvälineet ja juoma-altaat

Työvälineet pestään aina jokaisen käyttökerran jälkeen, ettei tilalta siirry taudinaiheuttajia muualle ja desinfioidaan ennen tuotantotilaan viemistä tautien ehkäisemiseksi. Tuotantotilaan tuodaan vain tarpeelliset työvälineet. (Ruoho 2020.) Lehmien juoma-altaat puhdistetaan riittävän usein epäpuhtauksista ja tarkistetaan, ettei juoma-altaat sisällä ulostetta (ETT 2013). Tyhjäyksen yhteydessä astiat pestään harjalla (Kulkas & Jolkkonen 2017, 22–23). Vasikoille merkataan omat juoma-astiat, mitkä puhdistetaan aina käytön jälkeen ja säilytetään ylösalaisin (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020).

4.6.5 Eläintilojen ja koneiden puhdistus ja desinfiointi

Eläintiloissa tehdään säännöllisin välein erätaukopesu, kun osastolta on eläimet pois. Puhdistuksessa poistetaan aina ensin näkyvä lika mekaanisesti, jonka jälkeen pestään pesuaineella huolellisesti ja tarkistetaan että näkyvä lika on pois. Desinfiointiaine laitetaan vasta puhtaalle ja kuivalle pinnalle. Puhdistuksen ja desinfiointin onnistuminen varmistetaan oikealla menetelmällä, ohjeella ja pesuaineilla. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020.) Liitteessä 1 on pesuohjeet.

5 HYGIENIATILAT

5.1 Tautisulun käyttäminen

Tautisululla tarkoitetaan tuotannon henkilökunnan, muiden työntekijöiden sekä vierailijoiden sisääntuloa, missä rajataan tila omille ulkovaatteille ja -jalkineille, minne ne jätetään ennen kuin astutaan rajan toiselle puolelle. Penkin toisella puolella vaihdetaan tuotantotilan vaatteet ja jalkineet ja pestään kädet huolellisesti. Tuotantotilasta lähtiessä käytetään myös tautisulkua. (ETT 2013.) Tautisululla estetään tautien tulo ulkopuolelta sisälle ja sisäpuolelta ulkopuolelle ihmisten välityksellä (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 4).

Tuotantotilaan tullaan aina tautisulun kautta ja noudatetaan hygieniaohjeita. Hygieniaohjeet laaditaan ja laitetaan ohjeet seinälle, että kaikki näkevät. Huolehditaan, että kaikki käyttävät tautisulkua ja pesevät kädet ja käyttävät tilakohtaisia suojavaatteita. Käsienpesu suoritetaan tuotantotilaan tullessa ja sieltä myös lähtiessä. (ETT 2013.)

Toimivassa tautisulussa on varattuna eläinlääkäriin, seminologin tai muun ammattiryhmän laukun puhdistukseen tarkoitettu tukeva teräksinen taso riittävällä laskutilalla (Ruoho 2020). Tilalle järjestetään erillinen lastaustila, etteivät kuljetuksesta huolehtivat henkilöt pääse eläinsuojaan ja oma väki ei ole samassa tilassa (Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti 2019b).

5.1.1 Ammattihenkilöt, lomittajat

Huoltomiehet ja asentajat käyttävät ensisijaisesti heille tarkoitettuja tilakohtaisia suojavaatteita ja kulkevat tautisulun kautta. Jos välillä pitää käydä autolla hakemassa työkaluja, kengät tulee vaihtaa. Lomittaja tulee tautisulun kautta noudattaen ohjeita ja huolehtii, ettei kuljeta mukanaan lantaa, likaa tai eläinten eritteitä tilojen välillä (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020, 49–51).

ETT:n nettisivuilta laadittu erilliset hygieniaohjeet huoltomiehille ja asentajille sekä sorkkahoitajille erilliset hygieniaohjeet. Hygieniaohjeet löytyvät ETT:n nettisivuilta kohdasta Ohjeet ja lomakkeet/puhdistus- ja saneerausohjeita.

5.1.2 Vierailijat

Eläintiloihin estetään pääsääntöisesti tarpeettomat vierailijat. Välttämättömissä tilanteissa vierailijat tulevat tautisulun kautta ohjeita noudattaen ja vierailijoille annetaan kertakäyttöhaalarit. (Ruoho 2016.) Vierailijat kulkevat tuotantotiloissa ainoastaan heille ohjatussa tilassa. Heidän on pysyttävä eläimistä mahdollisimman kaukana ja kulkureitti oltava aina nuoremmista eläimistä vanhimpaan päin (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,55).

Lapset kulkevat samoilla ohjeilla tautisulun kautta, kuin muut vierailijat, mutta käyttävät omia huolellisesti pestyjä saappaita, jos tilalla ei ole tarjota omia. On hyvä, että lapset pääsevät tutustumaan eläimiin. Lapsille kerrotaan toimintaohjeet. Varmistetaan ja kerrotaan lapsille, ettei voi laittaa sormia suuhun eikä kosketella omia tavaroitaan ja tuotantotilasta poistuessa ensimmäisenä pestään kädet. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,55.)

5.1.3 Ulkomaan kontaktit

Työntekijä selvittää kohdemaan eläintautitilanteen matkustaessa ulkomaille ja välttää matkustamista sellaisiin maihin, joissa esiintyy helposti leviäviä tauteja. Matka suunnitellaan niin, että matkan alussa käydään maatilalla. Maatilalla muistetaan käyttää suojavarusteita ja huolehditaan hyvästä hygieniasta. Ulkomailta palatessa on pidettävä karanteeniaika tuotantotiloista vähintään 48 tuntia, josta pitää olla vähintään 24 tuntia Suomessa. Matkailijan on oltava 72 tuntia pois tuotantotiloista, jos on käynyt suu- ja sorkkatautia esiintyvällä alueella. (Niemi, Wirtanen, & Kallioniemi 2020,55.)

5.2 Sosiaalitilat

Maitotilalla kiinnitetään huomiota yleissiisteyteen ja järjestetään tavarat paikoilleen, sillä järjestäminen auttaa pitämään tilat siistinä. Säännöllisellä puhdistamisella estetään lian kulkeutuminen muihin tiloihin ja edelleen asuinrakennuksiin. Lian siirtyminen asuintilojen sisälle estetään kynnyksimatolla ja jalkineiden riisumisella eteiseen. Tilojen tuulettaminen tehdään usein ja tahrat poistetaan heti, jotta välttyään liian voimakkaiden pesuaineiden käytöltä. (Henkilöhygieniä ja tekstiili [viitattu 9.5.2021].)

5.2.1 Henkilökohtainen hygienia

Huolehditaan omasta henkilökohtaisesta hygieniasta; kädet pestään, kuivataan hyvin ja desinfioidaan sekä vaihdetaan tilaan tarkoitettut omat henkilökohtaiset työvaatteet, kengät ja suojakäsineet (ETT 2013). Huolellisen ja säännöllisen pesun toistuessa useasti, kannattaa huomioida, ettei käytä liian voimakkaita pesuaineita, mitkä ärsyttäisivät ihoa. Ihoa ärsyttäviä aineita kannattaa välttää sillä terve iho on hyvä puolustuskeino taudinaiheuttajia vastaan, koska silloin saadaan tuhattua ne helpoiten iholta puhdistamalla ja desinfioidamalla. (Henkilöhygienia ja tekstiili [viitattu 9.5.2021].)

5.2.2 Suihkutilat

Tuotantotiloihin järjestetään suihkutilat, missä voidaan käydä tarvittaessa, ennen kuin siirrytään tuotantotilaan (Niemi, Wirtanen & Kallioniemi 2020).

5.2.3 Vaatteiden huolto

Vaatteiden pesussa noudatetaan aina pesu- ja huolto-ohjeita ja tarkistetaan oikeat ja sopivat aineet sekä tehdään lajittelu aina. Lajittelussa otetaan huomioon väri, lämpötila ja likaisuus. Työvaatteet pestään aina erikseen ja kiinnitetään huomiota pyykin likaisuuteen ja veden kovuuteen, mihin vaikuttaa kalsium- ja magnesiumsuolojen määrät vedessä. Pyykinpesussa kannattaa suosia ympäristöystävällisiä pesuaineita, ettei kuormiteta ympäristöä. (Henkilöhygienia ja tekstiili [viitattu 9.5.2021].) Työvaatteiden säännöllinen pesu tehdään tuotantotilan omalla pesukoneella. Työntekijöiden suojavaatteet pestään +75 °C lämpötilassa, jos joutuu käyttämään samoja suojavaatteita eri tiloilla (Niemi, Wirtanen & Kallioniemi 2020,51)

5.2.4 Suojavarusteiden käyttö

Suojavarusteiden ja -vaatteiden säilyttämiseen varataan säilytystilat ja suojavaatteiden vaihtotilat. Eläinten sairasosastolle puetaan eri vaatteet ja suojakäsineet ja noudatetaan hygieniaohjeita. (Niemi, Wirtanen & Kallioniemi 2020,23)

Huoltomiehet ja asentajat käyttävät ensisijaisesti tilan puolesta tarjottuja heille henkilökohtaisia työvaatteita ja jalkineita. Ammattilaisille on hyvä olla omat ja kunnan haalarit, mitkä eivät ole

kosketuksissa muiden haalareiden kanssa. Jos Huoltomiehet ja asentajat joutuvat käyttämään omia työvaatteita, kehoitetaan noudattamaan ohjetta; Toimintaohjeet huoltomiehille ja asentajille, joka löytyy ETT:n sivuilta. (ETT 2016.)

Tuotantotiloihin muille kävijöille annetaan niille varatut vain tilakäyttöön tarkoitetut suojavaatteet ja muut suojaruusteet. Tarkistetaan, että ruusteet ovat puhtaat ja kuivat. Suojaruusteisiin sisältyy päähine ja jalkineet sekä suojakäsineet. (Niemi, Wirtanen & Kallioniemi 2020,43.) Työntekijöiden suojavaatteet pestään +75 °C lämpötilassa, jos joutuu käyttämään samoja suojavaatteita eri tiloilla (Ruoho 2020).

ETT:n nettisivuilta laadittu erilliset hygieniaohjeet huoltomiehille ja asentajille sekä sorkkahoitajille erilliset hygieniaohjeet. Hygieniaohjeet löytyvät ETT:n nettisivuilta kohdasta Ohjeet ja lomakkeet/puhdistus- ja saneerausohjeita (Ruoho 2020.)

5.3 Maituhuone

Tilahygieniaan vaikuttaa veden laatu. Kaikissa pesuissa on käytettävä erittäin puhdasta vettä, mikä on tilahygienia-asetuksissa määrätty (Manninen, E. 2003). Maituhuone on maidon vastaanotto-tila, mistä maitoauton kuljettaja hakee maidon ja tekee vastaanottoon liittyvät toimenpiteet. Maidonkäsittelyyn liittyvää tekniikkaa ja toimintoja saa ainoastaan säilyttää maituhuoneessa. Huone jakautuu erikseen maituhuoneeksi, konehuoneeksi ja varastuhuoneeksi. (A 2013 / 700.)

Maituhuone pidetään hygieenisenä tilana ja eristetään muusta tilasta, ettei sinne ole suoraa yhteyttä muusta tuotantotilasta. Maituhuoneen ilman laadusta huolehditaan, ettei sinne pääse ilmavirran kautta bakteereja ja tarkistetaan ettei ilman virtaus ole maituhuoneeseen päin. (Maitohygienialiitto 2014.) Maituhuoneeseen kielletään vierailijoiden pääsy ja läpikulku estetään (Nyman 2015).

Ikkunoihin laitetaan hyttysverkot ja tiivistetään kaikki putkien läpiviennit, ettei ole suoraa yhteyttä tai ilmavirtausta maituhuoneen ja tuotantotilojen välillä. Maituhuoneen rakenteet tarkistetaan puhtauden osalta. Materiaalit tulee olla sileitä ja kestäviä sekä tilassa on oltava riittävä valaistus. (Maitohygienialiitto 2014.) Puhdas ympäristö ja toimiva ilmastointi ovat tärkeitä, koska maitoon tarttuu helposti vieraat hajut (Laatukäsikirja tuottajille 2014).

Maituhuoneen lattia pestään kerran päivässä sekä kuskin käydessä tehdään pesu ja desinfiointi ennen ja jälkeen. Siistitään maituhuoneen edusta maidonkuljettajan reitiltä sekä tarkistetaan robotin ja maitosiilon pesuaineiden viimeinen käyttöpäivämäärä ja onko päivämäärä oikea. (Haastattelu Päivi Suominen.)

Maitoauton kuljettajalle on oltava oma käyntiovi ulkoapäin maitoa hakiessa. Huolehditaan esteetön kulku ovelle sekä kulku niin ettei autokuskin ja tilanväen kulkureitit menisi ristiin. Huolehditaan, että maidon tyhjennysletku pystytään vetämään suoraan tyhjennyshanalle. (Nyman 2015.)

5.4 Lypsyhygienia

Huolehditaan riittävästä ilmanvaihdosta ja yleisvalaistuksesta. Ilmanvaihdon toimivuus auttaa poistamaan kosteutta ja pitää ilman raikkaana (Kulkas 2015a.) Lypsypaikan tilat pidetään rakenteeltaan ja materiaaliltaan sellaisena, että on mahdollista pitää lypsypaikka puhtaana ja lypsyn voidaan tehdä hygieenisesti (Suomen meijeriyhdistys, [viitattu 5.4.2021]).

Lypsypaikka tarkistetaan, että se on puhdas eikä siellä saa tehdä sellaista työtä, mikä vaikuttaa maidon hygieeniseen laatuun (Laatukäsikirja tuottajille 2014). Pidetään robotin ympäristö puhtaana. (Maitohygienialiitto 2014) Lypsyn ja maidon käsittelyn aikana huolehditaan hygieniasta suojavaatteilla ja käsien pesulla (Kulkas 2015a).

5.4.1 Utareet

Lehmien puhtaus tulee tarkistaa, etenkin utareitten ja vedinten puhtaus, jolla estetään taudinaiheuttajien pääsy maitoon (Laatukäsikirja tuottajille 2014). Utareen karvat ajetaan tai poltetaan, että utareet pysyvät puhtaina (Lypsyllä parressa ja pihatossa 2006). Lypsyhygienia vaikuttaa bakteerin määrään maidossa (Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi 2004).

5.4.2 Maitovälineet, astiat ja osat

Maidon säilytyspaikka, maidon kanssa tekemisissä olevat osat ja pinnat vaativat hyvän hygienian. Tarkistetaan päivittäin lypsin osia, sillä likaisuus ei näy välttämättä päällepäin.

Kannattaa tarkistaa robotilla lypsimen säilytyspaikan alustan pohjakin irtoavien osien pesun yhteydessä. Osien vaihdosta huolehditaan myös hygienian takia, sillä ne saattavat olla sisältä epäpuhtaat. Umpinaiset osat avataan silloin tällöin ja tarkistetaan puhtaus, kuten esimerkiksi maidonkokooja. Nämä umpinaiset osat voidaan tarkistaa huollon yhteydessä, koska niitä ei välttämättä voi avata itse. (Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi 2004.) Raakamaidon bakteeripitoisuudet johtuvat maidon kanssa kosketuksiin olevista välineistä tai astioista, mitkä eivät täytä maidolle vaadittua hygieniatasoa (Pietilä 2011).

5.4.3 Maitosuodatin

Maitosuodatin vaihdetaan kolme kerta päivässä, niin että se ajoitetaan oikeaan aikaan. Vaihto tehdään erittäin hygieenisesti sekä irtoavat osat (kuva 2) että pinnat puhdistetaan vaihdon yhteydessä. Kuvassa 1 on Twin filter eli kaksoismaitosuodatin. Kaksoissuodattimessa on vain ainoastaan toinen käytössä ja toiseen voi vaihtaa valmiiksi puhtaan suodattimen. Järjestelmä tekee vaihdon puhtaaseen suodattimeen aina ohjelmoituun aikaan. (Kukkola 2020a.)

Maitosuodattimen vaihdolla varmistetaan maidon hygieenisuus ja estetään bakteerien määrän kasvua maidossa. Suodatin on hyvä sijoittaa ennen esijäähdytintä ja suodatin on hyvä vaihtaa ennen pesua. (Manninen 2012.)



Kuva 1 Twin filter maitosuodatin (kuva Jessica Suominen)



Kuva 2 maitosuodattimen irto-osat (kuva Jessica Suominen)

5.4.4 Laitteiden, koneiden ja välineiden puhdistaminen

Pestään ja huuhdellaan lypsyrobotti päältä sekä robottilan lattia. Pesussa ei saa käyttää pesuaineena liuottavia aineita, ettei robotin runko vahingoitu. Huuhdellaan myös robotilla oleva lehmien vaakalattia ja vaaka-anturit, mitkä sijaitsevat lattian kulmissa (4 kpl).

Pesu suoritetaan ohjeiden mukaisesti ja robotista valitaan asetukseksi huoltotila. Pesussa huomioidaan erityisesti robotin käsivarsi, maitoletkut, harjateline, jetterit, vedinkupit ja mustat letkut pestään harjan kanssa. Myös laserkotelo, käsivarren suojakotelo, vedinkupit ja ilmareiät, harjojen alla olevat puhdistustangot, harjamoottori, nännikumeja suojaava suojalevy. Siirrytään käsivarren pesuun ja huuhteluun käsin pestävien osien jälkeen. Pesun jälkeen tarkistetaan koneen käynnistysohjeet ja noudatetaan niitä. (A5 Lypsyrobotin päivittäinen pesu ohje.)

Tarkistetaan nännikumit ja kaksoisletkut halkeamilta ja rei'iltä sekä tarkistetaan, että maitolinjan pää on tiukasti kiinni. Tarkista puhdistusharjat; pesuaine, pesuainetta kauttaaltaan, harjojen välissä ei saa olla rakoja, kuluneet ja vaurioituneet harjat vaihdetaan. Pesuaineen liuos voidaan tarkistaa testiliuskoilla). Varoituksena, harjoja ei saa pestä painepesurilla eikä laittaa pesukoneeseen. Robotissa on vaahtopesuohjelma. (A5 Lypsyrobotin päivittäinen pesu ohje.)

5.4.5 Pesuaineiden käyttö

Pesuaineiden käyttöön laaditaan kirjalliset ja selkeät toimintaohjeet, jotka ovat maituhuoneen seinällä, jotta kaikki navetassa työskentelevät osaavat suorittaa toimenpiteet oikein. Pesuaineet tarkistetaan aina, että ne sopivat kyseiseen kohteeseen ja tarkistetaan myös pesuaineen päiväys, ettei pesuaine ole vanhentunut. Pesuaineen annostelu tehdään aina ohjeiden mukaan. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

Laitteistot pestään pääsääntöisesti emäksisellä ja happamalla säännöllisin välein tai vuoropesuin. Automaattiannostelussa pesuaineen kulutusta voidaan seurata kanisteriin tehtävillä merkinnöillä. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

6 MAIDON LAATU

Maidon laatu tuottajatilalla on lähtökohtana meijerituotteiden laadukkaille tuotteille. Maidon laadussa on otettava huomioon koostumus, että maito on asiakkaan tarpeita ja toiveita vastaava. Toivomukset toteutetaan hyvällä ja raikkaalla maidon laadulla, että kuluttajien on turvallista käyttää maitoa. (Arla 2018.)

6.1 Maidon laatusopimus meijerin kanssa

Maidontuotannossa tehdään aina laatusopimus maidontuottajien ja meijerin välillä. Laatuvaatimuksena on tarjota kuluttajille turvallista, terveellistä ja puhdasta maitoa. Tuotantotilalta on toimitettava laatuvaatimukset täyttävää maitoa, sillä maitoa ei muuten oteta meijeriin vastaan. Maito jäädytetään kahdessa tunnissa alle +4 °C:een, mutta estetään jäätyminen. Varmistetaan, ettei lämpötila nouse lypsyjen välillä missään vaiheessa yli +10°C ja kuljetukseen siirrettäessä tarkistetaan, että lämpötila on enintään +6°C. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10.)

6.2 Vastaanoton säännöt

Raakamaidon laadun pitää täyttää laatuvaatimuksen, mitä vaaditaan kulutusmaitotuotteiden valmistumiseen käytettävältä maidolta. Somaattisten solujen lukumäärän on oltava $\leq 400\,000$ kpl/ml, mikä lasketaan kolmen kuukauden kokeiden geometrisen keskiarvon mukaan. Kahden kuukauden aikana otettujen näytteiden tuloksissa kokonaisbakteerien lukumäärä pysyttävä 100 000 kpl/ml, mikä lasketaan geometrisesta keskiarvosta. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10.)

Tuottajalla on vastuu reagoida välittömästi toimenpiteillä ja ilmoitettava meijerille, jos on huomannut tilasäiliössä olevan maidon kelpaamattomuuden. Vahinkotapauksissa on aina ilmoitettava meijerille, jos huomataan jotain poikkeavaa tilasäiliön maidon laadussa. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9.) Salmonella- tai EHEC-positiiviselta tilalta ei saa luovuttaa maitoa kuluttajille, vaan maito tarvitsee pastöroinnin. E. coli-ilmoitus tehdään myös vastaanottavalle teurastamolle, kun lähetetään eläimiä teurastukseen, jolloin eläimet pystytään teurastamaan hygienian vuoksi erillään toisista. (EHEC eläimillä 2018.)

6.2.1 Maidon laatuvaatimukset

Maito pitää olla normaali hajultaan, ulkonäöltään ja koostumukseltaan (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10). Meijeriin ei saa laittaa umpeen laitettavan lehmän maitoa, kun maitomäärä laskee alle 6 kg / vrk tai lehmää lypsetään harvemmin kuin kerran päivässä. Ternimaitoa ei koostumuksen takia jalosteta meijerissä, joten poikimisen jälkeen lypsettävää ternimaitoa ei laiteta 4 päivään meijeriin. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10.)

Meijeriin ei saa lähettää sellaista maitoa, johon on joutunut pesuvettä. Tätä voidaan seurata jäätymispisteen avulla. Jäätymispiste on oltava maidolla -0,52 °C - 0,55 °C välillä, jota myös seurataan maitovääreännöksien varalta. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10.)

Maidon muokkaantumisessa syntyy vapaita rasvahappoja lipaasientsyymin aiheuttaman lipolyysin seurauksena. Mitä enemmän maidossa on vapaita rasvahappoja, sitä korkeampi happoluku, mikä aiheuttaa enemmän makuvirheitä (eltaantunut maku). (Milkworks 2020.)

Antibioottijäämiä sisältävää maitoa ei voi laittaa maitosiiloon, sillä lääkijäämiä ei saa olla yhtään maidossa. Antibioottimaidon lähettäminen meijeriin on ehdottomasti estettävä, sillä tuottajan on vastattava seuraamuksista ja on velvoitettu korvauksiin. Jos tilalla on salmonella tai muu vaarallinen tartuntatauti, maitoa ei lähetetä meijeriin. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10.) Maidon laatuvaatimukset on kerrottu taulukossa 2.

Taulukko 2 Maidon laatuvaatimukset (Hankkija, [viitattu 17.4.2021].)

Ominaisuus	Tavoitearvo	Hyväksymisraja	Hylkäysraja
Estoaine-antibioottijäämät /	negatiivinen	negatiivinen	+
Haju / ulkonäkö	normaali	normaali	selvästi poikkeava
Happoluku	< 1,4	= 3,0	
Lämpötila	= 4 °C, ei saa olla jäätynyt	0–6 °C	> 10 °C
Jäätymispisteen alenema	= -0,520°C	-0,512 - -0,560°C	vesilisäys
Somaattiset solut	< 250 000 kpl / ml	3:n kk geom. ka = 400 000 kpl / ml	toistuvat ylitykset
Bakteerien pesäkemäärä	< 50 000 pmy / ml	2:n kk geom. ka = 100.000 pmy / ml	toistuvat ylitykset
Voihappobakteeri-itiöt	< 1000 kpl / l	< 3 500 kpl / l	toistuvat ylitykset

6.2.2 Maidon laatuluokittelu

Maidontuottajien maidon hinnoittelussa huomioidaan maidon laatuluokittelu (taulukko 2) sekä maidon koostumus. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 4). Sopimustuotannossa hintaan vaikuttavat korkeat rasva- ja valkuaispitoisuudet, joten maidon tilityshinta nousee hyvällä maidon koostumuksella. (Laitinen 2020a)

Taulukko 3 Maidon laatuluokittelu (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6).

Bakteerien pesäkemäärä (2 kk:n geom. Ka)	Somaattiset solut (3 kk:n geom. Keskiarvo)
E alle 50 000	E alle 250 000
I 50 000–100 000	I 250 000–400 000
II yli 100 000	II yli 400 000

6.3 Raakamaito ja ternimaito

6.3.1 Raakamaito ja sen koostumus

Tilan maitoa kutsutaan raakamaidoksi, koska se on käsittelemätöntä maitoa (Pietilä 2011, 113). Lehmän maidon koostumus on hyvin erilainen eri rotujen sekä yksittäisten lehmien välillä (Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi 2004). Maidon koostumukseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös lehmän ikä, eri laktaatiokausi eli lypsykauden eri tuotantovaiheet, lehmän sairastuminen, ruokinta, ympäristöolot, vuodenaajat ja jopa eri lypsykerratkin vaikuttavat (Pietilä 2011, 113).

Maitokoostumus keskimäärin (kuviossa 1) muodostuu 96 % vesiliukoisista ja 4 % rasvaliukoisista yhdisteistä. Maidosta on vettä noin 87 %, johon kaikki muut vesiliukoiset kuiva-aineet ovat lienneet kuten hiilihydraatit, proteiinit, B- ja C-vitamiinit sekä kivennäisaineet. (Maito ja terveys [viitattu 22.5.2021].)

Maidon hiilihydraatti on suurimmaksi osaksi laktoosia, jota on noin 4,6 %. Maito sisältää lukuisia rasvahappoja ja erilaiset rasvahapot vaikuttavat maitorasvan kiinteyteen. Mitä enemmän tyydyttyneitä rasvahappoja on, sitä korkeampi sulamispiste on. Maitorasvan kovuuteen vaikutetaan myös lehmän ruokinnalla. (Milkworks 2020.)



Kuvio 2 Maidon koostumus (Maito ja terveys, [viitattu 22.5.2021])

6.3.2 Ternimaito ja sen koostumus

Ternimaito on raakamaitoa, mitä lehmä tuottaa poikimisen jälkeen noin 4–5 päivää. Maidon energiapitoisuudet ovat korkeimmillaan ternimaidossa. Pitoisuudet alkavat laimenemaan raakamaidossa, kun maidontuotanto kasvaa runsammaksi. Maidon pitoisuuksiin vaikutetaan ruokinnalla eli riittäväällä nurmirehun saannilla, jonka kuitupitoisuus on sulavaa. (Hissa 2017.) Poikimisen jälkeistä maitoa, ternimaitoa, ei saa laittaa 4 päivään tankkiin (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9).

Ternimaitoa juotetaan vasikalle tärkeän vasta-aineiden saamiseksi. Ternimaidolle ei ole korvaavaa tuotetta, siksi kannattaa laittaa aina talteen maitoa. Hyvänlaatuisen ternimaidon takaamiseksi mitataan kolostrometrillä vasta-ainepitoisuus. Käsittelyssä käytetään erittäin hygieenisiä välineitä, sillä estetään tartunnat ja parannetaan ternimaidon säilyvyyttä. Ternimaito jäädytetään nopeasti, silloin se säilyy jääkaapissa noin vuorokauden, jos lämpötila on 4°C. Ternimaitoa voidaan pakastaa ja säilyttää noin vuoden -20°C lämpötilassa. Sulattamisessa huolehditaan, ettei lämpötila nouse yli 50°C. Maidon sulatus tehdään vesihauteessa. Laadukasta ternimaitoa pidetään aina varalla pakastimessa, jos emältä ei tulekaan hyvää maitoa. (ETU 2010.)

6.4 Maidon koostumukseen vaikuttavat tekijät

6.4.1 Maidon käsittelyvirhe

Maito pilaantuu herkästi, joten säilyvyyden kannalta maitoa on käsiteltävä varovasti (Pietilä 2011, 113). Maidon muokkautuminen aiheutuu maidon käsittelyvirheestä tai robottilypsyssä koneen toimintavirheestä; pienikin ilmavuoto ja ilman joutuminen maidon sekaan voi aiheuttaa muokkautumisen ja maitoon makuvirheitä. Maitopumppu ja ilmavuoto yhdessä aiheuttaa liian nopean maidon virtausnopeuden ja liian nopeasta sekoittumisesta aiheutuu maidon muokkautumista ja makuvirheitä. (Manninen 2003.) Maito voi muokkautua maidonkokoajassa, jos maito tulee suihkuna säiliöön. Maitoputkissa voi myös aiheutua muokkautumista, jos mitoitus on väärä. (Lypsyllä parressa ja pihatossa 2006.)

6.4.2 Maidon solupitoisuus

Maidon solupitoisuus terveellä lehmällä on alle 200 000 solua/ml. Jos maidossa on solupitoisuus korkea, siinä voi olla myös taudinaiheuttajabakteereita. Maidon korkea solupitoisuus kielii utaretulehduksesta, jos se nousee yli 400 000 solua/ml. (Maitohygienialiitto 2021.) Maidon solupitoisuuteen voi myös vaikuttaa lehmien täyttöaste.

6.4.3 Urean määrä

Maidon urealuku ja rasva-valkuaissuhde kertoo ruokinnan tasapainon onnistumisesta (Laitinen 2020a). Maidon ureapitoisuuteen vaikutetaan voimakkaasti lehmien ruokinnalla. Ureatavoite on 25–35 mg /100 ml (Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi 2004). Maidon ureapitoisuudesta tiedetään, onko pötsissä riittävästi energiaa mikrobeille hajottamaan valkuaista (Karlström 2018).

6.4.4 Vapaat rasvahapot

Maidon rasva on herkkä reagoimaan valoon ja lämpötilan nousuun, jolloin kemialliset muutokset aiheuttavat maidon hapettumisen (Pietilä 2011, 115). Myös rehu vaikuttaa maidon makuun, koska huonosti säilötty rehu voi aiheuttaa muutoksia kohonneiden vapaiden

rasvahappojen (FFA) pitoisuuteen (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9). Maidon käsittelyvirheet lisäävät vapaita rasvahappoja maitoon (Lypsyllä parressa ja pihatossa 2006).

6.4.5 Mikrobiologiset kontaminaatiot maidossa

Maito on mikrobitonra terveän lehmän utareessa, mutta jo vedinkanavaan tultaessa se altistuu hapelle ja mikrobeille, (Pietilä 2011, 113) ja kontaminoituu lypsylaitteistosta, lehmän utareen pinnalta, lypsäjästä, tilasäiliöstä sekä navettailmasta (Pietilä 2011, 11). Lehmän maitoon voi erittyä mikro-organismeja, vaikka aistinvaraista muutosta ei ole näkyvillä. Maidon säilyttäminen liian korkeassa lämpötilassa kasvattaa bakteereja. (Pietilä 2011.) Utaretulehdusbakteerit kulkeutuvat raakamaitoon utareen sisältä, ulostekontaminaatiosta utareen pinnalta, jos on huono lypsyhygienia. Lypsylaitteiston riittämättömästä puhdistuksesta saattaa muodostua biofilmiä maidon käsittelyssä oleviin laitteisiin ja pintoihin. (Telama, [viitattu 5.5.2021]).

Voihappotiöt vaikuttavat maidon laatuun ja makuvirheisiin. Rehun huonosta säilönnästä ja virheikäynnistä syntyy voihappobakteereja, mitkä pilaavat maidon. (Suomen meijeriyhdistys, [viitattu 5.4.2021].) Maidon mikrobit voivat olla ihmisille haitallisia tai jopa vaarallisia, koska ne aiheuttavat terveysriskejä. Ruokamyrkytyksiä aiheuttavat esim. *Staphylococcus aureuksen* erittämä myrkkä (enterotoksiini), bakteeri-itiöt, *Campylobacter spp.*, *Listeria monocytogenes* ja *Salmonella spp.* aiheuttavat infektiota. (Pietilä 2011, 116.)

6.5 Maidon laadun varmistus

6.5.1 Maidon aistinvarainen varmistus

Tuottajana arvioidaan maidon hajua ja makua aistinvaraisesti. Maidon pitää maistua raikkaalta ja hyvältä ja olla helakan valkoista (Arla 2018). Maitoa ei saa lähettää meijeriin, jos on selvästi maku- tai hajuhaittoja (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9). Maidon käsittely pitää olla kaikissa vaiheissa sellaista, ettei maitoon tule haitallisia ominaisuuksia. Maidonkokoojassa tapahtuu ilman erottelu maidosta. Se tehdään ennen siirtoa, ettei maitoon tule makuvirheitä. (Manninen 2012.) Maitoa ei saa lähettää meijeriin mahdollisen lipolyysin takia, vaan on otettava yhteys meijeriin ohjeita varten (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 6–10). Makuvirheiden riski kasvaa FFA:n ollessa korkea, silloin pitää tarkistaa muokkautuuko maito jossain vaiheessa. Maidon

laadun tarkistus pitää tehdä joko lypsäjän toimesta tai jollain muulla menetelmällä. (Lypsyllä parressa ja pihatossa 2006.)

6.5.2 Ternimaidon vasta-ainepitoisuusmittaus

Vasta-aineiden mittauksia tehdään maidosta refraktometrillä. Mittarilla saadaan nopeasti mitattua Brix%-luku, joka määrittää ternimaidon vasta-ainepitoisuuden. Ternimaidossa mitataan kiintoaineen määrää, jonka muodostavat muun muassa laktoosi, rasva, valkuaisaine ja proteiini. Hyvänlaatuisen ternimaidon suositusarvo IgG-pitoisuudelle on 50 g/l, mikä Brix - arvoilla vastaa 22 %. (Huuskonen 2012.) Vasta-aineen mitataan, sillä varmistetaan maidon laatu ja mittaus suoritetaan heti poikimisen jälkeen. Maidon vasta-aineiden määrän vaihdellessa lehmien välillä, varmistetaan pitoisuus, että vasikka saa tarpeeksi vasta-aineita heti ensimmäisen tunnin aikana. Ternimaidon värillä ei pystytä tulkitsemaan vasta-ainepitoisuuksia vaan keltainen väri johtuu karotenoidista ja punainen väri verisoluista. Mittaus on tehtävä mahdollisimman nopeasti, että saadaan paras tulos. (Lehmälääkärit 2020.)

6.5.3 Antibioottijäämien testaus maidon keräilyssä

Antibioottijäämien testauksen tekee keräilyautonkuljettaja aina ennen purkulupaa pikatestillä ja toinen testi tehdään tuotantolaitoksella (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9).

Jos on pienikin epäily, että maidossa on haitallisia aineita ja myrkkyä, sitä ei saa lähettää meijeriin, vaan on kysyttävä jatkotoimenpiteitä eläinlääkäriltä. Jos kuitenkin vahinko on sattunut, pitää tehdä ilmoitus heti meijerille ennen keräilyä. On myös sovittava erikseen, mitä tehdään, jos pesuainetta tai vettä joutuu maidon sekaan. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9.)

6.5.4 Varoajallinen maito antibioottijäämien takia

Varoajallisen lehmän maito menee erotteluun sen jälkeen, kun koneelle syötetään lääkityn lehmän maidon erottelutiedot ja virhe estetään, kun tiedot syötetään aina ennen lääkitsemistä. Varoajan asentamisessa tiedostoihin on huomioitava riittävän pitkä aika, ettei maito vahingossa mene tankkiin. Lypsykauden lääkityksessä on varoaika min. 60 vrk ja umpihoidossa min. 200 vrk. Tarkistetaan aina ensimmäinen erottelu, meneekö maito erotteluastiaan ja onko erotteluhuuhtelussa riittävästi vettä sekä jatkoseurantaa tehdään myös

muiden sopimuksien mukaan. Lääkityksessä pitää olla erittäin tarkka, joten tarkistetaan tunnustuspannasta, onko lehmä varmasti oikea. (Astronaut kansio A4 2018.) Tarkistetaan lääkityksen varoajan pituus ja huomioidaan, onko samaan aikaan annettu lääkettä esimerkiksi pistoksena ja umpituubina sekä arvioidaan lehmän yleiskuntoa. Huomioidaan myös umpituubihoidon varoaika lehmän poikiessa etuajassa, niin silloin varoaika voi olla jopa kuusi viikkoa. Varoaika tarkistetaan tarvittaessa tuoteselosteesta, joten säilytetään tuoteseloste. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9). Riskejä lehmän hoidossa ovat väärän lehmän lääkitys, väärä lääke tai väärä lääkeannostelu. Lääkityn lehmän maito voi joutua siiloon, kun koneelle on asetettu lääkityn lehmän tiedot väärin tai varoaika on liian lyhyt lääkityksen jälkeen. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9.)

Huomioidaan, onko samaan aikaan annettu lääkettä esimerkiksi pistoksena ja umpituubina sekä arvioidaan lehmän yleiskuntoa. Huomioidaan myös umpituubihoidon varoaika lehmän poikiessa etuajassa, niin silloin varoaika voi olla jopa kuusi viikkoa. Varoaika tarkistetaan tarvittaessa tuoteselosteesta, joten säilytetään tuoteseloste.

Maito kokonaisuudessaan on hävitettävä, jos antibioottimaitoa on mennyt vahingossa puhtaan maidon sekaan tai jopa jo tankkimaidon sekaan. Antibioottimaitoa ei myöskään saa juottaa vasikoille vasta kun lääkitys on lopetettu. Lääkityn lehmän maito on aina testattava ennen kuin se voidaan laittaa tankkiin, koska antibioottimaitoa ei saa päästää meijeriin. (Laatukäsikirja tuottajille 2014, 8–9.)

6.5.5 Solumaito

Utaretulehdukset pyritään hoitamaan umpikaudella, ettei antibioottimaitoa tulisi. Jokaisesta umpeutettavasta lehmästä otetaan maitonäyte eläinlääkärille, jotta piilevätkin esim. *S. aureus* –bakteerin aiheuttamat utaretulehdukset löydetään ja pysytään hoitaa. Lypsyrobotti mittaa koko ajan maidon solupitoisuutta. (Haastattelu Päivi Suominen.)

6.6 Maidon laadun hallinta

Maidonlaatu järjestelmällä mitataan maitoa lypsyrobotilla kuten maidon värin poikkeavuuksia, sähkönjohtavuutta, miten kauan lypsy kestää sekä lypsynopeuden neljänneskohtaisesti sekä lämpötilaa. Rasvan ja valkuaisen määrää mitataan myös ja niiden

suhdetta toisiinsa. Mittauksista menee tiedot tuotannonhallintaohjelmistoon. Tuotannonhallintaohjelmistoon voidaan liittää kaikki Lelyn laitteet. (Lely 2014). Maidossa havaituista muutoksista seurataan, onko tuotannossa onnistuttu vai onko jotain mitä pitää korjata tai muuttaa.

6.6.1 Vapaiden rasvahappojenmittaus

Rasvahappojen (FFA) pitoisuus analysoidaan jokaisessa hinnoittelunäytteessä. (Arla 2018.)

6.6.2 Antibioottijäämien testaus Delvotestillä

Antibiootilla hoidettava lehmä pitää tutkia Delvo-testillä aina varoajan jälkeen, sillä lääkettä ei saa olla maidossa. Lehmän maito tutkitaan aina lääkekuurin varoajan jälkeen ja lähetetään meijeriin. Varoaikoja noudatetaan ja huomioidaan varoajan vaihtelevuuteen vaikuttavia tekijöitä. (Laatukäsikirja 2014.)

Näyte otetaan sekä testattavasta ja puhtaasta tilasäiliön maidosta pipetillä ampulliin. Ampullien kunto, säilytys (jäähäviyksen ovelta) ja päiväysmerkintä tarkistetaan. Tutkimus tehdään 64 °C lämpöhauteessa. Näytteenotossa pitää olla hygieeniset käsittelytavat, että mittaus onnistuu. Pipetin kärkeen ei saa koskea eikä pipetin kärki saa osua ampullin reunoihin, näytettä ei sekoiteta. Otetaan samalla tavalla toinen näyte ja joka näytteelle otetaan oma pipetti. Tarkistetaan, että hauteen lämpötila on 64°C / -2°C, Ampullit laitetaan hauteeseen kolmeksi tunniksi ja luetan tulos ampullin alaosasta. Delvo-testiä tulkitaan värikartalla, joka osoittaa värin mukaan onko maidossa lääkettä. Antibioottijäämiä sisältävää maitoa ei saa lähettää meijeriin. Meijeri luo järjestelmään uuden hinnoittelunäytepyynnön, jos solu- tai bakteeritulos on I- tai II-luokassa (Maitolaboratorio vastaa maitotilayrittäjien kysymyksiin. (Helsingin Yliopisto Ruralia-Instituutti 2018.)

Näytteiden tutkiminen on tuottajan vastuulla. Maidon hankintayritys ottaa maidosta kaksi näytettä maidon kokonaispesäkeluvun tutkimiseksi. Tuottaja ottaa lisäksi yhden näytteen, tarvittaessa tiheämmin, kuukaudessa somaattisten solujen tutkimiseen meijerin kanssa tehdyn sopimuksen mukaan. Näytteiden otolla saadaan tieto nopeasti lypsyjärjestelmän teknisistä ongelmista. (Maitohygienialiitto 2007.)

6.7 Maidon laadun seuranta

6.7.1 Tuotosseurantanäyte

Solunäyte otetaan maidosta lehmäkohtaisesti joka kuukausi meijerille (Maitohygienialiitto 2007). Lypsyrobotilla voidaan ottaa näyte erillisellä näytteenottolaitteella, mikä yhdistetään lypsyrobottiin ohjeitten mukaan. Tiedot siirretään skannaamalla esikoodatut viivakoodipullot Näyte Link -ohjelmaan, yhdistäen ne oikeisiin lehmiin laboratorion analyysitietoja varten. Tiedot menevät ohjelmasta meijerille sekä tuotosseuranta ohjelmaan. Samassa yhteydessä voidaan ottaa tiineystestit. Tuotosseurantanäytteellä mitataan maidon somaattisten solujen määrää, rasva- ja valkuais-% osuutta maidosta. (Shuttle käyttöohje.)

6.7.2 Maidon laadun poikkeamat

Mikäli on todettu poikkeamia maidon koostumuksessa, laatua pystytään hallitsemaan paremmin mitä useammin näytteitä otetaan. Jos maito analysoidaan joka hakukerralla, tilanteeseen pystytään heti reagoimaan sekä tilalla että tuotantolaitoksissa ja korjaamaan ongelmat sekä estämään uusien poikkeamien syntyä. (Laitinen 2020a.) Näytteenottoa tihennetään tarvittaessa, jos ilmenee poikkeamia tai solujen ja mikrobien arvot kohoavat. (Maitohygienialiitto 2007). Bakteeri- ja solutesteillä pystytään nopeasti reagoimaan maidon jäähtymisen ja pesun sekä utareterveyden ongelmiin (Laitinen 2020a).

Solutesti tehdään myös aina poikimisen jälkeen, silloin kun lypsyssä tai lehmässä ilmenee poikkeavaa, kun tuotosseurantanäytteen solupitoisuus on liian suuri tai lypsylaitteiston soluseuranta hälyttää sekä aina hoitokuurin jälkeen ja umpeen pantaessa (Haastattelu Päivi Suominen).

6.7.3 Lakisääteinen näytteenotto

Lehmän raakamaidosta on otettava vähintään kaksi näytettä kuukaudessa kokonaispesäkeluvun tutkimiseksi ja vähintään yksi näyte kuukaudessa somaattisten solujen tutkimiseksi.

Näytteitä otetaan tiheämpään, kun on ensimmäinen automaattinen lypsylaitteisto käytössä. Aluksi otetaan vähintään kerran kuukaudessa solutesti ja sitä jatketaan noin puolen vuoden ajan. (Maitohygienialiitto 2007.)

6.7.4 Pistokokeet

Maidon keruun tai jalostuksen suorittava elintarvikealan toimija, elintarvikealan toimijoiden ryhmä tai osana kansallista tai alueellista valvontaohjelmaa olevan henkilön on otettava pistokokein edustava määrä maitokokeita, millä varmistetaan maidon laatuvaatimukset. (L 2004/853).

7 TUOTANNON HALLINTAJÄRJESTELMÄ

Lypsyjärjestelmä koostuu neljästä pääosasta; Lypsyrobotti, joita voi olla yksi tai useampi, maitosiilo (tai tankki), kompressori, tuotannonhallintaohjelmisto. Lypsyjärjestelmään tarvitaan kolme käyttöliittymää; lypsyrobotin ohjaukseen, puhdistus- ja raportointijärjestelmään ja tuotannonhallintaohjelmistoon. Lypsyjärjestelmän toimintaan tarvitaan lisäksi keskusyksikkö, joka toimittaa sähköä, vettä, ja puhdistusliuosta sekä säätelee paineilmaa ja alipainetta. (Astronaut kansio A4 2018) Datan käsittely on nopeutunut anturitekniologialla, joten koneen aistimisella nopeutetaan lehmille suoritettavien toimenpiteiden määrittelyä (Lely 2019.)

Tuotannonhallintaohjelmistolla pystytään seuraamaan lypsyjärjestelmän toimivuutta ja hälytysjärjestelmällä valvotaan laitteen toiminnan häiriöitä (Lely Astronaut Robotic milking system). Järjestelmä valvoo maidon laatua, lypsyn onnistumista, maidon käsittely-, jäähdytys- ja säilytyslämpötilaa sekä pesun onnistumista (Lely 2014). Hallintaohjelmistolla voidaan muodostaa yhteyksiä tilan ulkopuolella oleviin muihin järjestelmiin. Työ helpottuu, kun saadaan vaihdettua maidosta ja lehmistä tietoja automaattisesti järjestelmien välillä molempiin suuntiin. (Lely 2019.)

Tuotannonhallintaohjelmisto auttaa valvomaan lehmien tarpeita terveyden, tuotannon ja hyvinvoinnin optimoimiseksi lukuisten raporttien avulla. Tilan omistaja pystyy hallitsemaan maatilakohtaisia tietoja karjan hoidon tukena. Tiedoilla pystytään ehkäisemään tai havaitsemaan ajoissa lehmien hyvinvointia ja parantaen maidon laatua. (Lely Astronaut Robotic milking system.)

7.1 Lypsyrobotin toiminta

Kuviossa 3 on kuvattuna lehmän käynti lypsyrobotilla:

1. Lehmän lypsäminen tapahtuu automaattisesti robotin toimesta, joten lehmä menee itse lypsylle. Lehmä menee I flow -lypsykarsinaan, robotti lukee lehmän tiedot tunnistuspannasta ja järjestelmä tunnistaa lehmän.
2. Ohjelmistoon on talletettu tiedot lehmästä ja tietojen perusteella lehmä saa lypsyluvan 2–4 krt / vrk maidontuotannon mukaan.
3. Robotilla lehmä saa väkirehua ja energiarehua (glyseroli), mitkä tulevat siilosta automaattisesti spiraalia pitkin. Väkirehun ja energiarehun määrän saanti on ohjelmoitu tiedostoon tuotannon mukaan sekä myös lehmien "houkutusrehuna" lypsylle tuloa varten. (Astronaut kansio A4 2018.)
4. **Robottikäsi** varsii. Ohjausjärjestelmään on talletettu ensimmäisen lypsyn aikana vedinasetustiedot oikealle kohdalle 3D -kameran ja laserskannerin avulla. Käsi varsii kelluu paineilmasylinterin avulla tasapainoisena ja seuraa servomoottorin avulla lehmän liikkeitä (Tervola 2019) varmistaen, ettei lypsytoiminto vahingoita lehmää ja käsi varsii pysyy utareiden alla. (Lely Astronaut Kansio).
5. **Vedinten pesuharja**. Vedinten puhdistus tapahtuu automaattisesti aina ennen lypsyä vedinpesuharjoilla. Laser hakee oikean kohdan pesuharjoille tarkentaen aina jo muistissa olevaa tietoa. Harjat antavat myös nopean ja tehokkaan kosketusstimulaation. (Lely Astronaut Robotic milking system.)
6. **Nännikupit** kiinnittyvät robottikäsi varrella yksitellen ja jokaisesta vetimestä robotti ottaa yhdeksän millilitran esilypsyn sivuun, koska utareessa on aina pieni määrä huonolaatuista maitoa. Vedinkuppien irrotessa, kone lopettaa imemisen ja kiinnittää kupit uudelleen. (NHK Group 2015.)
7. Lypsy tapahtuu alipaineen avulla sähköisesti ja vedinkumi liikkuu tykytysalipaineen avulla (NHK Group 2015). Järjestelmän tietojen avulla Lely 4 Effect -tykytin mahdollistaa lehmän yksilöllisen lypsyn, sillä jokaisen vetimen lypsy tapahtuu omaan tahtiin ja muuttuvaan tykytykseen neljänneskohtaisesti (Tervola 2019). Näin estetään lehmän tyhjälypsy
8. **Vedinkasto**. Lypsyrobotti annostelee lypsyn jälkeen automaattisesti vedinkastoaineen lehmän vetimiin (Takanen & Hovinen 2015).

9. **Harjapesuaineliuos.** Robotti suihkuttaa automaattisesti jokaisen lypsyn jälkeen harjoihin kloorittoman harjapesuaineliuoksen, millä desinfioidaan harjat ja estetään ristikontaminaatio lehmien välillä (Lely Astronaut Robotic milking system).



Kuvio 3 Lehmän käynti lypsyrobotilla (Kuvio: Kivenmäki 2021)

7.1.1 Lypsyrobotin toiminnan tarkistus

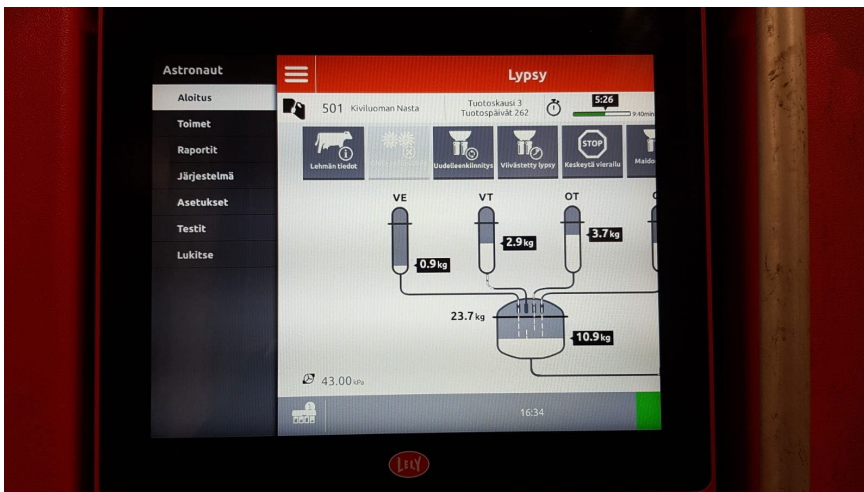
Lypsyrobotin puhtaus tarkistetaan ja se pestään tarvittaessa. Laserlinssin pitäminen puhtaana varmistaa lypsyn onnistumista, sillä robotti koordinoi linssin avulla utareitten oikean kohdan pesuharjoille ja lypsimille. (Astronaut kansio A4 2018.) Lypsylaitteiston kuluvat osat tarkistetaan, kuten nännikumit, pesuharjat ja vedinkupit ja vaihdetaan tarvittaessa. Tarkistetaan alipaineen säädöt kohdalleen sekä tarkistetaan suihkutusaikasäädöt, osumatarkkuus sekä suuttimen oikea valinta. (Takanen & Hovinen 2015.)

7.1.2 Maidon laadun mittaukset

Lypsyrobotilla mitattavat asiat ovat kuvattuna kuviossa 5 ja kuvassa 3 on lypsyrobotin näyttö. Lypsyrobotissa on maidonlaadunvalvontajärjestelmä (Lely MQC), josta testitulokset siirtyvät T4C-ohjelmistoon, jolla analysoidaan lehmän terveyttä, maitotuotosta, maidon laatua ja lehmän aktiivisuutta. Maidon laadunvalvontajärjestelmä antaa tietoja maidon solujen määrästä

utaretulehduksen esiintymisen valvomiseksi. Lisäksi järjestelmä rekisteröi maidon värin (neljänneskohtaisesti), rasva-, valkuais- ja laktoosipitoisuuden sekä maidon sähköjohtavuuden, lämpötilan ja tuotost määrän. Maidon laadunvalvontajärjestelmän mittaus perustuu maidosta ja reagenssiaineesta tehdyn seoksen viskositeettiin, jolla nähdään suoraan solujen määrä. (Astronaut kansio A4 2018.)

Maidon rasva - valkuaisosuudesta pystytään arvioimaan ruokinnan onnistumista. R / V on tasapainossa, kun se on 1,2–1,4. Jos R/V on alle 1,2 lehmä on altistunut hapanpötsille. Tällöin tarkistetaan väkirehun määrä, koska se voi olla liian korkea. Jos R/V on yli 1,4 tarkistetaan lehmän energiasaantia ja seosrehun saatavuutta tai maittavuutta. Lehmällä saattaa olla energiavaje, jolloin se muuttaa valkuaista energiaksi. (Karlström 2017.)



Kuva 3 Lypsyrobotin näyttö (kuva Jessica Suominen)

7.1.3 Erottelumaidot

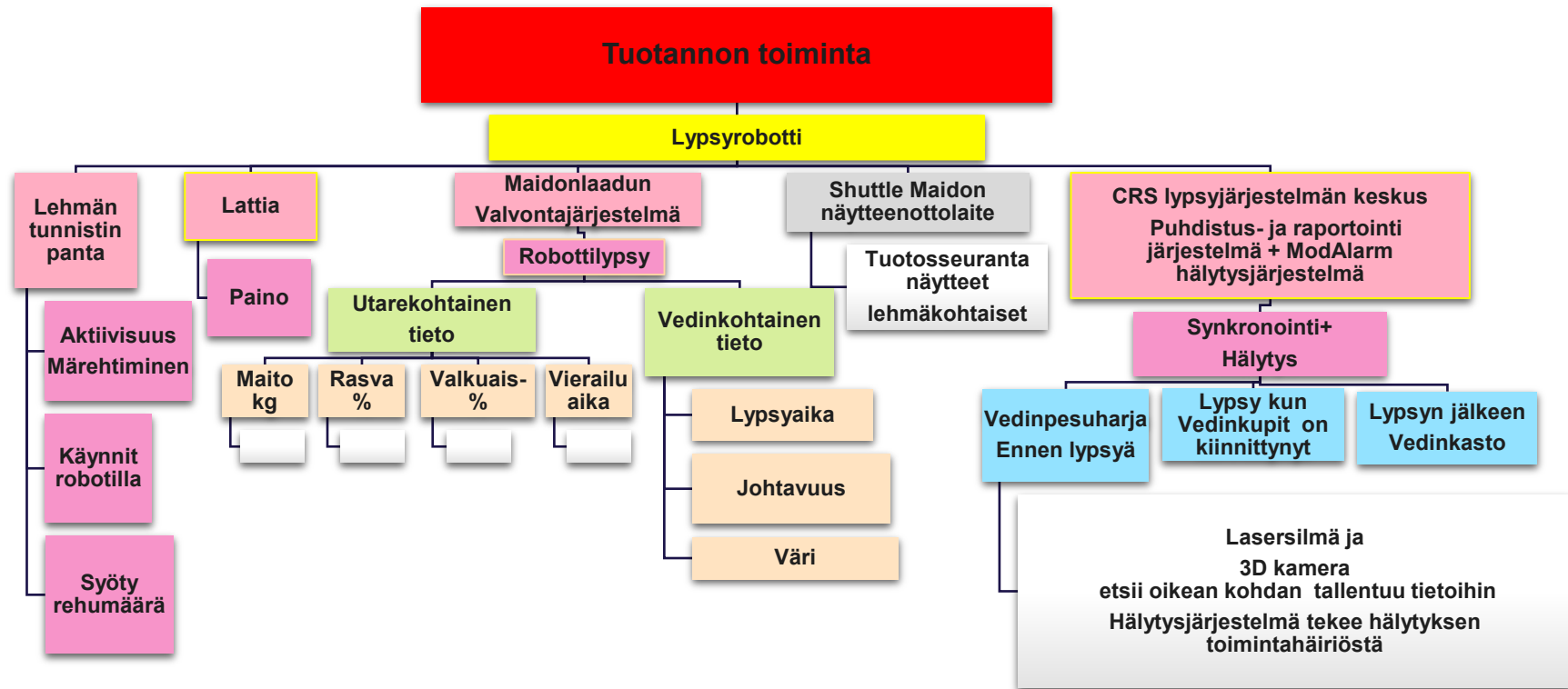
Robotti erottelee värin ja koostumuksesta johtuvan laatuvirheellisen maidon. Koneelle on ohjelmoitu raja-arvot mittaustuloksille tarkkojen aikaisempien testitulosten perusteella. Kone antaa maidon solujen määrästä huomioraportin, jolloin otetaan maidosta solutesti. (Astronaut A4 kansio 2018.)

Lehmällä on kaulassa tunnistinpanta, millä lypsyrobotti tunnistaa lehmän ja kerää tietoa lehmien pannassa olevalla tunnistussensorilla (Heikkinen 2019). Aktiivisuussensori mittaa lehmän liikkumisen aktiivisuutta ja liikkumisen kestoa. Tiedon avulla pystytään havaitsemaan terveysongelmat ja kiima jo varhaisessa vaiheessa. Märehtimistä mittaa tunnistin, missä on

kiihdytys sensori, viritetty märehitimismikrofoni, mikroprosessori sekä muisti. Tunnistin laskee märehitimisajan näiden laitteiden avulla. Alhainen aktiivisuus on mahdollisesti sairaudesta johtuvaa. (Lely 2014.)

7.1.4 Utareiden vedinkasto

Robotti tekee lypsyn jälkeen vedinkaston, mikä tappaa vetimen iholla ja vedinkanavan suulla olevia tulehduksia aiheuttavia bakteereita ja estää pääsemisen avoimeen vedinkanavaan. Vedinkasto on myös hoitava aine, jolla pidetään vedinten iho pehmeänä ja joustavana sekä estetään vedinten kuivumista. Utareitten hoitoa tarvitaan eniten talvikautena ja ulkoilukautena. (Astronaut kansio A4 2018.) Lehmien vetimien puhdistumista seurataan päivittäin (Maitohygienialiitto 2007).



Kuvio 4 Robotilla mitattavat asiat (Kuvio: Kivenmäki 2021)

7.1.5 Lypsyn päivittäisten raporttien seuranta

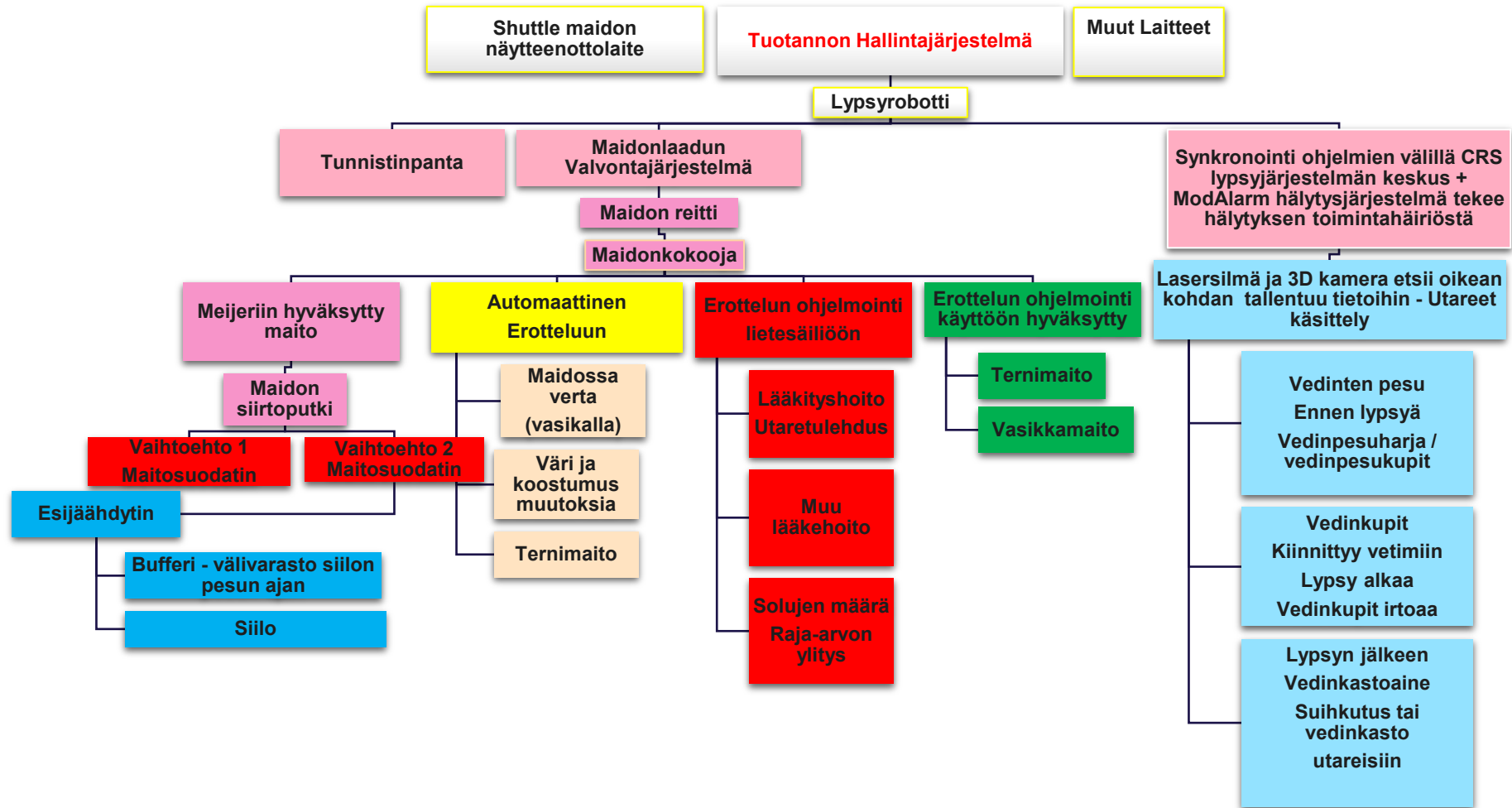
Lypsyn onnistumista pystytään seuraamaan robotin ohjauspaneelilta sekä älypuhelimesta ja tietokoneelta. Raporteista seurataan, kuinka kaikki lypsyt ovat onnistuneet. Raporteista voidaan seurata; lehmien liikkumista, terveydentilan muutoksia sekä lypsykauden tapahtumia. Mittaristo näyttää karjan yleistilanteen. Päivittäin tarkistettavat raportit ovat kiireellisiä, koska ne vaativat yleensä tietyn hoitotoimenpiteen. (Kukkola 2020b.)

Päivittäin tarkasteltavia raportteja ovat esimerkiksi lypsyviiveet. Lehmät, joiden lypsystä on kulunut yli 12 tuntia ja lehmät, joilta odotetaan yli 12 kg maitomäärää, ohjataan robotille. Jos lypsyviiveitä on yli 5 %, tarkistetaan ruokinta, lehmäliikenne ja robotin suorituskyky. Jos lehmällä on uusi utareterveyshuomio, se voi johtua solulukku-, johtavuus-, tai värihuomiosta, päivätuotoksen poikkeamasta tai epäonnistuneesta lypsystä. Epäonnistuneeseen lypsyyn voi olla syynä tyhjä lypsy aika, liitäntäaika, tarttumisyriytykset tai automaattinen pysäytys (Astronaut A4 kansio 2018). Koneelle on ohjelmoitu tietty raja-arvo ja sen ylittyessä tarkistetaan ruokintaa, aktiivisuutta ja robotin suorituskykyä. (Astronaut A4 kansio 2018.)

7.1.6 Lypsyn muut seurantaraportit

Lypsyrobotin toimintaa seurataan vielä lisäksi lukuisista raporteista, mistä saadaan lehmäkohtaisia tietoja kuten maitomäärää, kulunutta rehumäärää, rehujäännöstä, rasva/valkuaissuhdetta, erottelumaitoja, hoitotoimenpiteitä, mahdollisesti kiimassa ja lukuisia muita tietoja. Tiedot, mitkä eivät mene automaattisesti ohjelmistoon, tallennetaan itse. Maidon erottelusta tulee tieto, mikä on sairauden syy, erottelutyyppi (ternimaito tai hoito), mihin erotteluun menee ja kuinka paljon maitoa on. (Kukkola 2020b.)

Kuviossa 6 on Lypsyjärjestelmän prosessikaavio, missä on esitetty maidonreitti siiloon ja erotteluun sekä lypsyrobotin vedinten pesu ja lypsyprosessi.



Kuvio 6 Lypsyjärjestelmän prosessikaavio (Kuvio: Kivenmäki 2021)

7.1.7 Lypsyjärjestelmän hälytykset

Päivittäisiin tehtäviin kuuluu aina tarkistaa ensimmäisenä koneen häiriöistä johtuvat hälytykset (Suominen, J. 2020). Lypsyrobotin näyttöön tulee ilmoitus päivittäisistä huoltotoiminnoista järjestelmän huoltamiseksi tai osien vaihtamiseksi. Huollolla hallitaan lypsyn onnistumista ja lypsykoneen moitteetonta toimintaa. (Lely 2019.)

Raporteista näkee yleensä robotin toimintoja seurata esim. pesun alkamisajankohdan. Hälytykset, mitkä eivät ole kriittisiä, koneen toiminta ei pysähdy. Hälytykset voidaan tarkistaa, kun mennään lypsyrobotin luo. Pulssihälytys tulee esimerkiksi lehmän tarvitsevan avun vuoksi robotilta, jolloin lehmää ei lypsetä ennen kuin saavutaan paikalle, mutta robotti päästää lehmän pois ja voi jatkaa lypsyjä muiden lehmien kanssa. Kriittinen hälytys pysäyttää koneen toiminnan ja tekee aina puhelinhälytyksen. Kriittinen hälytys on sellainen, joka vaikuttaa maidon laatuun tai lehmän terveyteen. Käyttäjän on käytävä heti robotilla ennen kuin toiminta voi jatkua. (Kukkola 2020a.)

Roboteissa on venttiilien valvonta-anturit, joilla pystytään valvomaan, että pesuvedet menevät viemäriin. Robottijärjestelmä antaa pesuista hälytyksen, jos pesussa on ongelmia; pesulämpötila ei ole riittävä, (alle 80 astetta), pesuvedessä ei ole riittävästi pesuainetta tai heikosta veden virtauksesta. Näistä jää merkintä lokitietoihin ja tiedot on mahdollista siirtää tietokoneelle talteen. (Kukkola 2020a)

7.2 Lypsyjärjestelmän valvonta

Kirjanpitoon on alkutuotannon toimijan arvioitava seuraavien asioiden kehitystä; maidon erilleen ohjauksia; etukäteen ohjelmoidut ja lypsyrobotin havaitsemat erottelumaidot sekä lypsylaitteiston ja maidon jäähdytys- ja varastointilaitteiden puhdistamisen tekninen epäonnistuminen, vetimien puhdistaminen ja säilytettävä vähintään yksi vuosi. (Maitohygienialiitto 2007.)

Alkutuotannon hygieniasetuksen mukaisesti automaattilypsytilalla on muun maidon alkutuotantoa koskevan kirjanpidon lisäksi pidettävä kirjaa mm. pesujen riittävydestä ja erilleen ohjatusta maidosta. Laitteiston toimintaa tulee seurata ongelmien ehkäisemiseksi tai poistamiseksi ja tehdyt toimenpiteet kirjataan ylös. (Maitohygienialiitto 2007.)

Alkutuotannon toimijan on säilytettävä automaattilypsyssä seuraavat tiedot:

- tekniset epäonnistumiset lypsyjärjestelmässä ja maidon jäähditys- ja varastointilaitteissa, seurannan riittävyys sekä korjaavista toimenpiteistä
- erottelumaidot lehmäkohtaisesti ja onko erottelujärjestelmä käytössä vai ei
- Vetimien puhdistuksen riittävyys, havainnot ja korjatut toimenpiteet
- korjaavat toimenpiteet muuttuneen maidon elintarvikkeeksi joutumisen estämiseksi

7.3 Jäähdytysjärjestelmän toiminta

Automaattilypsyssä maitoa tulee vaihtelevasti tilasäiliöön, poikkeavin väliajoin ja virtausnopeuden muuttuessa. Jäähdytys tapahtuu virtausohjatulla järjestelmällä, missä ohjelma laskee maitomäärään perustuvan jäähdytystehon maidon siirtyessä tilasäiliöön. Puskurijäähdytysjärjestelmällä maito jäähdytetään levylämmönvaihtimella suoraan neljän asteen loppulämpötilaan ennen kuin maito siirretään tilasäiliöön. (DeLaval.]. [viitattu24.5.2021].)

Maidon siirtotekniikka (kuviossa 7 kuvattu maidon kulku jäähdytysjärjestelmässä) lypsyrobotilta tehdään puhaltamalla maitoputkistoja pitkin tilasäiliöön paineilman avulla. Maito kulkeutuu esijäähdyttimen ja maitosuodattimen kautta siiloon, mikä sijaitsee maituhuoneessa. Robottitiloilla on tilasäiliö/-siilon pesun ja tyhjennyksen ajaksi varasäiliö maidolle. Varasäiliö mahdollistaa katkeamattoman lypsämisen robotilla. Maituhuoneessa on ohjaus- ja valvontalaite, pesulaite sekä tilasäiliön huohotin. Huohotin takaa tilasäiliön ilmanvaihdon, Vesisäiliöt ja maidon esijäähdytin sijoitetaan muualle. (DeLaval.]. [viitattu24.5.2021].)



Kuvio 5 Maidon jäähdytysjärjestelmä (Kuvio: Kivenmäki 2021)

7.3.1 Jäähdytysjärjestelmän riskien arviointi

- Laitehäiriöt jäähdytyksessä, häiriöt tai rikkoutuminen
- Maidon siirrossa robotilta tilasäiliölle, pitkällä etäisyydellä on riskinä, ettei maito jäähdy tarpeeksi nopeasti. Lypsyrobotin/-robottien ja maitohuoneen välillä voi lisätä bakteeririskiä.
- Maidon mekaaninen käsittely, maito muokkaantuu
- Reagenssiaine loppuu ja vedinkastoaine loppuu tai suihkuttaa väärään kohtaan
- Maitosuodattimen vaihto

7.3.2 Jäähdytysjärjestelmän riskien ehkäiseminen

Tarkistellaan koneen toimintaa ja tehdään lämpötilan seuranta. Koneen toiminnan häiriöistä tulee aina hälytys, joten huomioidaan hälytykset ja korjataan hälytyksen aiheuttama häiriö.

7.3.3 Maitosuodattimen vaihto

Maitosuodattimen vaihdossa on ehdottomasti huomioitava hygieenisuus sekä samalla puhdistetaan maitosuodattimen eri osat sisä- ja ulkopuolelta, sininen tiiviste ja muut pinnat. Ennen pesua tarkistetaan tiivisteiden ja venttiilien eheys ja puhtaus. (Laatukäsikirja tuottajille 2014.)

Lypsyrobottiloilla on useimmiten kaksi maitosuodatinta, mikä vapauttaa aikaa suodattimen vaihdolle, koska toinen suodatin on jo vaihdettu valmiiksi, kun lypsy tapahtuu toisen suodattimen kautta. Robotti vaihtaa automaattisesti aina puhtaaseen suodattimeen ja jos suodattimen vaihto on unohtunut vaihtaa, siitä tulee hälytys. Kun maitosiilo on tyhjennetty, maitoauton kuljettaja kytkee tankin pesun päälle. Maitosiilon pesu tapahtuu sen jälkeen automaattisesti ja pesun loputtua, puskurisäiliön jäähdytetty maito siirtyy automaattisesti maitosiilon. (Haastattelu Päivi Suominen.)

7.3.4 Käsittely- ja jäähdytyksen varmistaminen

Roboteissa on maitoventtiilien valvonta-anturit, jolla pystytään valvomaan, että erottelumaidot menevät erotteluastioihin ja maidot tankkiin. Venttiilirikon sattuessa, jos maito olisi menossa väärään paikkaan, anturi sammuttaa robotin välittömästi ja soittaa käyttäjälle. Erottelumaidot

näkyvät T4C raportilta, niin eläin, kuin karja kohtaisestikin sekä tiedot tallentuvat ohjelmistoon. Tankin hälytyssignaali kytketään robottijärjestelmään, niin robottijärjestelmä osaa antaa hälytyspuhelun myös tankin osalta. Maidon jäähdytyksestä tallentuu tietoja maidon lämpötilasta. (Kukkola 2020a.)

Jos epäilee, että antibioottimaitoa on mennyt maitosiiloon, tarkistetaan ettei maitoa noudeta selvittelyn aikana. On soitettava myös heti huoltopäivystykseen ja meijerille sekä selvitettävä järjestelmästä, mitä on tapahtunut. Jos maito hävitetään, otetaan siitä näyte esimerkiksi kahteen 0,5 l muovipulloon ja pakastetaan näyte. Maitoerän hävityksen jälkeen pestään ensin robotti/robotit sekä maitolinja ja sen jälkeen suoritetaan tilasäiliön pesu. (Astronaut kansio A4 2018.)

7.4 Pesujärjestelmä toiminta

7.4.1 Pesujärjestelmä tarkistus

Pesutelineet tarkistetaan ennen lypsyä, ettei niissä näy maitoa tai vesipisaroita, että pesuohjelma on mennyt loppuun. Varmistetaan toiminta säännöllisillä huoltotoimenpiteillä. Tarkista ennen pesua, että pesuohjelma on mennyt loppuun. Varmista, että pesuohjelma toteutuu tarkoitetulla tavalla esimerkiksi huollattamalla laitteisto säännöllisesti. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

Laitteiston huuhtelun onnistuminen voidaan tarkistaa huuhteluveden pH-arvon ja käyttöveden pH-arvoon vertailulla. Jos ero on alle 0,5 yksikköä, pesu on onnistunut, mutta suurempi määrä kertoo pesuainejäämistä laitteistossa. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta 2018.)

7.5 Pesujärjestelmän ohjelmointi

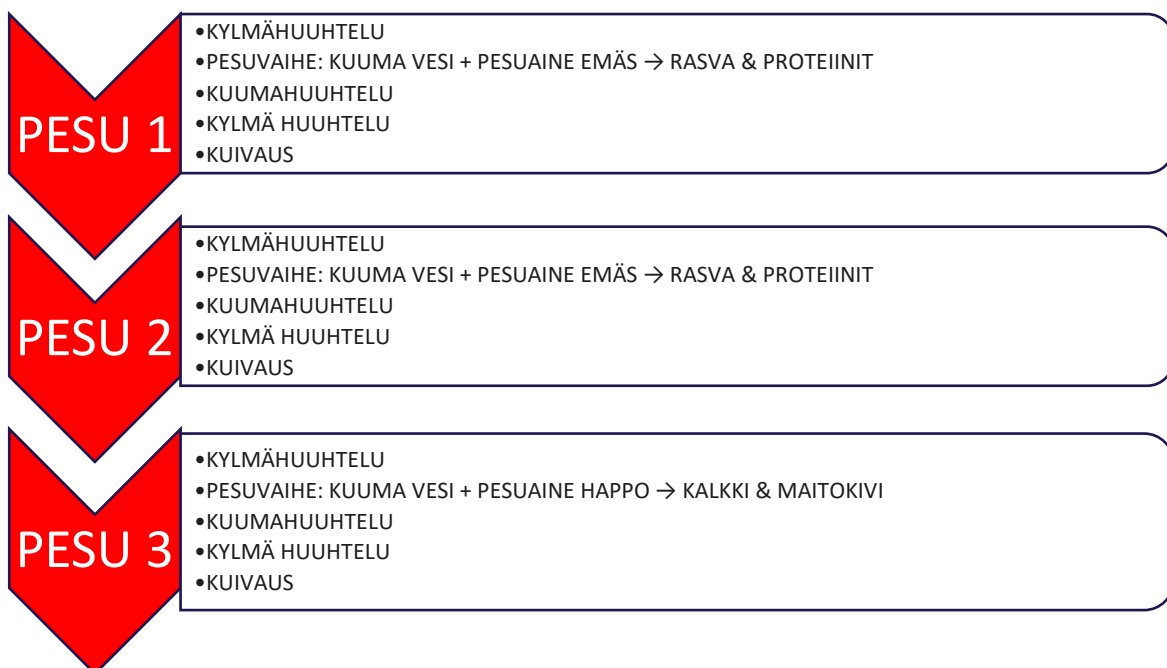
Pesujärjestelmä ohjelmoidaan tekemään pesut automaattisesti kolme kertaa päivässä. Ohjelmoinnissa huomioidaan, että pesujen aikavälit ovat tasaiset noin 8 tunnin välein kuitenkin enintään 10 tuntia. Ohjelmoinnissa huomioidaan myös, ettei pesut ole siilonpesun kanssa yhtä aikaa. Pääpesun yhteydessä pestään robotti, erottelusangot, maitolinjasto ja bufferi, jolloin robotit ovat poissa käytöstä. Kuviossa 8 on ohjelman pesujärjestys kuvattu. (Kukkola 2020a.)

7.5.1 Lypsyjärjestelmän yksisuuntapesu

Yleensä maitolinjan pituus on 30–100 metriä, jolloin pesu- ja kuivausajat vaihtelevat linjastojen pituuden mukaan. Pesussa veden virtaus on vähintään 16 litraa minuutissa ja vedenpaineen tulee olla noin 4bar. Maitolinjan kuivaus tapahtuu aina paineilmalla eli paineilmaventtiili puhaltaa linjan tyhjäksi estäen, ettei vettä jää linjoihin. (Kukkola 2020a.)

Yksisuuntapesussa laitteiston desinfiointi perustuu laitteiston korkeampaan veden lämpötilaan. Yksisuuntapesussa on pesuaikaa saatu lyhennettyä korkeamman pesupitoisuuden ja veden lämpötilan vuoksi. Veden lämpötila on alussa 90°C ja 70°C lopussa. Yksisuuntapesussa käytetään koostumukseltaan omanlaisia pesuaineita. Kuuman veden kanssa ei voi käyttää pesuaineita, joissa on korkea silikaattipitoisuus, klooria, rikki- & typpihappoa. Pesuajan lyhenemisellä, korkealla lämpötilalla ja erikoispesuaineilla on saatu vedenkulutusta pienennettyä huomattavasti. (Kukkola 2020a.)

Pääpesussa (Kuvio 6) tapahtuu ensin kylmä huuhtelu, jonka jälkeen tapahtuu pesu, jossa käytetään happamia ja emäksisiä pesuaineita. Kaksi pesua tapahtuu emäspesuaineella ja yksi hapanpesuaineella päivässä eli yhteensä kolme pesua. Pesun jälkeen tehdään kuuma huuhtelu ja kylmä huuhtelu sekä kuivaus. (Astronaut kansio A4 2018.)



Kuvio 6 Päivittäinen Astronaut-robotin pesujärjestelmän pesujärjestys

7.5.2 Maitosiilon kiertopesu

Kiertopesussa kierrätetään puhdistusainetta putkissa, jolloin pesuaineen ja desinfioinnin vaikutusaika pitää olla riittävän pitkä. Siilo huuhtoutuu kiertämättömällä huuhteluvedellä. Huuhteluveden lämpötila on 45°C, muuten maitojäämien proteiinirakenne muuttuu ja puhdistaminen vaikeutuu. Rasva taas muuttuu kiinteämmäksi, jos lämpötila on alle 35°C. Huuhtelua jatketaan niin kauan, kunnes vesi on kirkasta. Kiertopesun lämpötila on alussa noin 80–85°C ja kierron lopussa noin 40–55 ° C, mutta puhdistusaineen tehokkain puhdistuslämpötila on 60–70 ° C. Rasvakerrosten muodostumisen takia lämpötila ei saa laskea alle 40°C. Loppuhuuhtelulla puhdistusliuoksen jäännökset poistetaan viimeisessä huuhtelussa, yleensä kylmällä tai haalealla vedellä. (Peltola 2021.)

7.5.3 Pesujärjestelmän riskien arviointi ja ehkäiseminen

Pesujärjestelmän riskien arviointiin vaikuttaa:

- Pesuaineen loppuminen, väärä pesuaine, vanhentunut tai asennusvirhe; maitoon vettä tai pesuainejäämiä
- Pesuaika, lämpötila, pesuaineen oikea annostus
- Bakteeri kasvaa likaisissa olosuhteissa; maidon pilaantuminen
- Lika heikentää koneen toimintaa; korroosiovaara

Koneet ovat alttiina kosteudelle, urealle, pesuaineille ja lämpötilan vaihteluille. Koneiden tulee silti toimia luotettavasti, siksi huolto ajoitetaan oikean aikaan. Huolloilla varmistetaan, etteivät koneet pysähdy, sillä lehmät on lypsettävä. Laitteiden tiedostoista saadaan myös tietoa huollon ennakkointiin. (Tervola 2019.)

Välihuuhtelut tehdään maidon kanssa kosketuksissa oleville pinnoille, jos on kulunut 45 minuuttia lypsytapahtumasta. Lypsylaitteisto puhdistetaan aina erottelumaidon ja ternimaidon jälkeen ja huuhdellaan erotteluventtiiliin asti, ettei eroteltu maito pääse sekoittumaan meijerille lähetettävään maitoon. (Kukkola 2020a.)

Välihuuhtelu suoritetaan automaattisesti aina erottelumaidon jälkeen. Välihuuhtelun voi tehdä myös tarvittaessa, jos jonkun muun syyn takia on tarvetta. Ohjelmistossa on ohjelmoitu automaattinen välipesuohjelma antibioottimaidon jälkeen, mikä tapahtuu aina eikä sitä pysty ohittamaan, vaan laite pysähtyy, jos on häiriötä. Jos koneeseen tulee silloin häiriö pesusta, se

korjataan välittömästi ja laitetaan uudestaan pesu päälle ennen kuin voi jatkaa lypsyä. Antibioottilehmä lypsetään aina viimeisenä. (Kukkola 2020a.)

7.5.4 Pesujärjestelmän seuranta

Peltolan (2021) mukaan pesuja täytyy seurata ja huolehdittava oikeista pesulämpötiloista ja pesuaineannostelusta. Hän pitää tärkeänä, että pesuainepumput säädetään oikealle annostasolle pesuveden käyttömäärän mukaisesti, siten varmistetaan pesuaineen annostelu ja vahvuus oikeaksi. Pesuainekanisterit on tarkistettava, ettei ne pääse tyhjenemään. Järjestelmissä on yleensä hälytys kaikille häiriöille; veden lämpötilalle, veden virtaukselle, pesuaineen määrälle tai muulle häiriölle, mutta ennaltaehkäisevällä huollolla säästytään hälytyksiltä ja virheellisiltä pesuilta.

7.5.5 Pesujärjestelmän varmistaminen

Tarkistetaan, että pesuaineet sopivat kyseiseen kohteeseen ja ettei pesuaine ole vanhentunut. Automaattiannostelussa pesuaineen kulutusta voidaan seurata kanisteriin tehtävillä merkinnöillä. (Maidon käsittelylaitteiden toiminnan seuranta 2018.)

Pesujärjestelmässä on automaattinen pesuvahti, missä anturit vahtivat pesulämpötilaa, pesuaineen johtavuusarvoa, veden virtausta ja veden määrää. Jos näihin tulee häiriö, tulee hälytys ja pesu pysähtyy. Tilan omistajan pitää mennä paikan päälle tarkistamaan häiriön syy ja korjattava se. Jos ongelma on suurempi, kutsutaan huoltopäivystys, joka toimii 24/7 h. Ongelman syynä voi olla pesuaineen loppuminen tai sitä ei ole jostain syystä oikea määrä (veden johtavuusarvo), letkussa voi olla reikä, jolloin paine laskee. (Kukkola 2020a.)

7.5.6 CRS on puhdistus- ja raportointijärjestelmä

CRS puhdistus- ja raportointijärjestelmällä ajastetaan pääpesut kolme kertaa päivässä noin kahdeksan tunnin välein. Pääpesu ohjelmoidaan niin ettei se ole yhtä aikaa tankkisiilon pesun kanssa, mahdollistetaan maitotankin tyhjennys, ohjataan puskurisäiliötä, ohjataan esijäähdytintä, ohjataan kaksoissuodatinta, lähetetään hälytyksiä käyttäjän puhelimeen ja varastoidaan hälytystiedot. (Astronaut kansio A4 2018.)

7.5.7 Pesujärjestelmän pesuaineet

Puhdistaminen vaikuttaa koneen optimaaliseen toimintaan, maidon säilymiseen ja siten maidon laatuun sekä eläimen terveyteen. Puhdistuksella poistetaan likaa, sillä lika tarjoaa ihanteelliset olosuhteet bakteerien kasvamiselle ja siitä seuraa taas maidon pilaantuminen. Lika vaikuttaa myös koneen toimintaan; saattaa tulla korroosiota, venttiilien sekä mittauslaitteiden toimintahäiriöitä. (Kukkola 2020a.)

7.5.8 Yksisuuntapesuaineet

Pääpuhdistusaineita on kaksi; emäs ja happo. Emäspesuaineen pH on 13,6 ja se poistaa orgaanista likaa ja happopesuaineen pH on 1,2 mikä poistaa epäorgaanista likaa. Puhdistusaineiden pääkomponentit emäs ja happo hajottavat likaa ja lisätyt lisäaineet parantavat puhdistustulosta auttaen lian liukenemista veteen, ehkäisee kalkkiutumista ja korroosiota. (Kukkola 2020a.)

Likaa on olemassa kahden tyyppistä likaa; Rasva, Proteiini ja Sokeri / tärkkelys ovat orgaanista likaa on erityisesti maitoa sisältävissä järjestelmissä. Kalkki, lima ja metalli on epäorgaanista likaa ja sitä on erityisesti vettä sisältävissä järjestelmissä. Jokaiseen pesuun tarvitaan neljää parametria; aika, toimenpide, kemia ja lämpötila sekä vesi millä toteutetaan parametrit; tarjoaa pyörteistä vaikutusta, liuottaa kemikaalit ja lämmönsiirto. (Kukkola 2020a.)

7.5.9 Kiertopesuaineet

Puhdistaminen on tärkeää koneen toiminnalle, maidon laadulle kuin lehmien terveydelle. Järjestelmäpesuihin on valmistaja itse suunnitellut ja testannut omat pesuaineet toimiviksi oman järjestelmään ja siksi oman pesuaineen käytöllä on merkitystä. Pesuaineet pitää säilyttää ohjeen mukaisesti, ettei pesuteho heikkene. Klooripitoiset emäspesuaineet säilyvät noin 10 kk valmistuspäivästä eteenpäin ja sen jälkeen klooripitoisuus pienenee ajan kuluessa. Liian pitkään säilytetyt pesuaineet eivät silloin riitä poistamaan likaa riittävän tehokkaasti normaalilla annostelulla. (Peltola 2021.)

7.6 Hallintajärjestelmien yhdistäminen

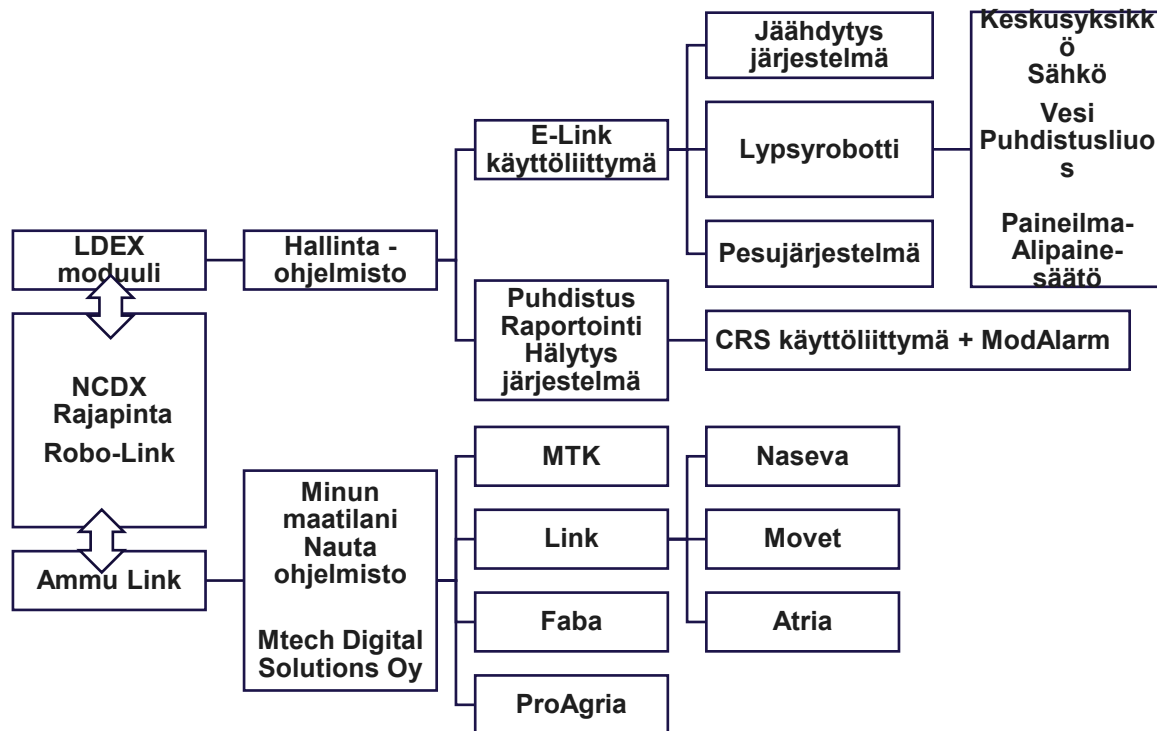
Maatilataloutta ohjaa erilaiset muutostekijät, mitkä ovat ennalta-arvaamattomia, esimerkiksi kasvava maatalousala, säädösten uusimiset ja lisääntymiset koko ajan maatalousalalle. Kasvatvat maataloustilat tarvitsevat haasteisiin kokonaisvaltaista neuvontaa ja tuotantotekniikkaan integroituvia johtamisen apuvälineitä, millä saadaan tuottavuutta parannettua ja henkistä painetta madallettua. (MTT 2008b.)

Tiedonsiirtojärjestelmä. T4C - ohjelmalla voidaan muodostaa yhteyksiä myös tilan ulkopuolella oleviin muihin järjestelmiin, sillä Lely lypsyrobotti, T4C –tuotannonhallintaohjelmiston ja Minun maatilani -nautaohjelmiston välillä on automaattinen tiedonsiirtopalvelu. Tämän mahdollistaa (kuvio 8) T4C-tuotannonhallintaohjelman lisämoduuli, LDEX, joka on automaattinen tiedonsiirtojärjestelmä ja Robo-Link (pohjoismainen rajapintapalvelu Nordic CDX), mikä siirtää tietoa muiden ohjelmien välillä. LDEX (Lely Database Exchangetuo) helpottaa kirjaustyötä, koska tieto siirtyy Lelyn T4C –tuotannonhallintaohjelmistoon automaattisesti. (Nokka 2016.) Ohjelmisto on myös linkitettyinä sopimuksien mukaan erilaisiin ohjelmiin kuten Minun maatilani, Naseva ja Movet, ProAgria

Tuotannon hallintaohjelmiston sähköiseen tiedostoon tallentuu melkein jokainen tapahtuma eläinten syntymästä aina siihen asti, kun eläin lähtee tilalta (Lely Astronaut Robotic milking system). Ajantasainen tieto nopeuttaa ongelmanratkaisua, koska lakisääteiset ja muut tiedot eläimistä ja maidosta tallentuvat sähköiseen tiedostoon (Astronaut Kansio 2018).

T4C -tuotannonhallintaohjelman ja Minun maatilani -nautaohjelmistojen välinen tieto.

Minun Maatilani -ohjelmiston on kehittänyt Mtech Digital Solutions Oy, jonka omistajina ovat ProAgria, Faba ja MTK. Minun maatilani nautaohjelmistoon on kehitetty nautatilojen tarpeisiin olevia moduuliohjelmia, joista valitaan oman tilan tarpeisiin sopivat. Yhteydellä hoidetaan pakolliset tiedot siirroista ja hoidoista, jotka tallentuvat tiedostoon ja suoraan viranomaisrekisteriin. (Nautaohjelmistot 2019, [viitattu 14.3.2021].)



Kuvio 7 Lypsyjärjestelmä, T4C -tuotannonhallintaohjelma ja Minun maatilani –nautaohjelmistojen välinen, automaattinen tiedonsiirtopalvelu. (Kuvio: Kivenmäki 2021)

7.6.1 Minun maatilani

Nautaohjelmistot. Minun Maatilani -nautaohjelmistot on nautatiloille kehitetty ohjelmisto, jossa on moduuleja eri tarpeisiin. Ohjelmistolla pystytään tallentamaan suoraan viranomaisrekisteriin kuten eläinrekisteriin, teurastamoihin ja raatokeräilyyn, mitkä helpottavat pakollisten siirtojen ja ilmoitusten tekemistä yhdellä kirjauksella.

Perusmoduulilla pystytään ilmoittamaan, kun vasikka syntyy, ostetaan eläimiä tai poistetaan eläimiä. Ilmoitetaan tiedot vasikan syntymästä sekä voidaan tilata lain vaatimat korvamerkit. Eläinten ostoista ja poistoista voidaan myös tehdä ilmoitukset nautarekisteriin. Ohjelmalla pystytään tekemään laskelmia eläinten määristä. Jo haluaa käyttää nautaohjelmistoja, niin tarvitaan ensin aina perusmoduuli. (Perusmoduuli [viitattu 14.3.2021].)

Raatolinkki-moduuli on maksuton Minun Maatilani -perusmoduulin käyttäjälle. Ohjelmalla poistetaan kuollut nauta tiedostoista ja tehdään raadon kuljetusta varten noutoilmoitus Honkajoelle (Raatolinkki, [viitattu 15.3.2021].)

AmmuLink yhdistää kaikki Minun maatilani -nautaohjelmat tuotannonohjausjärjestelmään sekä myös ProAgrian ohjelmat. Näiden kaikkien välillä pystytään siirtämään eläimistä ja maidosta olevia tietoja. Tiedot kulkeutuvat ohjelmien välillä molemmin päin. ProAgrian tietoihin tallentuu tuotosseuranta. Tietojen yhdistämiseen tarvitaan myös Maidontuotantomoduuli. (AmmuLink, [viitattu 15.3.2021].)

Maidontuotantomoduulia pystytään käyttämään, kun on Perusmoduuli ja Muokattavat raportit -moduulit käytössä. Ohjelmistossa voidaan muuttaa koelypsyttöjen raporttinäkömää mieleiseksi ja saadaan siirrettyä tuotosseurannan tiedot rekisteriin. (Maidontuotantomoduuli, [viitattu 14.3.2021].) Tietoja mitä voidaan siirtää rekisteriin, on esimerkiksi poikimavaikkeudet ja vasikkakuolleisuus, siemennyksen hedelmällisyys; lukumäärä, aika poikimisesta, uusimattomuudesta %-osuus (Haastattelu Päivi Suominen). Muokattavat raportit -moduulilla talletetaan kiimahavainnot, tiineystarkastukset ja vasikan ruokinnat (Muokattavat raportit, [viitattu 14.3.2021]).

Karjakompassi, joka koostuu kolmesta ohjelmasta. Ohjelmalla suunnitellaan ja seurataan ruokintaa ja tuotantoa. Tiedot tallentuvat sähköiseen järjestelmää kirjanpitoa varten:

1. Seurantalaskelmalla saadaan arvioitua ruokinnan tasapainoa, onko ruokinta onnistunut ravintoaineiden suhteen ja mitä kustannukset ovat, missä otetaan huomioon rehun syönti-indeksi, karjan syöntipotentiaali sekä tuotosvasteet.
2. Ruokintasuunnitelmalla voidaan laskea omien analysoitujen rehujen kautta parhaimman ruokinnan seurantalaskelmaa mukaillen.
3. Seos moduulilla tehdään suunnitelmat ja muutokset seosrehulle, jos säilörehun koostumus muuttuu. Ohjelma toimii myös puhelimen selaimella, Seos-App:illa voidaan päivittää uudet käyttömäärät. (KarjaKompassi, [viitattu 14.3.2021].)

7.6.2 Faba-ohjelmistot

Faba SorkkaModuuli -ohjelmaan kirjataan sorkkahoidot seurantaan ja kirjanpitoa varten. Sorkkatietojen monipuoliset listat auttavat valvomaan hoitoa tarvitsevia eläimiä Sorkkahoitotiedot ovat ajan tasalla, kun ne tallentuvat tietokantaan (Faba SorkkaModuuli, [viitattu 15.3.2021].) Tilasiemennysmoduulin käyttö vaatii sopimusta Faban kanssa ja tilasiemennysluvan. Tällä ohjelmalla talletetaan tiedostoon kaikki siemennykset ja siemenvarasto. (Tilasiemennys, [viitattu 14.3.2021].) Näitä tietoja voidaan käyttää vasikan

syntymäilmoitukseen, eläimen mahdolliseen myyntiin ja kantakirjaukseen (Siemennystietojen tallennus, [viitattu 24.5.2021]). Faba Lypsyrotujen jalostusarvot -moduulilla saadaan ennustettua lehmän ja sonnin jälkeläisten ominaisuuksia mittaamalla lehmien ja sonnien jalostusarvoista perinnöllisyyttä. Ominaisuuksia, joita voidaan mittaamalla ennustaa ovat esimerkiksi utareterveyttä ja rakennetta sekä luonnetta, kestävyyttä ja tuotosta. (Jalostusarvot, [viitattu 24.5.2021].)

7.6.3 AtriaLink

AtriaLink on maksuton palvelu, joka toimii tuotannonohjelmiston ja Nautarekisterin välillä, jolla tehdään eläinilmoitukset nautarekisteriin, välitysilmoitukset, teuraaksi lähtevien eläinten valinta sekä lista vastaanotetuista eläimistä ja poistoilmoitukset sekä eläinten ostoilmoitukset. (AtriaLink, [viitattu 15.3.2021].)

7.6.4 Naseva

Naseva-yhteys on ohjelma, millä kirjataan lehmien hoidot ja lääkitykset Minun Maatilani -nautaohjelmaan, josta ne siirtyvät Nasevaan (Naseva-yhteys) Naseva on nautatiloille tarkoitettu sähköinen terveydenhuollon seurantajärjestelmä, joka toimii ETT:n alaisuudessa. (Naseva 2019.)

7.6.5 Movet

Movet-linkillä saadaan nopeasti yhteys laboratoriopalvelujen käyttöön Minun Maatilani -valikossa. Lähete tehdään helposti, koska tiedostoissa on jo valmiina eläimet ja tutkimustiedot, mistä valitaan oikea eläin ja tutkimus. Näytetulosten tiedot tulee heti Minun maatilani -ohjelmistoon valmistuessaan ja tallentuvat kirjanpitoa varten tiedostoon. (Saarinen 2020). Movet on eläindiagnostiikkalaboratorio, missä tutkitaan utaretulehdus-qPCR-tutkimukset, utaretulehdusviljelyt, maidon progesteronimääritykset, seleenimääritykset (veri- ja maitonäytteistä), pälvilsa, ulostetutkimukset, salmonellatutkimukset tuotantoeläinten ulosteista, rehuista, ympäristöstä, maidosta.

7.7 Tuotannon valvonta

Omaavalvonnan vaatimuksena on noudattaa lakia, jotka koskevat alkutuotantoa ja elintarviketuotantoa huomioon ottaen ne kohdat, jotka liittyvät maidontuotantoon. Maidontuotantoa koskevia lakeja on

- Maitohygienialaki 671 / 1994, jolla on tarkoitus turvata maidon hygieeninen laatu
- Elintarvikelaki 297 / 2021
- Eläintautilaki 76 / 2021
- Eläinsuojelulaki 247 / 1996 mukaan pitää huomioida eläinten pitopaikassa eläinlajin tarpeet, hoito ja kohtelu tapahtuu asianmukaisesti
- MMT: n asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta 1368/2011
- Euroopan parlamentin ja neuvoston elintarvikehygieniasta annetussa asetuksessa (EY) 852 / 2004,
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä;
- Laki eläinten lääkitsemisestä 387 / 2014

8 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

8.1 Tutkimusmenetelmän kuvaus

Tilalla käytiin läpi lypsyrobotin toiminnat sekä haastattelin myös Teams- palaverin välityksellä Lelyn maahantuontiyhtiön, NHKdairy Oy:n neuvonta ja asiakaskokemuspäällikköä sekä tilaneuvojaa. Sähköpostin välityksellä kysyin myös kaikilta näiltä edellä mainituilta tietoja sekä lisäksi De Laval Oy:n Tuotannonohjaksen tuotepäälliköltä. Näin koronan aikaan jäi tilalla käynnit vähäiseksi, joten haastattelut tehtiin pääsääntöisesti Teams -palavereina.

Robottipihaton omavalvontasuunnitelman kysymykset tehtiin Webropolilla. Kysely on laadittu ainoastaan robottipihaton tilan omistajille, koska opinnäytetyöni koski robottipihattoa. Kysymykset lähetettiin sähköpostikyselynä tammikuulla ennakkoon valitulle pienryhmälle ja toimeksiantajalleni. Haluttiin käyttää kyselyyn Webropol-kyselyä, jolla sain testattua suljettujen kysymysten toimivuutta tilastoja tehdessäni. Kysymyksiä oli määrältään paljon, mutta vastaamiseen meni noin puoli tuntia. Kysymykset olivat monivalinta-, pudotusvalikko-, valintaruutu- ja luokituskysymyksiä. Suljetut kysymykset tarkoittavat, että on ennakkoon valitut vastausvaihtoehdot ja suljettuihin kysymyksiin on helpompi vastata.

Kysymykset muodostuivat robottipihaton taustatiedoista, tautituisuojan huomioon ottamisesta, rehujen varastoinnista, utaretulehduksen aiheuttavista bakteereista, muiden sairauksien esiintyvyydestä, ennaltaehkäiseivistä hoidoista sekä lypsyrobotin raporttien seurannasta ja työntekijöitten hyvinvoinnista. Robottipihaton kyselyssä haluttiin selvittää, kuinka hyvin järjestelmien kautta pystyy maidon laatua ja eläinten hyvinvointia valvomaan, joista esimerkkinä on ruokinnan onnistuminen, aktiivisuus, märehminen, maidon laatu ja koostumusraportti. Henkilökunnan hyvinvointia, terveydenhoitoa ja työtehtävien jakamista kartoitettiin, koska toimivan tilan toimintaan tarvitaan motivoituneita, asenteeltaan ja tiedoiltaan päteviä henkilöitä.

8.2 Tutkimusmenetelmä: haastattelut

Tilakäynnillä tutustuin robottipihattoon ja lypsyjärjestelmän toimintaan. Tärkeimmiksi asioiksi nousi parsien ja käytävien puhtaus ja kuivikkeen valinta, koska näillä kaikilla on suuri vaikutus utareterveyteen.

Kuivikkeeksi oli valittu turve, koska happamuuden vuoksi mikrobit eivät elä siinä. Turpeen pitää olla hyvänlaatuista, sillä kostea ja maatunut turve on mikrobeille suotuinen. Hyvänlaatuisuuden ja edullisuuden lisäksi valintaan vaikutti, kun turvetta saadaan läheltä. Turve on myös pehmeää lehmän makuualustaksi ja ei tule helposti haavoja tai hiertymiä kintereihin. Turve sitoo myös hyvin kosteutta pitäen parren puhtaana ja kuivana. Useimmat käytti turvetta kuivikkeena, mutta osalla oli separoitu lantakuivike.

8.3 Webropol -kyselyn tulokset

Kyselyjen tuloksia tarkasteltiin ainoastaan prosentuaalisesti, koska vastaajia oli rajallinen määrä, siten pystyin tulokset käsittelemään luottamuksellisesti. Kyselyyn vastanneet olivat Etelä-Pohjanmaalta ja Satakunnasta. Vastaajaryhmä oli valittu ennakkoon, koska halusin vastaukset pikaisesti. Varmistin vielä ryhmän valinnassa, että vastaajat olivat motivoituneita ja innokkaita antamaan tietoja minun opinnäytetyöhöni. Vastauksia voidaan tulkita vain suuntaa antaviksi tiedoksi pienen ryhmän vuoksi. Kysely olisi toiminut vielä paremmin isommalle ryhmälle. Prosenttimäärät kertovat, kuinka moni on valinnut tietyn vastausvaihtoehdon. Kaikki kysymykset ovat liitteen 3 sivuilla 2–10.

Ennakkoon valituista pienestä ryhmästä vastasi kyselyyn 80 %. Lypsyrobotina heillä oli Lely Astronaut A3, A4 ja A5 tai Gea. Suurimmalla osalla oli ollut robotti käytössä 2–5 vuotta ja heillä oli 2 tai 3 robottia sekä osalla oli ollut yli 5 vuotta ja vain yksi robotti käytössä. Vastaajista 50 %:lla oli 61–120 ja vastaajista 50 %:lla oli 121–200 lypsävää lehmää.

Kyselyyn vastanneiden joukossa ei ollut alle 60 lehmän ja yli 200 lehmän pihattoja. Vastaajista 75 %:lla oli nuorkarjaa 31–100 ja 25 %:lla vastaajista oli yli sata nuorkarjaa. Työntekijöitä oli 25 %:lla tiloista oli 2, 25 %:lla oli 3 ja 50 %:lla oli 4 työntekijää, mihin laskettiin tilan omistajat mukaan.

Kaikissa tuotantotiloissa kävi vierailijoita ja harjoittelijoita eläinlääkäriin, huoltomiehen, seminologin, lomittajan ja sorkkahoitajan lisäksi. Osalla tilan omistajilla oli koulutus sekä siemennykseen että sorkkahoitoon, mikä vähensi ulkopuolisen seminologin ja sorkkahoitajan tilakäyntejä. Kaikilla tiloilla hoidettiin sorkat kaksi kertaa vuodessa sekä lisäksi ontuvat lehmät hoidettiin välittömästi.

Vierailijoita kävi vastaajien tiloilla kerran kuukaudessa (25 % vastaajista) ja muutaman kerran vuodessa (50 %vastaajista) sekä satunnaisesti 25 % vastaajista. Lomapäivistä kaikki pitivät

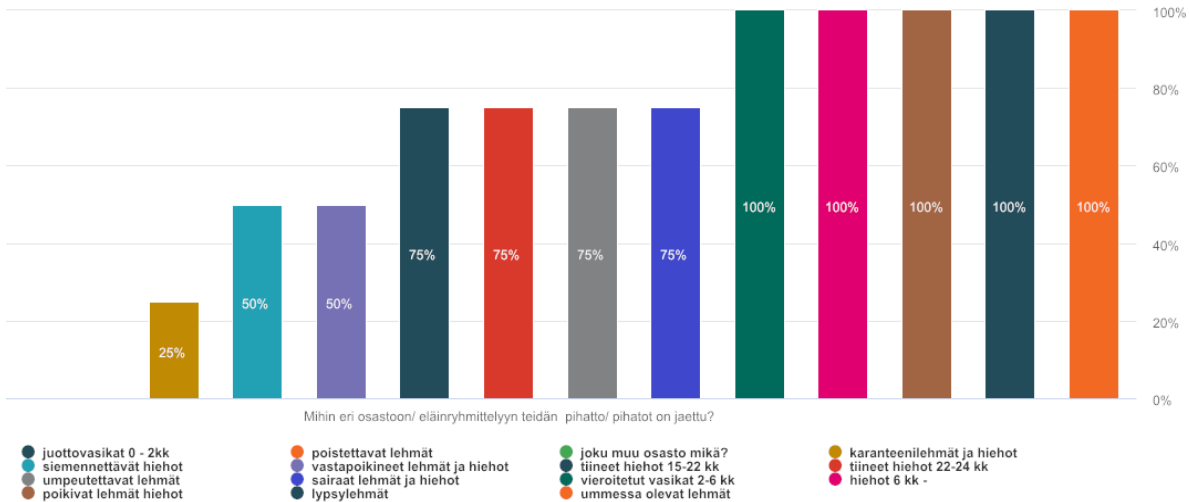
vuosilomapäivät, suurin osa käytti sijaisapua ja tuettua maksullista lomitusta käytti vain puolet. Yleensä lomapäivät pidettiin 2–3 päivän jaksoissa, mutta osa piti viikon kerrallaan. Harjoittelijoita oli tiloilla vaihtelevasti joko melkein joka kesä, silloin tällöin tai harvemmin kuin kerran vuodessa.

Tautisuojaan liittyvistä asioista on kysymykset liitteen 3 sivulla 7. Asioiden on huomioiminen tilalla ja vastaukset rastittiin lähimpään vaihtoehtoon. Arviointiasteikon laadinnassa huomioitiin, että asteikko lähtee vasta tyydyttävästä erinomaiseen (numerot 1-5). Tällä oli tarkoitus saada vastauksiin vähän eroavaisuutta. Liitteessä 3 on kuvattu ulkoisen tautisuojausten ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä, millä saadaan estettyä tautien leviäminen joko tuotantotilaan tai tuotantotilasta muualle. Kysymyksessä piti arvioida arviointiasteikon (liite 3) mukaan, kuinka hyvin omalla tilalla on omasta mielestään hoidettu tautisuojaus.

Tuotantoeläimet olivat jaettu eri pihattoihin ja eri osastoihin vastaajilla: 25 %:lla oli samassa rakennuksessa, 50 %:lla oli kahdessa erillisessä rakennuksessa ja 25 %:lla oli enemmän kuin kaksi erillistä rakennusta

Kuvio 1. Vastaukset tuotantoeläinten ryhmittelyyn, millaisia eri ryhmiä tai osastoja tiloilla on:

- Kaikilla oli nämä osastot: vieroitetut vasikat, hiehot yli 6 kk, poikivat lehmät / hiehot, lypsylehmät, ummessa olevat
- 75 %:lla oli nämä osastot vielä lisäksi: tiineet hiehot 15–22 kk, tiineet hiehot 22–24 kk, umpeutettavat lehmät ja sairaat lehmät ja hiehot
- 50 %:lla oli nämä vielä nämä osastot edellisten lisäksi: siemennettävät hiehot, vastapoikineet lehmät ja hiehot,
- 25 %:lla oli karanteenilehmille ja hiehoille vielä omat osastot muiden osastojen lisäksi



Kuvio 8 Vastaukset tuotantoeläinten ryhmittelyyn ja eri osastoihin

Vastanneilla oli 75 %:lla lannanpoistojärjestelmänä ritiläpalkkilattia ja lantarobotti ja 25 %:lla oli avokäytävä raapalla. Osalla eli 25 %:lla oli molemmat vaihtoehdot käytössä. Kaikki olivat tyytyväisiä lannanpoistojärjestelmään: harvoin tukkeutuu, mutta joskus pieniä mekaanisia vikoja ja sähkövikoja ei juuri ollenkaan. Kuivikkeena oli käytössä 75 %:lla turvetta ja 25 %:lla oli separoitu kuivajae sekä osa käytti olkia poikimakarsinoissa.

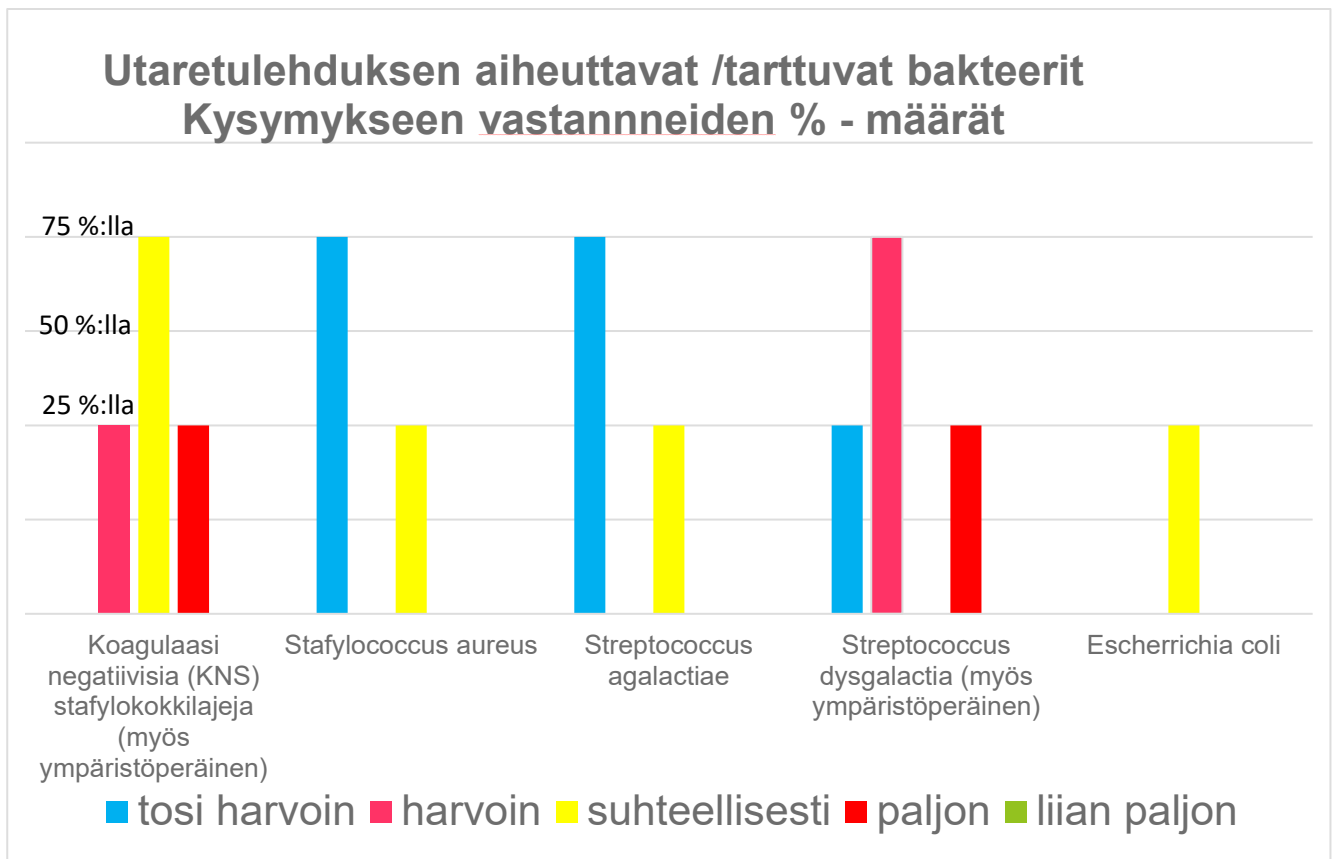
Kuviossa 12. Lehmien utaretulehdusta aiheuttavien tarttuvien bakteerien esiintyvyys lypsyrobotin aikaan:

- *Mycoplasma spp.*, *Mycoplasma bovis* ja *Corynebacterium bovis*-bakteereja ei ole esiintynyt missään tiloilla, joten se poistettiin kuvioista 12.
- *Streptococcus dysgalactiae* (myös ympäristöperäinen) -bakteeria on ollut 25 %:lla paljon, 25 %:lla harvoin ja 25 %:lla tosi harvoin.
- Koagulaasi negatiivisia (KNS) stafylokokkilajeja (myös ympäristöperäinen) on paljon (25 %), suhteellisesti (50 %) ja harvoin (25 %)
- *Streptococcus agalactiae* on ollut suhteellisesti (25 %) tosi harvoin (50 %) ja ei ollenkaan (25 %)

Vastausvaihtoehtoina ei ollenkaan, tosi harvoin (sininen), harvoin (pinkki), suhteellisesti (keltainen), paljon (punainen) sekä liian paljon. Vastauksien %-osuus kuvaa, kuinka moni on valinnut vastausvaihtoehdon.

Kysymyksessä oli jatkokysymys, jos kyseistä bakteeria esiintyi, että oliko utaretulehduksia aiheuttavia bakteereja enemmän vai vähemmän nyt kuin ennen lypsyrobottia. Vastauksien määrät eri vaihtoehtoihin ovat (%-osuus):

- *S. agalactiae*: kaikilla nyt vähän vähemmän
- *S. aureus*: kaikilla nyt ja ennen sama
- *S. dysgalactiae*: kaikilla nyt ja ennen sama
- KNS: 50 %:lla nyt vähän enemmän



Kuvio 9 Utaretulehdusta aiheuttavien tarttuvien bakteerien esiintyvyys lehmillä lypsyrobotin aikaan

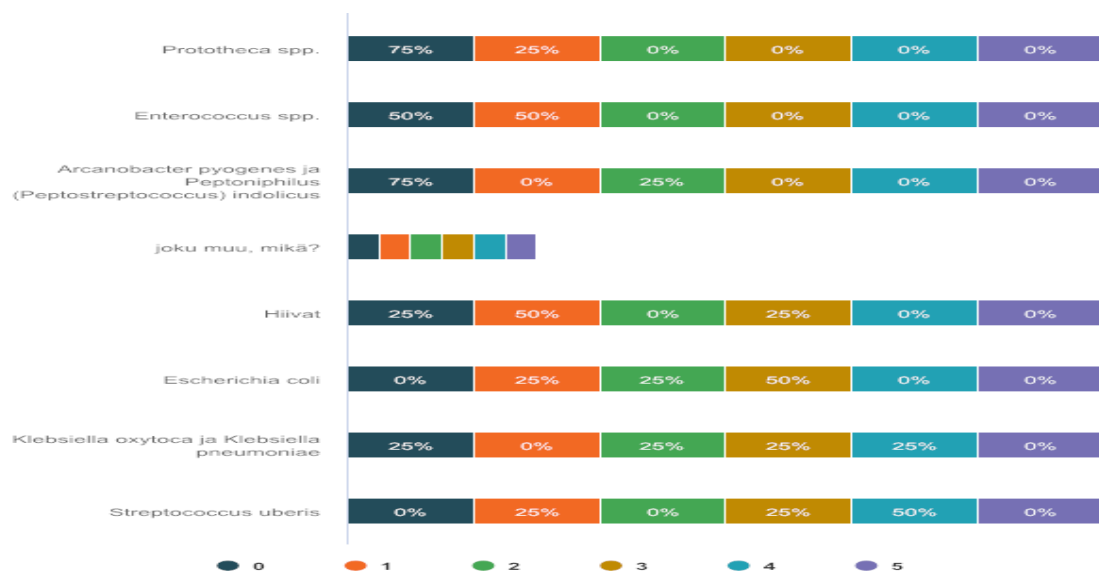
Kuvio 13. Ympäristöperäisten patogeenien esiintyvyys vastaajien tiloilla aiheuttaen utaretulehduksia. Prosentit kuvaavat, kuinka moni vastaajista on valinnut vaihtoehdon:

- *Streptococcus uberis*: esiintynyt 50 %:lla paljon, 25 %:lla suhteellisesti, 25 %:lla vähän
- *Klebsiella oxytoca* ja *Klebsiella pneumoniae*: esiintynyt 25 %:lla paljon, 25 %:lla suhteellisesti, 25 %:lla harvoin ja 25 %:lla ei ollenkaan
- *E. coli*, esiintynyt 50 %:lla suhteellisesti, 25 %:lla harvoin, 25 %:lla tosi harvoin
- Hiivat: esiintynyt 25 %:lla suhteellisesti, 50 %:lla tosi harvoin ja 25 %:lla ei ollenkaan

- *Arcanobacter pyogenes* ja *Peptoniphilus (Peptostreptococcus) indolicus*: esiintynyt 25 %:lla harvoin ja 75 %:lla ei ollenkaan
- *Enterococcus spp.*: esiintynyt 50 %:lla tosi harvoin ja 50 %:lla ei ollenkaan
- *Prototheca spp.*: esiintynyt 25 %:lla tosi harvoin ja 75 % ei ollenkaan
- *Serratia marcescens*: ei ole esiintynyt missään, poistettiin taulukosta 13
- Vaihtoehtojen lisäksi oli 25 % vastannut, että *T. pyogenes* on esiintynyt, mutta tosi harvoin.

Verrattiin esiintyvyyden määrää ennen lypsyrobotia olevien määrään utaretulehduksia aiheuttavia bakteereja:

- *A. pyogenes* ja *Peptoniphilus*: kaikilla ennen paljon enemmän
- *E. coli*: 33 %:lla ennen paljon enemmän, 34 %:lla ennen oli vähän enemmän kuin, 34 %:lla *E. coli* oli nyt ja ennen sama määrä
- *S. uberis*: 33 %:lla nyt vähän vähemmän
- Hiivat: nyt ja ennen sama määrä
- *K. oxytoca* ja *K. pneumoniae*: 67 %:lla oli nyt ja ennen sama ja 33 %:lla ennen ei ollut lainkaan, tullut nyt vasta nyt



Kuvio 10. Ympäristöperäiset patogeenit, mitkä aiheuttaneet lehmien utaretulehduksen.

0 = ei ollenkaan 1 = tosi harvoin 2 = harvoin 3 = suhteellisesti 4 = paljon 5 = liian paljon

Liitteessä 3 sivulla 10 on kuvio muiden sairauksien esiintyvyydestä. Prosentit kuvaavat, kuinka monella tilalla ja vertaus, kuinka paljon lehmillä oli ollut kyseisiä sairauksia:

- aineenvaihdunnallisia sairauksia: paljon 25 %:lla, jonkun verran 25 %:lla ja tosi harvoin 50 %:lla
- poikimahalvauksia oli jonkun verran 50 %:lla ja harvoin 50 %:lla
- muut poikimisesta johtuvat sairaudet: jonkun verran 25 %:lla, harvoin 25 %:lla ja tosi harvoin 50 %:lla
- nivelvaivoja: harvoin 50 %:lla ja ei koskaan 50 %:lla
- ihohankaumia: jonkun verran 25 %:lla, harvoin 50 %:lla, tosi harvoin 25 %:lla ja ei koskaan 25 %:lla
- tarttuvat sorkkasairaudet: jonkun verran 25 %:lla, harvoin 50 %:lla ja tosi harvoin 25 %:lla
- tarttuvat sorkkasairaudet: harvoin 25 %:lla, tosi harvoin 25 %:lla ja ei koskaan 50 %:lla
- vasikkaripuli: jonkun verran 50 %:lla, harvoin 25 %:lla ja tosi harvoin 25 %:lla
- vasikkayskä: harvoin 50 %:lla, tosi harvoin 25 %:lla ja ei koskaan 25 %:lla

Lisäksi muita sairauksia, joita on esiintynyt jonkun verran; RS-virus ja koronavirus parainfluenssavirus, mykoplasma, pälvilisä ja BVD (ruoansulatus /hengitystie) on esiintynyt harvoin tai erittäin harvoin. Paratuberkuloosi ja EHEC, joita ei ollut esiintynyt ollenkaan.

Sorkkasairauksien ja vasikkaripulin ja utaretulehduksien hoidot ovat onnistuneet yli 80 %:sti sekä myös poikimahalvaukset, aineenvaihdunnalliset sairaudet ja vasikkayskä. Kaikissa muissakin hoidoissa on onnistumisprosentti ollut yli 20 %.

Ennalta ehkäisevistä hoidosta käytti kaikki sorkkahoitoa ja vedinkastoa tai vedinsprayta riippuen robotin mallista. Umpeenpano -hoitoa käyttivät myös kaikki tarvittaessa ja 25 % käytti ulkoloishoitoa säännöllisesti ja 25 % tarvittaessa sekä rotavirusrokotus jakautui niin, että 50 % käytti säännöllisesti ja 50 % ei käyttänyt ollenkaan.

Taulukko 4. Lypsyrobotilta voidaan katsoa useampia raportteja, joita on hyvä seurata lypsyn onnistumisen, terveyshuomion ja ruokinnan onnistumisen kannalta. Kaikkien lypsyrobotit sisälsivät muut raportit paitsi 25 %:lla vastaajista, joilla ei ollut rasva/valkuainen-suhde -raporttia nähtävillä. Seuranta kaikki toteuttivat melko hyvin ja tärkeimmissä kohdissa kuten lypsyviiveet, epäonnistuneet lypsyt, mahdollisesti kiimassa ja tuotetun maidon määrää seurasivat kaikki kaksi kertaa päivässä. Tiloista 50–75 %) seurasi kaksi kertaa päivässä (mutta

kuitenkin vähintään kerran päivässä seurattiin; terveyshuomioita, aktiivisuusmittaria, maitoa /lehmä, käyntien määrää, lypsyjä /lehmä sekä ohikulkuja. Muitakin raportteja seurattiin hyvin.

Vastaajista 75 % oli 5–10 % lypsyviiveitä ja 25 %:lla oli alle 5 % viiveitä ja suositus olisi, että jäisi alle 5 %. Tavoitteena on myös, että vuorokaudessa jäisi alle 5 epäonnistunutta lypsyä ja kyselyssä olikin 50 % alle 3, 25 % oli alle 5 % ja 25 % oli yli 5 epäonnistuneita lypsyjä. Lypsyrobotissa tulisi olla vapaata kapasiteettia noin 5–10 %, että eläinliikenne sujuisi normaalisti. Kyselyssä 25 %:lla oli vain vapaata kapasiteettia alle 5 %.

Taulukko 4 Lypsyrobotin raporttien seuraajat tilanomistajista prosentteina

	0 Ei ole ohjelmassa	1 harvemmin	2 kerran /pv	3 2 kertaa/ pv	Keskiarvo	Mediaani
viiveet				100 %	3	3
terveyshuomiot			25 %	75 %	2,75	3
epäonnistuneet lypsyt				100 %	3	3
aktiivisuusmittari			25 %	75 %	2,75	3
mahdollisesti kiimassa				100 %	3	3
eläinliikenne		50 %	25 %	25 %	1,75	1,5
tuotetun maidon määrä				100 %	3	3
maitoa /lehmä			25 %	75 %	2,75	3
käyntien määrä			75 %	25 %	2,25	2
märehtimisaktiivisuus			75 %	25 %	2,25	2
lypsyjä / lehmä			50 %	50 %	2,5	2,5
ohikulut		25 %	50 %	25 %	2	2
vapaa kapasiteetti			100 %		2	2
kulunut rehumäärä		50 %	50 %		1,5	1,5
lypsynopeus		25 %	50 %	25 %	2	2
rasva/valkuainen	25 %	25 %	25 %	25 %	1,5	1,5
erottelumaidon määrä		25 %	25 %	50 %	2,25	2,5
käynnin kesto		50 %	25 %	25 %	1,75	1,5
lehmiä maidon erottelussa		25 %	25 %	50 %	2,25	2,5
rehujäännös		50 %	50 %		1,5	1,5
väkirehu / tuotos pv KG		50 %	50 %		1,5	1,5
väkirehu /maito kg		50 %	50 %		1,5	1,5

Taulukko 5. Koneiden häiriöt tai erheet bakteerien määrän kasvuun vaikuttivat lähinnä vedinpesu-, utareiden kiinnitys-, lypsy- ja vedinkastohäiriöt ja lypsyjärjestelmän pesut (lypsykone, tankit ym. välineet) ja sekä maidon jäähdtyshäiriöt.

Ensimmäisenä nousee lypsyn ja vedinpesun häiriöt bakteerien lisääntymiseen, koska vastauksien keskiarvo on 2,5–2,75, joten osalla vaikuttavat niiden häiriöt. Suodattimen vaihdon unohtaminen vaikuttaa puolella vastaajista paljon bakteerien lisääntymiseen, mutta 25 % vastaajista ei ole unohtanut koskaan vaihtaa suodatinta. Käsihygieniasta ja saappaiden pesusta pidettiin hyvin huolta, ettei sitä unohteta tehdä, sillä vastausten keskiarvo on alle 2 ja mediaani 2 tai alle. Tämä tarkoittaa, että laiminlyömistä tai unohtuksia on vähän.

Yleisesti katsottuna taulukkoa, niin lypsyssä on enemmän häiriöitä kuin jäähdtyysjärjestelmässä, mutta jos häiriöitä tulee, se vaikuttaa nopeasti bakteerien määrän kasvuun. Vastaukset ovat jakautuneet puoleksi sillä mediaani on useimmissa 2, joten noin 50 % tiloista on häiriöitä aika vähän ja 50 % tiloista niitä on paljon.

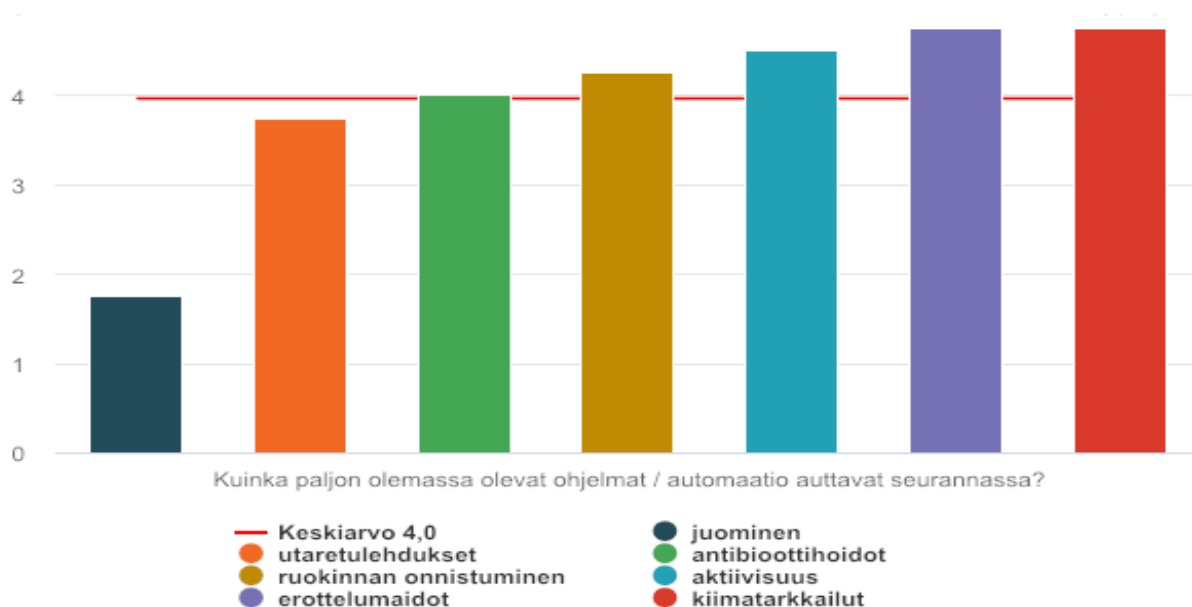
Taulukko 5 Maidon bakteerien määrän kasvuun maidossa vaikuttavat häiriöt / erheet

	0	1	2	3	4	5	Keskiarvo	Mediaani
Automaatiikan häiriöt								
Vedin pesu		25 %	25 %	25 %	25 %		2,5	2,5
kiinnitys		25 %	25 %	50 %	0		2,25	2,5
lypsy		25 %		50 %	25 %		2,75	3
vedinkasto		50 %	25 %	0 %	0	25 %	2,25	1,5
lypsyrobotin välipesu		25 %	50 %		25 %		2,25	2
lypsyrobotin pääpesu		25 %	25 %	25 %	25 %		2,5	2,5
lypsyrobotin pesuaineen annostus		25 %	50 %		25 %		2,25	2
jäähdtyyskoneiden jäähdtyys	25 %	50 %	0	0 %	25 %		1,5	1
tilatankin / tilasiilon pesu		50 %			50 %		2,5	2,5
bufferin pesu	25 %	25 %	0	25 %	25 %		2	2
tankkien pesuaineen annostelu		50 %		25 %	25 %		2,25	2
pesulämpötilan seuranta	25 %	25 %	25 %	0 %	25 %		1,75	1,5
jäähdtyyskoneiden jäähdtyys		50 %		25 %	25 %		2,25	2
jäähdtyyskoneiden lämpötilan mittaus	25 %	25 %	0	25 %	25 %		2	2
Muiden asioiden unohtaminen / laiminlyöminen								
suodattimen vaihto	25 %			25 %	50 %		2,75	3,5
käsihygienia	25 %	0	75 %	0			1,5	2
maituhuoneen hygienia	25 %		50 %	25 %			1,75	2
saappaiden pesu	25 %	25 %	25 %	25 %			1,5	1,5

Maidot laadultaan kaikilla tiloilla kuuluivat E-luokkaan, missä pitää olla somaattisten solujen määrä/ml < 250 000 ja bakteerien määrä/ml < 50 000. Myös maidon tavoiteltava ureapitoisuuden arvo oli kaikilla 25–35 mg/ml välillä, joka on suositus ja kertoo ruokinnan tasapainon olevan kunnossa. Rasva/ valkuaisuus suhteen tavoitealue on 1,2–1,4, johon kaikki maidot lukeutuivat. Maidon jäätymispiste oli normaali, kun se oli 0,522°C -0,526°C välillä. Jos

laskee alle -0519°C , jolloin maito jäätyy, tutkitaan, onko maitoon lisätty vettä. Voihappobakteeri-itiöitten tavoitemäärä maidossa on < 1000 kpl/ l ja hyväksymisraja $< 3\ 500$ kpl/ l. kaikissa meijereiden raporteissa ei ole mittausta.

Kuvio 14. Kyselyn mukaan ohjelmat ja automaatio auttavat seurannassa (kuvio 14) utaretulehduksissa, ruokinnan onnistumisessa, erottelumaidossa, antibioottihoidoissa, aktiivisuudessa, kiimatarkkailussa ja juomisessa. Arviointiasteikko oli 0-5, niin että 0 = ei koskaan, 1 = erittäin huonosti, 2 = huonosti, 3 = aika hyvin, 4 = hyvin, 5 = erinomaisesti. Taulukosta on kuvattu vastausten keskiarvoksi 4, mikä tarkoittaa, että kaikkia pystyy seuraamaan hyvin paitsi juominen jää alle 2 eli sitä ainoastaan voi seurata huonosti.



Kuvio 11 Automaatio ja ohjelmien raportit auttavat seurannassa

Taulukko 6. Tiloilla pidettiin työntekijän terveydestä kyselyn mukaan hyvää huolta. Arvioinnissa huomattiin, että kaikki pitivät pihattoja viihtyisänä ja valoisana sekä ilman laatu oli hyvä. Yleisestä siisteydestä huolehdittiin tosi hyvin. Henkilömäärä, henkilökunnan työterveys, lomien sovitukset olivat saaneet arvokseen tosi hyvän, mikä kuvasti, että henkilökunnan määrä ja lomat ovat tasapainossa. Tietoa hankittiin, työntekijät olivat motivoituneita työhönsä sekä työtehtävien jakaminen sujui tiloilla hyvin, mutta jos vertaa muihin vastauksiin niin siinä voidaan jotain muutoksia tehdä. Arvioinnissa keskiarvo on 3,75–4,5 välillä, joten yleinen katsaus on tosi hyvä.

Taulukko 6 Työntekijän hyvinvointiin vaikuttavat tekijät

	1	2	3	4	5	Keskiarvo	Mediaani
navetan siisteydestä huolehditaan			25 %	75 %	0 %	3,75	4
navetta viihtyisä, valoisa ja ilmasto hyvä			25 %	50 %	25 %	4	4
henkilökunta hankkii tietoa jatkuvasti			50 %	25 %	25 %	3,75	3,5
työntekijöillä on motivaatio kohdallaan			50 %	25 %	25 %	3,75	3,5
henkilökunnan työterveydestä huolehdittu				67 %	33 %	4,33	4
henkilömäärä riittää hyvin nykyisen tilanteeseen				50 %	50 %	4,5	4,5
työtehtävien jakaminen on helppoa ja vaivatonta			25 %	50 %	25 %	4	4
lomien sovittaminen on vaivatonta				50 %	50 %	4,5	4,5

Viimeisenä oli vielä vapaaehtoinen lisäkysymys, johon sai antaa kommentin mihin kiinnitti huomion erityisesti eli kriittisin kohta maidon laatuun vaikuttaen. Vastaukset olivat kaikilla aika samankaltaisia, sillä kaikki seurasivat robotin raportteja, muita tietokoneohjelmia, meijerin raportteja ja hälytykset huomioiden. Toisen vapaaehtoisena kysymyksenä, oli että kauanko meni vastata kysymyksiin. Kaikkien vastanneiden keskiarvoaika oli 30 minuuttia.

8.4 Yhteenveto haastatteluista ja Webropol -kyselystä

Haastattelujen ja Webropol -kyselyn perusteella arviointini mukaan näissä kaikissa tiloissa on eläimet hoidettu hyvin ja hygienia erinomainen, kaikkien maidot kuuluivat meijerin laatuvaatimuksen mukaan parhaaseen E-luokkaan, jossa on bakteerien pesäkemääräksi sallittu alle 50 000 pmy / ml (kahden kk:n geom. ka) ja somaattisten solujen määrä saa olla alle 250 000 solua / ml (kolmen kk:n geom. keskiarvo). Bakteerien lukumäärä oli jopa melkein jokaisella tilalla alle 5 000 pmy / ml, joka onkin hyvä mittari hygienian onnistumisessa. Solujen määrässä oli enemmän vaihtelua, jossain tiloilla oli alle 100 000 solua / ml (25 %). Bakteerien ja solujen määrällä voidaan tulkita paljon maidontuotannon onnistumisesta.

Tilastojen mukaan automaattilypsytilojen maidon solujen määrä on korkeampi verrattuna, joilla ei ole automaattilypsyä. Tilastoissa ei ole pelkästään lypsyrobottien tilojen solulukuja ja bakteerimääriä eroteltuna muihin AMS-lypsyasemiin.

Kiviluoman tila Oy:n viimeisten maitonäytteiden tulokset olivat huippuluokkaa, jossa oli rasva 4,44 %, valkuaista 3,53 %, bakteerien määrä 3 000 pmy / ml (kahden kk:n geom. Ka), solujen

määrä 82 000 solua / ml ja urea 21. Tulokset ovat parantuneet tammikuun kyselyn jälkeen. Tuloksiin on saattanut vaikuttaa omavalvontasuunnitelma, kysely ja haastattelu, sillä aina kuin suunnitellaan ja mennään riskikohtien tarkastelua läpi, huomataan paranneltavaa ja pienelläkin korjauksella saadaan paljon aikaan. Tilalla on tehty jo parannuksia, missä huomattiin kyselyn aikana puutteita. Toisaalta näin koronan aikaan on ulkopuolisten henkilöiden määrien käynnit minimissään, jolloin tälläkin on suuri merkitys sekä käsien pesu on entisestään korostunut.

Kyselyn perusteella utaretulehdusten määrä ei ole kasvanut, kun on siirrytty robottilypsyyn, vaan ne olivat pysyneet samassa tai jopa vähän vähemmän kuin ennen. Tilojen koot voivat vaikuttaa myös siihen, kun puolet tiloista olivat 61–120 ja puolet 121–200 lypsylehmän kokoisia.

Haastattelujen ja kyselyn aikana havainnoitiin kiireen voivan olla yksi syy virheisiin sekä unohduksiin ja työn tekemisen puutteellisuuteen. Tilan toiminnassa on mukana yleensä oma väki ja useimmiten silloin puuttuu tarkemmat työohjeet, työajat sekä vastuun jakamiset. Useimmiten tehtävät painottuvat muutamien harteille ja kiireisenä stressaantuminen voi aiheuttaa unohduksia, kun on toimittava nopeasti. Suunnittelussa olisikin hyvä jakaa vastuualueet jokaiselle. Jokainen huolehtisi omasta vastuualueestaan ja tekisi ohjeet kaikille näkyville, kuinka toimitaan ja sekä huolehtisi tiedottamisesta muille, jos on muutoksia tai jotain erityistä huomioimista muille. Ammattitaidon ylläpitäminen on aika tärkeää, sillä maatilalla pitää olla taitoa ja tietoa jokaiselta osa-alueelta ja jokainen voisikin perehtyä omaan vastuualueeseensa tarkemmin ja jakaa tietoa myös muille.

Tautisuojausta arvioitiin kriittisesti ja tautisuojausta pitääkin katsoa kriittisin arviolin, koska piileviä kohteita löytyy paljon. Kehitettävät kohteet painottuvat tautisuojaan, mutta toisaalta kysymyksetkin painottuivat tautisuojaan. Utaretulehduksissa olisi hyvä selvittää mahdollisuuksien mukaan leviämisreitit ja mikä tulehduksen on aiheuttanut. Vastauksista päällimmäiseksi nousi likaisen ja puhtaan kulkureittien eriyttäminen ja opastus kulkureiteille. Vasikkaripulia oli jonkun verran tiloilla, joten ternimaidon laatuun ja hygieniaan kannattaa kiinnittää huomiota. Tuotannon parantamisen kannalta on hyvä laittaa tavoitteita ja tehdä suunnitelma sen pohjalta, miten tavoitteisiin voidaan päästä. Tilanteet muuttuvat koko ajan ja silloin tarvitaan uusia suunnitelmia ja riskinarviointia. Tavoitteena voi olla hyvin pienikin asia, mikä voi vaikuttaa taas suuresti maidontuotantoon.

LÄHTEET

A 26.9.2013 / 700. Maa- ja metsätalousministeriön asetus elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta

Alasuutari, S. 2011. Kuivikkeiden varastointi ja kuivitusmenetelmät. [Verkkajulkaisu]. Maataloustyö ja tuottavuus. TTS:n tiedote. 635 (8), 2.[Viitattu 17.1.2021]. Saatavana: <https://www.tts.fi/files/1082/mati635.pdf>

AmmuLink. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 15.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/ammulink/>

Arla. 2018. Laatuohjelma. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 30.4.2021.]. Saatavana: https://www.arla.fi/49c04b/globalassets/arla-fi-new-content/tietoa-meista/arla-suomessa/laatuohjelma_suomeksi_2018.pdf

Arminen L. 2010. Vedinkaston käyttö lehmän utaretulehduksen ehkäisyssä. Kirjallisuuskatsaus ja selvitys Suomen markkinoilla olevista aineista. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Helsingin Yliopisto. Eläinlääketieteen lisensiaatintutkielma, Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta. [Viitattu 11.3.2021]. Saatavana: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/17279/lisensiaatin_tutkielma_Laura_Arminen_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Astronaut kansio A4. 2018. NHK.

AtriaLink Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 15.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/ammulink/>

Autio, T. 2014. Teknologian hyödyntäminen maatilalla. [Verkkokirja]. Vantaa. ProAgria Keskusten liitto. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana Ellibs-e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden

Biocheck ugent. Ei päiväystä. About biosecurity in cattle production. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 26.4.2021] Saatavana: <https://biocheck.ugent.be/en/about-biosecurity-cattle>

DeLaval. Ei päiväystä. Maidon jäähdytys VMS-lypsyjärjestelmässä. [Verkkajulkaisu].[Viitattu24.5.2021]. Saatavana: <https://docplayer.fi/10463330-Maidon-jaahdytys-vms-lypsyjarjestelmassa.html>

Helsingin Yliopisto Ruralia-Instituutti. 2018. Delvo-testi. [Videoesitys]. Seinäjoki. [Viitattu 20.3.2021]. Saatavana: <https://www2.helsinki.fi/fi/unitube/video/d18b765a-a608-4fdd-9171-523ed78e15fc>

- Demeca. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.5.2021] Saatavana: <https://demeca.fi/navetan-ilmanvaihto/>
- EHEC eläimillä. 13.11.2018. [Verkkosivu] Ruokavirasto. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat/ehec/>
- ETT. 2013. Tautiriskien kartoituslomakkeen täyttöohjeet. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 8.4.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Tautiriskien-kartoituslomakkeen-t%C3%A4ytt%C3%B6hje.pdf>
- ETT 2016. Toimintaohjeet huoltomiehille ja asentajille. [Verkkojulkaisu]. Eläinten terveys ETT ry. [Viitattu 21.3.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Toimintaohjeet-huoltomiehille-ja-asentajille.pdf>
- ETT. 12.3.2020. Virustartuntojen vastustus nautatiloilla. [Verkkojulkaisu]. Eläinten terveys ETT ry. [Viitattu 21.3.2021]. Saatavana: https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2020/03/Virustartuntojen_vastustusohjeet_12.3.2020.pdf
- ETU. 14.1.2010. Ternimaito. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 22.5.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Ternimaito-ohje.pdf>
- ETU. 17.7.2019. Kansalliset ohjeet nautojen hyvinvointiin. [Verkkojulkaisu]. ETT. [Viitattu 7.2.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Kansalliset-ohjeet-nautojen-hyvinvointiin.pdf>
- Faba SorkkaModuuli. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 15.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjeet-ja-videot/faba-sorkkamoduuli/>
- Faba. 2018. Nautarodut. [Verkkosivut]. [Viitattu 8.1.2021]. Saatavana: <https://faba.fi/karjan-kehittaminen/jalostus/jalostustietoa/nautarodut/>.
- Faba. 2021. Jalostussuunnittelu. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.3.2021]. Saatavana: <https://faba.fi/karjan-kehittaminen/jalostus/lypsykarja/jalostussuunnittelu/>
- Farmit. 2014a. Kuntoluokitus. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/ruokinta/kuntoluokitus>
- Farmit. 2014b. Pötsihäiriöt. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 25.10.2020]. Saatavana: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/terveydenhuolto/potsihairiot>
- Fysikaaliset tekijät. 09.11.2020. [Verkkosivu]. Työsuojelu. [Viitattu 15.5]. Saatavana: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat>
- Hankkija. Ei päiväystä. Maidon laadun seuranta on tärkeää. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.4.2021]. Saatavana:

- Tukes. Sähkölaitteistoista aiheutuneet tulipalot ja palovaarat Suomessa - esiselvitys. 2014. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Sahkolaitteistoista_aiheutuneet_tulipalot_ja_palovaarat_2014.pdf
- Heikkinen, E. 28.2.2019. Digitalisaatio maatalan arjessa. [Blogikirjoitus]. Kaikuja Kainuusta. [Viitattu 7.2.2021]. <https://kainuunely.com/2019/02/28/digitalisaatio-maatilan-arjessa/>
- Henkilöhygieniä ja tekstiili. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Farmit. [Viitattu 9.5.2021.]. Saatavana: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehman/tuotantoymparisto/hygienia/henkilohygienia-ja-tekstiilit>
- Hissa, P. 2005. Ruoki vasikan vastustuskykyä. [Verkkojulkaisu]. Maatalan Pellervo. [Viitattu 19.10. 2020]. Saatavana: https://www.pellervo.fi/maatila/mp1_07/ruoki_vasikan.htm
- Hissa, P. 14.12.2017. Mistä maidon pitoisuudet tehty. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 5.5.2021]. Saatavana: <https://www.hankkija.fi/rehut/nautojen-rehut-ja-ruokinta/ajankohtaista-nautojen-ruokinnasta/mista-maidon-pitoisuudet-tehty/>
- Hokkanen, A.-H. 2020. Älä murehdi, vaan märehdi. [Verkkojulkaisu]. Maatalan Pellervo. [Viitattu 21.11.2020]. Saatavana: <https://maatilanpellervo.fi/2020/09/23/ala-murehdi-vaan-marehdi/>
- Holma, M. 2019. Märehtiminen kertoo lehmän hyvinvoinnista. [Verkkosivu]. Lantmännen Agro Oy [Viitattu 9.1.2021]. Saatavana: <https://feed.lantmannenagro.fi/ajankohtaista/marehtiminen/>
- Hulsen, J. & Lam, T. 2011. Utareterveys. Hedelmällisyys. [Verkkokirja]. ProAgria Keskusten Liitto. [Viitattu 7.3.2021]. Saatavana Ellibs-e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Huuskonen, A. 2012. Igluja ja ternimaitoa. Tuloksia InnoNauta – hankkeen vasikkatutkimuksia. [Verkkoartikkeli]. MTT. 2012 (69), 51. [Viitattu 17.3.2021]. <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti69.pdf>
- Hämäläinen, A.- M. & Koivisto, S. 14.2.2019. Biosidivalmisteet maataloudessa. [PP-esitys]. Tukes. [Viitattu 21.3.2021]
- Jalostusarvot. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Faba. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: <https://faba.fi/karjan-kehittaminen/jalostus/jalostustietoa/jalostusarvot/>
- Jolkkonen, M. 2020. Hyvät navettaolot – terveet utareet. Maito ja me. [Viitattu 27.9.2020]. [Verkkolehtiartikkeli]. Saatavana: <https://www.maitojame.fi/artikkelit/hyvät-navettaolot-terveet-utareet/23595636>
- KarjaKompassi. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/karjakompassi/>

- Karlström, T. 26.06.2015. Tiesitkö tämän veden merkityksestä lehmälle. [Blogikirjoitus]. Oulu. ProAgria. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: <https://www.proagria.fi/blogit/huippuosaajat/2015/06/26/tiesitko-taman-veden-merkityksesta-lehmalle>
- Karlström, T. 2017. Mitä maidon pitoisuudet kertovat, ja miten ne saa paremmiksi. [Verkkojulkaisu]. ProAgria. [Viitattu 28.2.2021]. Saatavana: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/mita_maidon_pitoisuudet_kertovat_ja_miten_ne_saa_paremmiksi.pdf
- Karlström. 09.09.2018. Maidon pitoisuudet kertovat, onnistuiko ruokinta [Verkkojulkaisu]. ProAgria. [Viitattu 23.5.2021]. Saatavana: https://www.proagriaoulu.fi/index.php?p=maidon-pitoisuudet-kertovat-onnistuiko-ruokinta?l=fi&p=maidon-pitoisuudet-kertovat-onnistuiko-ruokinta&a=vi_uusi&ketju_id=
- Karttunen, J., Lätti, M. & Puttonen, S. 2012. Kohtuullisen työmäärän suositukset maatalousyrityksissä terveyden turvallisuuden ja hyvinvoinnin näkökulmista . [Verkkojulkaisu]. Rajamäki. TTS. 415 (5) [Viitattu 15.5.2021]. Saatavana: https://www.tts.fi/files/2325/TJ415_Kohtuullinen_tyomaara.pdf
- Karttunen, J. 2015. Maidontuottajan työterveys ja -turvallisuus automaattilypsyssä. [Verkkojulkaisu]. Rajamäki. TTS 660 (2), 2–12. [Viitattu 15.5.2021]. Saatavana: https://www.tts.fi/files/2654/Maidontuottajan_tyoterveys_ja_turvallisuus_automaattilypsyssa.pdf
- Kemialliset tekijät. 08.03.2021. [Verkkosivu]. Työsuojelu. [Viitattu 15.5.2021]. Saatavana: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/kemialliset-tekijat>
- Kemialliset vaarat 2021. [Verkkosivu]. Ruokatieto. [Viitattu 19.4.2021]. Saatavana: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygieniaa-uhkaavat-tekijat/kemialliset-vaarat>
- Klebsiella. 21.2.2017. Utaretulehdusmikrobit. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 22.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/klebsiella/9514053>
- Kortesniemi, P. 2001. Taudinaiheuttajia vastaan taistellaan kolmella eri tavalla. [Verkkojulkaisu]. ETT. Maatilan pellervo. [Viitattu 18.11.2021.] Saatavana: https://www.pellervo.fi/maatila/5_01/kolmella.htm
- Kotieläinten lukumäärä 20.4.2021.[Verkkosivu]. Luke. [Viitattu 13.5.2021]. Saatavana: <https://stat.luke.fi/tilasto/36>
- Koukkari, M. 2014. Maatilojen turvallisuussuunnittelu. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 2.5.2021]. Saatavana: <http://www.pelastusohje.fi/ts.html>
- Kukkola, J.2020a Neuvonta ja Asiakaskokemuspäällikkö. NHK. Teams -palaveri 15.12.2020.

- Kukkola, J. 18.12. 2020b. Neuvonta ja Asiakaskokemuspäällikkö. NHK. [Henkilökohtainen sähköposti]. Vastaanottaja: Sirpa Kivenmäki. [Viitattu 10.1. 2021]
- Kulkas, L. & Jolkkonen, M. 25.4. 2017. Hyvät navettaolot – terveet utareet. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me (4) 22–23. [Viitattu 22.10.2020]. Saatavana: https://issuu.com/maitojame_1_2017/docs/valio_mame_0417_low
- Kulkas L. 30.11.2015a. Utaretulehdusmikrobit. Streptococcus uberis. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 24.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/streptococcus-uberis/1853832>
- Kulkas, L. 19.10. 2015b. Utaretulehdusmikrobit. Trueperella pyogenes / Peptococcus indolicus. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 24.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/trueperella-pyogenes-slash-peptococcus-indolicus/1586056>
- L 4.4.1996 / 247. Eläinsuojelulaki
- L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki
- L 16.5.2014/387. Laki eläinten lääkitsemisestä
- L 15.1.2021 / 76. Eläintautilaki
- L 9.4.2021 / 297. Elintarvikelaki
- Laatukäsikirja tuottajille 2014. Osuuskunta Satamaito. Julkaisematon
- Laitinen, H. 17.11.2020a. Enemmän analyysejä vuonna 2021. [Verkkojulkaisu]. Aito ja me. Valio. [Viitattu 2.2.2021.]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/enemman-analyyseja-vuonna-2021/66286135>
- Lampen, T. 2021. Tilaneuvoja. NHKdairy Oy. Puhelinkeskustelu 19.3.2021
- Lehmälääkärit. 9.3.2020. Ternimaito. Tuhti terveysjuoma vasikoille. [Verkkosivu]. [Viitattu 28.2.2021]. Saatavana: <https://www.lehmalaakarit.com/b/ternimaito--tuhti-terveysjuoma-vasikoille>
- Lely. 2014. Lely maidontuotantolaitteet. Lypsy-, ruokinta-, ja pihattoratkaisut. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 15.3. 2021]. Saatavana: https://www.lely.com/media/filer_public/f5/ec/f5ece8c7-666f-4e57-87cd-aa4f587665ec/lely_dairy_equipment_2014_-_fi.pdf
- Lely. 2019. Lely Astronaut a5 esite. NHKdairy Oy. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 15.3.] https://www.nhk.fi/wp-content/uploads/2019/12/lely_astronaut_a5-esite2.pdf

- Lely Astronaut Robotic milking system. Ei päiväystä. The natural way of milking [Verkkajulkaisu]. Lely. [Viitattu 18.3.2021]. Saatavana: https://www.lely.com/media/filer_public/cb/9e/cb9e0002-d446-4a4d-8f99-7b127db9fc2e/lely_astronaut_a4_-_en.pdf
- Leppälä, J. 8.2.2016. Maatilojen riskit kuriin taitavalla johtamisella ja riskien hallinnalla. [Verkkosivu]. Espoo. Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu. [Verkkajulkaisu]. Saatavana: <https://www.luke.fi/uutinen/maatilojen-riskit-kuriin-taitavalla-johtamisella-ja-riskien-hallinnalla/>
- Luke. 19.02.2021. Maito- ja maitotuotetilasto. [Verkkosivu]. Luke. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: https://stat.luke.fi/maito-ja-maitotuotetilasto-vuosi-2020_fi
- Luonnollisesti tehokkainta maidontuotantoa. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Hankkija. [Viitattu 7.5.2021]. Saatavana: <https://www.hankkija.fi/rehut/nautojen-rehut-ja-ruokinta/ajankohtaista-nautojen-ruokinnasta/luonnollisesti-tehokkainta-maidontuotantoa/>
- Lypsy. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Perhon yksikkö. Keski-Pohjanmaan maaseutuopisto. ProAgria. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: https://peda.net/poke/projektit/luva_hankkeet/malu2-hanke/opetusmateriaalit/lypsy-sop-ty%C3%B6ohje:file/download/bf0ce23356a50cbc40be0e0826700e988485c1c7/LYPSY,%20SOP%20-ty%C3%B6ohje.pdf
- Lypsyllä parressa ja pihatossa. 2006. [Verkkajulkaisu] MTT. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Lypsylla%20parressa%20ja%20pihatossa.pdf>
- Lähitapiola. 15.4.2021. Maatiloilla palaa keskimäärin joka toinen päivä. Tulipalojen ennaltaehkäisyyn syytä panostaa. [Verkkootikkeli]. [Viitattu 2.5.2021]. Saatavana: <https://www.lahitapiola.fi/tietoa-lahitapiolasta/uutishuone/tiedotteet/tiedotteet/uutinen/1509571163430>
- Lätti, M. & Tuure, V.-M. 2013. Opas työnopastukseen maatiloilla. [Verkkajulkaisu]. TTS. [Viitattu 19.5.2021]. (651) 9. Saatavana: <https://www.tts.fi/files/1063/mati651.pdf>
- Maatilan riskien hallinta. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Luke. [Viitattu 11.4.2021]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/maatilanriskienhallinta/tuotantoriskit>
- Maatilayrittäjän hyvinvointi. 2009. [e-kirja]. Porvoo. ProAgria Keskusten liitto. [Viitattu 20.5.2021]. Saatavana Ellibs-e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden
- Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta. 2018. Suvanto, H., Nieminen, T. & Nissinen, K. Maidon käsittelylaitteiden toiminnan ja pesujen seuranta. [Videoesitys]. Helsinki. Helsingin Yliopisto Ruralia-Instituutti. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: <https://www2.helsinki.fi/fi/unitube/video/e59ada18-89ed-4bc8-8c75-e0cdb38adeb2>
- Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi. 2004. [Verkkajulkaisu]. MTT. [Viitattu 23.5.2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met62.pdf>

- Maidontuotantomoduuli. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/maidontuotanto/>
- Maitohygienialiitto. 2007. Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä. Hygieniaohjeet. [Verkkojulkaisu]. Helsinki. Suomen Meijeriyhdistys. [Viitattu 6.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/HTP-ohje2007.pdf>
- Maitohygienialiitto. 20.8.2014. Raakamaidon ja ternimaidon tuotannon ja myynnin hyvät toimintatavat osa B. [Verkkojulkaisu]. Maitohygienialiitto. [Viitattu 22.5.2021]. Saatavana: http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/raakamaito/OHJE20140820_%20OsaB_netti.pdf
- Maitohygienialiitto. 2021. Somaattisten solujen määrä maidossa. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.5.2021]. Saatavana: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/somaattisten-solujen-maeaerae-maidossa>
- Maito ja terveys. Ei päiväystä. Maidon koostumus. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.5.2021]. Saatavana: <https://www.maitojaterveys.fi/maitotietoa/mita-maito-on/maidon-koostumus>
- Maitolaboratorio vastaa maitotilayrittäjien kysymyksiin. 7 x miksi. Ei päiväystä. Maito ja me. [Verkkolehtijulkaisu]. Valio. [Viitattu 17.3.2021]. <http://www.maitojame.fi/artikkelit/maitolaboratorio-7-x-miksi/16867021>
- Manninen, E. 2003. Maidon käsittelyteknologiaa. [Verkkojulkaisu]. MTT. [Viitattu 10.3.2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts15.pdf>
- Manninen, E. 24.5.2012. Maidon jäähdytysjärjestelmät. Hygienenitarkastukset maitotiloilla. [Sp-esitys]. MTT. Maitokoneet. [Viitattu 10.3.2021] <https://slideplayer.fi/slide/11200341/>
- Manninen, E. 20.02.2020a. Lypsykoneen tykytin määrää tahdin. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 10.3.]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/lypsykoneen-tykytin-maaraa-tahdin/54555099>
- Manninen, E. 27.11.2020b. Näin ehkäiset maidon laatu poikkeamia. [Verkkojulkaisu]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 1.2.2021]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/nain-ehkaiset-maidon-laatu-poikkeamia/66931899>
- Maidon t. Maidontuotanto. Kotieläimet ja maito. [Verkkoartikkeli]. MTK. [Viitattu 1.3.2021]. Saatavana: <https://www.mtk.fi/-/maidontuotanto-1>
- Maunumaa. M.-K. 15.9.2015. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/miten-voin-vaikuttaa-tuotosseurantanaaytteiden-tulosten-saamisen-nopeuteen/1854034>

- Maunumaa, M.-K. 20.11.2019. Tiineysmääritys & maidontuotannon kannattavuus. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/tiineysmaaritys-and-maidontuotannon-kannattavuus/51983547>
- Milkworks. 13.5.2020. Maidon kemiaa. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.4.2021]. Saatavana: <https://milkworks.fi/maidon-kemiaa/#rasvahapot>
- Mitä biosidit ovat. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Tukes. [Viitattu 15.5.2021]. Saatavana: <https://tukes.fi/kodin-kemikaalit/biosidit>
- Morri, S., Puumala, L & Palva, L.2015. [Verkkojulkaisu]. TTS. (659) 2015. 1 (2). <https://www.tts.fi/files/1340/mati659.pdf>
- MTT 2008a. Eläintilojen suureneminen Tiedontarve kasvaa Maatilan turvallisuuden johtaminen. Maatilan riskien tunnistamisen ja arvioinnin kehittäminen. [Verkkosivu]. MTT. [Viitattu 23.5.2021]. 126. Saatavana: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met126.pdf>
- MTT. 2008b. Kestävän maatilatalouden, työturvallisuuden, -hyvinvoinnin ja -terveyden muutostekijät ja tutkimusalan kehitystarpeet 2008–2015. [Verkkojulkaisu]. MTT127. [Viitattu 6.5.20121]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met127.pdf>
- MTT. 3.6.2008. Tilasäiliömaidon kokonaisbakteeripitoisuus hallinnassa. Automaattilypsytilan ohjeet. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 11.4. 2021]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Bakteerit%20hallintaan%20automaattilypsyssa.pdf>
- MTT. 2014. Lypsykarjatilan eläinten ryhmittely. [Verkkolehtijulkaisu]. Jokioinen. MTT 137 [Viitattu 17.1.2021]. Saatavana: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482608/mttreportti137.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Muokattavat raportit. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/muokattavat-raportit/>
- Naseva.29.5. 2019. Nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmä. Rekisteriseloste. [Verkkosivu]. ETT ry. [Viitattu 26.2.2021]. Saatavana: <https://www.naseva.fi/PublicContent/RegisterPrint>
- Naseva. Ei päiväystä. Nasevassa on mukana tällä hetkellä tiloja. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.12.2020]. Saatavana: <https://www.naseva.fi/>
- Nautaohjelmistot. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Mtech Digital Solutions Oy [Viitattu14.3]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/>
- NHK Group. 2015. Lely Astronaut A5 – Lypsyn taidokkuus. [Videosesitys]. [Viitattu 10.3.2021]. Saatavana: <https://www.youtube.com/watch?v=YVFdTXL6zAw>

- Niemi, J. & Kallioniemi, M. 2019. Miten torjua haittaeläimiä eläintilalla. [Verkkajulkaisu]. Luke. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/biosecurity/wp-content/uploads/sites/36/2019/11/Miten-torjua-haittaelaimia-elaintilalla-5-6-2019-Kallioniemi.pdf>
- Niemi, J., Kallioniemi, M., Wirtanen, G. & Suvanto H. 3.6.2019a. Navetan tautisuojaus kannattaa! Pikakatsaus, mihin kannattaa kiinnittää huomiota. [Viitattu 21.3.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/biosecurity/wp-content/uploads/sites/36/2019/06/Mihin-navetan-tautisuojuksessa-kannattaa-kiinnittaa-huomiota.pptx.pdf>
- Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti. 3.6.2019b. Tautisuojaus ja sen arviointi kotieläintiloilla. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. [Viitattu 21.3.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/biosecurity/wp-content/uploads/sites/36/2019/06/Tautisuojaus-ja-sen-arviointi-kotielaintiloilla-yleista.pdf>
- Niemi, J., Wirtanen, G. & Kallioniemi, M. 2020. Eläintilan tautisuojaus ja tarttuvien eläintautien torjunta. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Luke. [Viitattu 10.4.2021]. Saatavana: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/546471/luke-luobio_88_2020.pdf?sequence=4
- Nokka, S. 24.11.2016. Tuotosseuranta- odotettu tiedonsiirtopalvelu nyt saatavilla Lely-tiloille. [Verkkosivu]. ProAgria. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana: <https://etela-suomi.proagria.fi/ajankohtaista/tuotosseuranta-odotettu-tiedonsiirtopalvelu-nyt-saatavilla-lely-tiloille-7510>
- Nyman, K. 15.9.2015. Onnistuneen maitohuoneen tunnusmerkit [Verkkolehtiartikkeli] Maito ja me. Valio. (4) 34–35
- Omavalvonnan periaatteet. 15.1.2019. [Verkkosivu]. Ruokavirasto. [Viitattu 20.3.2021]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/omavalvonnan-periaatteet/>
- Peltola, M. 8.1. 2021. Tuotannonohjaksen tuotepäällikkö. De Laval. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sirpa Kivenmäki. [Viitattu 10.1. 2021]
- Perusmoduuli. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 14.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/perusmoduuli/>
- Pietilä, S. 16.12. 2011. Raakamaito: koostumus, käsittely meijerissä ja terveysvaikutukset. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Kandidaattitutkielma. [Viitattu 8.1. 2021]. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/julkaisut/julkaisusarjat/julkaisuja/suomessa-tuotetun-raakamaidon-biologiset-vaarat--riskiprofiili.pdf>
- Puumala, L. & Palva, R. 2012. Eläinten ja navetan puhtaanapito maitohygienian ylläpitämisessä. [Verkkolehtiartikkeli]. Maatalous ja tuottavuus. TTS. (641) 6. [Viitattu 8.2.2021]. Saatavana: <https://www.tts.fi/files/1071/mati641.pdf>

- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005. Nautojen sairaudet 2005. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 15.5.2021]. Saatavana: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/18_utaretulehdus_eli_mastiitti.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Raatolinkki. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 15.3.2021]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/raatolinkki/>
- Ruoho O. 30.11.2016. Suojaa maitotila tarttuvilta taudeilta. [Verkkoartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 3.3.2021]: Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/suojaa-maitotila-tarttuvilta-taudeilta/8238792>
- Ruoho, O. 14.2.2020. Tilatason tautisuojaus. [Verkkojulkaisu]. ETT. [Viitattu 13.12.2020.]. Saatavana: <http://www.osuuskuntaliito.fi/materiaalit/nautatilojen-tautiriskit-hallintaan/Tilatason-tautisuojaus-Ruoho-Olli.pdf>
- Saarinen, P. 11.11.2020. Movetin laboratoriopalveluun suora yhteys Minun Maatilastani. [Blogikirjoitus]. Minun Maatilani. [Viitattu 14.3.]. Saatavana: <https://www.minunmaatilani.fi/blogi/movetin-laboratoriopalveluun-suora-yhteys-minun-maatilastani/>
- Sarjokari, K. 27.2.2019. Miten tautisulku toteutetaan helposti. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. [Viitattu 20.3.2021]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/miten-tautisulku-toteutetaan-helposti/41187406>
- Siemennystietojen tallennus. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Faba. [Viitattu 24.5.2021]. Saatavana: https://faba.fi/karjan-kehittaminen/siemennys/tilasiemennys/siemennystietojen_rekisteronti/
- Staphylococcus aureus. 27.9.2017. Utaretulehdusmikrobit. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 23.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/staphylococcus-aureus/16867276>
- Streptococcus dysgalactiae. 2.5.2016. Utaretulehdusmikrobit. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 24.10.2020]. Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/streptococcus-dysgalactiae/3762135>
- Suomen meijeriyhdistys. Ei päiväystä. Maidontuotannon hyvät toimintatavat. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 5.4.2021]. Saatavana: http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/Maidontuotannon_HT7_2201081.pdf
- Suominen, P. 2020. Tilan omistaja. Mty Suominen. Haastattelu 21.8.2020
- Suominen, P. 2020. Tilan omistaja. Mty Suominen. Haastattelu 9.9.2020
- Suominen, P. 2021. Tilan omistaja. Mty Suominen. Puhelinkeskustelu. 12.1.2020

- Suominen, P. 2021. Tilan omistaja. Mty Suominen Puhelinkeskustelu. 28.1.2020
- Suominen, J. 2020. Tilan omistaja. Mty Suominen. Haastattelu 4.11.2020
- Suominen J. 2021. Tilan omistaja. Kiviluoman tila Oy. Haastattelu 11.4.2021
- Säilöntärehun säilöntäopas. 2020. [Verkkajulkaisu]. Atriatuottajat. [Viitattu 26.4.2021].
Saattavana:
https://www.atratiuottajat.fi/globalassets/alkutuotanto/hankkeet/atratiuottajat_sailorehun_sailontaopas_b5_highres.pdf
- Takanen, S. & Hovinen, M. 15.9.2015. Vedinkastoaineiden käyttösuositukset. [Verkkajulkaisu]. Maito ja me. [Viitattu 15.5.2021]. Saattavana:
<http://www.maitojame.fi/artikkelit/neuvojat-vastasivat-kyselyyn-vedinkastoaineiden-kayttosuositukset/1855027>
- Talousvesi. 10.2.2021. [Verkkosivu]. THL. [Viitattu 18.4. 2021]. Saattavana:
<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/talousvesi>
- Taudit. Ei päiväystä [Verkkosivu]. ETT [Viitattu 24.5.2021]. Saattavana:
[<https://www.ett.fi/nauta/taudit/>]
- Tautiriskien hallinta nautatiloilla. 25.9.2012. {Verkkajulkaisu}. ETT. [Viitattu 6.4.2021].
Saattavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Tautiriskien-hallinta-nautatiloilla.pdf>
- Tavoitteet. Ei päiväystä. Naseva. [Verkkosivu]. [Viitattu 26.2.2021]. Saattavana:
<https://www.naseva.fi/PublicContent/Goals>
- Telama, H. Ei päiväystä. Raakamaidon mikrobiologiset riskit. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta. elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto. [Viitattu 5.5.2021]. Saattavana:
http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/raakamaito/Luennot_HannaTelama.pdf
- Tervola, J. 25.1.2019. Lehmä on robotin pomo. [Verkkajulkaisu]. Tekniikka & talous. [Viitattu 31.1.2021]. Saattavana: <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/lehma-on-robotin-pomo/2bd69888-f819-3193-9f18-8abbad3c2850>
- Tilasiemennys. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Minun maatilani. [Viitattu 14.3.2021]. Saattavana:
<https://www.minunmaatilani.fi/ohjelmistot-ja-palvelut/nautaohjelmistot/tilasiemennys/>
- Torju haittaeläimet. 18.10.2016. [Verkkajulkaisu]. ETT. [Viitattu 6.4.2021]. Saattavana:
<https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Haittael%C3%A4inten-torjunta.pdf>
- Torppa, J. 2014. Utaretulehduksen hoito lypsykaudella. kirjallisuuskatsaus. [Verkkajulkaisu]. Helsinki. Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. [Viitattu 15.5.2021]. Saattavana:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135559/Tutkielma_Torppa_Arvosteltava.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TTL. 2016. Työterveys ja maatalous Suomessa 2014. [Verkkosivu]. [Viitattu 2.5.2021]
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/130362/TyoterveysJaMaatalousSuomessa2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tuottajamaidon laatu Suomessa. 2021. [Verkkajulkaisu]. Maitohygienialiitto. [Viitattu 3.5.2021]. Saatavana: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot>

Vahvat vasikat. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. ProAgria. Etelä-Pohjanmaa. [Viitattu 24.5.2021].
Saatavana: <https://etela-pohjanmaa.proagria.fi/sisalto/vahvat-vasikat-11004H>

Vesi. 8.10.2020. [Verkkajulkaisu]. THL. [Viitattu 6.5.2021.]. Saatavana:
<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi>

VMS-kirja 3. 11.9.2020. Maidon laatu ja eläinten terveys 1. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 27.2.2021]. Saatavana:
<https://store.delaval.com/contentassets/73f14cc52f7046e486b968e2c38d773e/vms-kirja-3-lr.pdf>

VTT. 2009. Maatalouden kotieläinrakennusten toimiva ilmanvaihto. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 24.4.2021]. Saatavana:
<https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2009/T2521.pdf>

WQ osa 1, K. 20.10.2015. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. Valio. [Viitattu 18.10.2020].
Saatavana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/hyva-ruokinta/1687506>

LIITTEET

Liite 1. Tautisuojaan ja hygieniaan ohjeita

Liite 2. Lehmien kuntoluokittelu

Liite 3. Webropol kyselyn tiedote ja kysymykset

Liite 1 Tautisuojaan ja hygieniaan ohjeita

Tautisulku ETT 2020: ETT: suositukset täyttävä tautisulku

https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2020/09/Tautisulku_ETT_2020.pdf

Eläinkuljetuskaluston puhdistus ja desinfiointi

<https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/El%C3%A4inkuljetuskaluston-puhdistusohje-ETT-2019.pdf>

Pesuohje lietalannan ja virtsan kuljetuskalustolle siirryttäessä tilalta toiselle

Pesuohje lietalannan ja virtsan kuljetuskalustolle siirryttäessä tilalta toiselle. 8.4.2013. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.5.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Lietek%C3%A4rryn-puhdistus-ja-desinfiointiohje.pdf>

Työkoneiden puhdistus- ja desinfiointiohje 2013

Työkoneiden puhdistus- ja desinfiointiohje. 8.4.2013. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.5.2021]. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Ty%C3%B6koneiden-puhdistus-ja-desinfiointiohje.pdf>

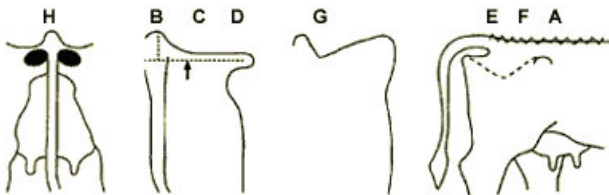
Tuotantotilojen puhdistus ja desinfiointi kryptosporiditilalla

https://blogs.helsinki.fi/hy-ruralia/files/2019/04/Ruralia-OlliRuoho_TuotantotilojenPuhdistusDesinfiointiKryptosporiditiloilla_El%C3%A4inBioTurva2019.pdf

Liite 2 Lehmien kuntoluokat

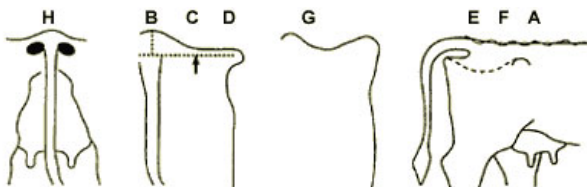
Farmit. 2014a. Kuntoluokitus. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavana: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/ruokinta/kuntoluokitus>

Kuntoluokka 1



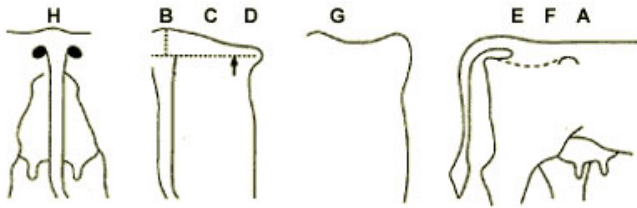
- Okahaarakkeet selvästi esillä, terävät (A)
- Oka- ja poikkihaarakkeiden väli selvästi painunut (C)
- Poikkihaarakkeista yli puolet näkyvissä
- Poikkihaarakkeiden muodostama reuna: terävä kieleke (D)
- Lonkkakäyhmyjen välissä syvät kuopat (G)

Kuntoluokka 2



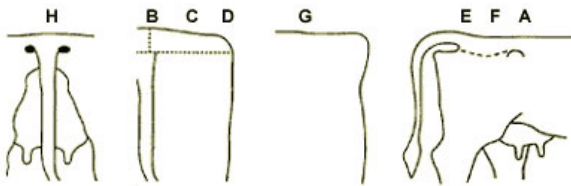
- Okahaarakkeet yksittäin näkyvissä, terävähköt (A)
- Oka- ja poikkihaarakkeiden välillä selvä kuoppa (C)
- Poikkihaarakkeista 1/2 - 1/3 näkyvissä, pyöreät
- Poikkihaarakkeiden muodostama reuna: selvä kieleke (D)
- Lautanen voimakkaasti kuopalla (F)
- Lonkkakäyhmyjen väli selvästi painunut (G)

Kuntoluokka 3

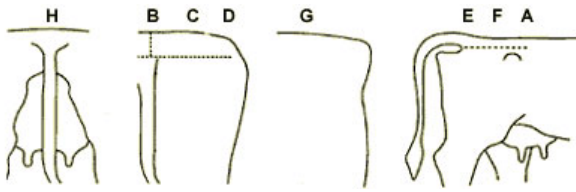


- Okahaarakkeet pyöreät, selvästi näkyvä selkälinja (A)
- Oka- ja poikkihaarakkeiden väli lievästi kovera (C)
- Poikkihaarakkeista alle 1/4 näkyvissä, tuntuvat painettaessa
- Poikkihaarakkeiden muodostama reuna: vähäinen kieleke (D)
- Lautanen painunut, U-kuvio (F)
- Lonkkakyyhmyjen väli jonkin verran painunut (G)

Kuntoluokka 4



- Okahaarakkeet eivät tunnu, selkälinja tasainen (A)
- Oka- ja poikkihaarakkeiden väli lähes suora (C)
- Poikkihaarakkeet eivät havaittavissa, sileä pyöreä reuna (B)
- Poikkihaarakkeiden muodostama reuna: suora, ei esillä (D)
- Lautanen lievästi painunut, loiva U-kuvio (F)
- Lonkkakyyhmyjen väli tasainen (G)

Kuntoluokka 5

- Okahaarakkeet rasvan peittämät (A)
- Oka- ja poikkihaarakkeiden väli pyöristynyt (C)
- Poikkihaarakkeet kadonneet rasvakerrokseen (B)
- Poikkihaarakkeiden muodostama reuna peittynyt (D)
- Lautanen pyöristynyt (F)
- Lonkkakyyhmyjen väli pyöristynyt (G)

Liite 3 Webropol-kyselyn tiedote ja kysymykset

Kyselytutkimus

Robottinavetan omistajille

Kysely muodostuu robottinavetan perustiedoista ja omavalvontaan liittyvistä kysymyksistä mitkä vaikuttavat maidon laatuun

Kiitos kaikille, jotka ovat lupautuneet vastaamaan kyselyyn

Opiskelen Bio- ja elintarviketekniikkaa SeAMK:ssa ja opinnäytetyöksi valitsin ”Omavalvontasuunnitelma Robottinavettaan ja maidon laadun varmistus”

Tämän työni teen yhdelle tilanomistajalle.

Kysymyksiä on määrällisesti paljon, mutta kysymykset ovat rasti ruutuun tehtäviä. **Kysymykset voitte tallentaa välillä ja jatkaa myöhemmin vastausta.** Toivottavasti ehditte vastaamaan jokaiseen kysymykseen. Valitsin vastaajat etukäteen, niin silloin saan varmuuden vastauksiin. Myös halusin laittaa kysymyksiä enemmän, kun tarkoitus oli myös harjoitella webropolin käyttöä ja samalla oppia siitä saavan raportin ymmärtämistä, käyttöä ja muuttamista excel-muotoon.

Toivon, että viikon sisällä vastaatte kysymyksiin eli viim. 14.1.2021

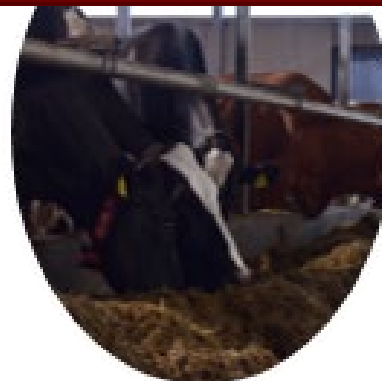
Kysymykset muodostuvat perustiedoista, mutta muutamiin kysymyksiin tarvitsen taustatietoa kuten utaretulehdukset, muut sairaudet (näiden vertailu miten oli ennen lypsyrobotia) ja maidon koostumus ja laatutiedot.

Vastaukset tulevat nimettömänä minulle ja opinnäytetyöhöni tulee merkintä vain tila 1, tila 2 jne. Opinnäytetyöhön ei tule mitään henkilökohtaisesti, vaan pyrin saamaan tällä kyselyllä tietoa omavalvonnan suunnitteluun ja opinnäytetyöhöni.

Sirpa Kivenmäki

050-3713120

sirpa.kivenmaki@seamk.fi



1. Kerro taustatietoa lypsyrobotistanne

morkki

mull

määrä

käyttöaika

[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**2. Kuinka paljon lypsylehmiä teillä on?**[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**3. Kuinka paljon nuorkarjaa teillä on?**[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**4. Kuinka monta työntekijää on karjanhoidossa vakituisesti?**

(myös omistajat määrään mukaan)

[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**5. Keta muita pääsee tuotantotilaan?**

- vierailijat
- eläinlääkäri
- huoltomies
- seminologi
- sorkkahoitaja
- lomiläjä
- navettäläjä
- joku muu henkilö?

16. Kuinka usein harjoittelija käy tuotantotilalla?

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- joka kesä
- melkein joka kesä
- silloin tällöin
- 2-4 kertaa vuodessa
- kerran vuodessa
- harvemmin kuin kerran vuodessa

6. Kuinka usein vierailijat käyvät tuotantotilalla?

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- kerran viikossa
- kerran kuukaudessa
- muutaman kerran vuodessa
- satunnaisesti
- pandemian ja epidemian aikana ei päästetä ollenkaan

[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**7. Kuinka usein eläinlääkäri käy tuotantotilalla?**

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- kerran viikossa
- 2 kertaa kuukaudessa
- kerran kuukaudessa
- harvemmin

[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)**8. Kuinka usein huoltomies käy tuotantotilalla?**

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- 1-2 kertaa kuukaudessa
- 2-4 kertaa vuodessa
- kerran vuodessa
- harvemmin

9. Kuinka usein seminologi käy tuotantotilalla?

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- päivittäin
- 2-3 kertaa viikossa
- kerran viikossa
- 1-2 kertaa kuukaudessa
- 2-4 kertaa vuodessa
- kerran vuodessa
- harvemmin kuin kerran vuodessa

10. Kuinka usein sorkkahoitaja käy tuotantotilalla?

Laita rasti rautaan mikä on lähimpinä vaihtoehdoista

- kerran viikossa
- 1-2 kertaa kuukaudessa
- 2-4 kertaa vuodessa
- kerran vuodessa
- harvemmin kuin kerran vuodessa

11. Miksi sorkkahoitaja ei käy?

- kutsutaan sorkkahoitajan omistajalle
- kutsutaan sorkkahoitajan työnkseen
- kutsutaan sorkkahoitajan työnkseen omistajalle, mutta valtuudet loppuivat sorkkahoitajan

[Tallenna ja jatka myöhemmin](#)

13. Mitkä lomapaivat lomittaja tekee?

- vuosilomapaivat
 tuettu/maksullinen lomitus
 ajankäyttö
 ei käytetä ollenkaan

Tallenna ja jatka myöhemmin

14. Onko lomitus päätöksissä vai yhtäjaksoisesti?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa

Valitse

15. Kuinka usein harjoittelija käy tuotantotilalla?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa

- jatkuvasti
 melkein jatkuvasti
 säännöllisesti
 2-4 kertaa vuodessa
 harvoin vuodessa
 harvemmalla kuin kerran vuodessa

17. Miten nämä asiat on huomioitu teidän tilalla?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa

- 1= täysin huomiotta, vaatii korjausta
 2= aika hyvin, pieni muutoksia vaatii
 3= hyvin, vain pieni tarkistuksia ja korjauksia
 4= hyvin, korjaukset ja työt alla
 5= täysin, ei tarvitse muuttaa mitään

	1	2	3	4	5
Käytön ja ylläpidon koulutus/oppiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäri ja niiden hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ympäristön puhtaus ja siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seuran eläinten huolehtiminen ja eläinlääkäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rehruokien ostaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinten jorinoiden/työn koulutus ja valvonta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäriin vieminen/hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytön ja ylläpidon koulutus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvonta/työt (korjaukset) tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus/valvonta/työt tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilalla on suuri eläinten määrä ja huolehtiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sääntöjen noudattaminen tilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Miten nämä asiat huomioitu teidän tilalla?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa

- 1= täysin huomiotta, vaatii korjausta
 2= aika hyvin, pieni muutoksia vaatii
 3= hyvin, vain pieni tarkistuksia ja korjauksia
 4= hyvin, korjaukset ja työt alla
 5= täysin, ei tarvitse muuttaa mitään

	1	2	3	4	5
Käytön ja ylläpidon koulutus/oppiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäri ja niiden hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ympäristön puhtaus ja siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seuran eläinten huolehtiminen ja eläinlääkäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rehruokien ostaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinten jorinoiden/työn koulutus ja valvonta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäriin vieminen/hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytön ja ylläpidon koulutus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvonta/työt (korjaukset) tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus/valvonta/työt tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilalla on suuri eläinten määrä ja huolehtiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sääntöjen noudattaminen tilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Miten arvioit rehujen varastoinnin tuotantotilallanne?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa

- 1= täysin huomiotta, vaatii korjausta
 2= aika hyvin, pieni muutoksia vaatii
 3= hyvin, vain pieni tarkistuksia ja korjauksia
 4= hyvin, korjaukset ja työt alla
 5= täysin, ei tarvitse muuttaa mitään

	1	2	3	4	5
Käytön ja ylläpidon koulutus/oppiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäri ja niiden hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ympäristön puhtaus ja siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seuran eläinten huolehtiminen ja eläinlääkäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rehruokien ostaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinten jorinoiden/työn koulutus ja valvonta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eläinlääkäriin vieminen/hoitaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytön ja ylläpidon koulutus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvonta/työt (korjaukset) tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyvä opetus/ohjeistus/valvonta/työt tuotantotilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tilalla on suuri eläinten määrä ja huolehtiminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sääntöjen noudattaminen tilalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Ovatko kaikki tuotantoeläimet samassa pihatossa?

ei, meillä on 2 erillistä tuotantorakennusta

21. Mihin eri osastoon/ eläinryhmittelyyn teidän pihatto/ pihatot on jaettu?

Lataa näitä rautaa mikä on lähimpänä vaihtoehtoa ja kommentit/kerrotaan voi antaa lisätietoja selvennykseksi

- vasikat 2-6 kk
- hiehot 6 kk -
- siemenettävät hiehot
- lineet hiehot 15-22 kk
- lineet hiehot 22-24 kk
- poikivat lehmät hiehot
- vastapokinneet lehmät ja hiehot
- loppulehmät
- unpeuteltavat lehmät
- ummussa olevat lehmät
- sairast lehmät ja hiehot
- karanteenilehmät ja hiehot
- poistettavat lehmät
- joku muu osasto mikä?

22. Kuinka usein tuotantoeläimiä ostetaan tilalle vuodessa (sis. vasikat hiehot, lehmät)?

- ei yhtään
 satunnaisesti
 säännöllisesti 2-3 kertaa vuodessa
 säännöllisesti yli 4 kertaa vuodessa

Voi valita 1 ja 2 vaihtoehtoa väliin
Valitse vaihtoehto 1

Tallenna ja jatka myöhemmin

23. Kuinka monta tuotantoeläintä ostapaikkaa on?

- 1
 2
 3 tai yli

24. Mikä/ mitkä lannanpoistojärjestelmä teillä on?

Vaihtoehtoja voi laittaa useamman ja sitä severissä vaihtoehdissa

- avokäytävä - raappa
- avokäytävä - kollektorilankasotat
- rillapöytä - lankasotat
- mäs. mikä

Tallenna ja jatka myöhemmin

25. Kuinka hyvin lannanpoistojärjestelmä on toiminut?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

26. Mitä vikoja yleisesti lannanpoistojärjestelmässä on ollut?

Lataa tällä ruudulla mitkä on tilapäisiä vaihtoehtoja

esim. 1= hyvin samaa määstä useamman paikaisen vaihtamisen kanssa
5= hyvin samaa määstä oikein puoleen vaihtamisen kanssa

	1	2	3	4	5	
pölyn siirto-ongelma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	vähän siirto-ongelma
tuuli tuonehtii/kuuluu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tuuli erittäin tuulettaa (ei haittaa)
mekaanisia vikoja pölyn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mekaanisia vikoja hoi vähän

27. Mitä kuiviketta käytätte?

Vaihtoehtoja voi laittaa useamman

- turve
- kutteri
- hiekka
- separoitu kuivajae
- oiki
- joku muu mikä?

28. Mitä utareulehdysten aiheuttamia tarttuvia bakteereja on ollut lehmillä nyt lypsytöiden aikana

Lataa tällä ruudulla mitkä on tilapäisiä vaihtoehtoja

0 = ei ilmestynyt
1 = harvoin
2 = harvoin
3 = usein
4 = paljon
5 = erittäin paljon

(Oikea tulos)

	0	1	2	3	4	5
Koagulaasi negatiivisia (KNS) stafylokokkijäviä (ja propionibakteereja)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streptococcus aureus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streptococcus agalactiae	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streptococcus dysgalactiae (myös propionibakteereja)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mycoplasma spp.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mycoplasma bovis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corynebacterium bovis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
joku muu mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Miten arvioitte, onko Koagulaasi negatiivisia (KNS) stafylokokkijävien määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

30. Miten arvioitte, onko Streptococcus aureus määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

31. Miten arvioitte, onko Streptococcus agalactiae määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

32. Miten arvioitte, onko Streptococcus dysgalactiae määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

33. Miten arvioitte, onko Mycoplasma spp. määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

34. Miten arvioitte, onko Mycoplasma bovis määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

Tallenna ja jatka myöhemmin

35. Miten arvioitte, onko Corynebacterium bovis määrä muuttunut lypsytöiden siirtymässä?

Valitse

36. Mitä ympäristöpatogeenisiä patogeeneja on ollut lehmillä ja mitkä ovat aiheuttaneet säiretöiden

Lataa tällä ruudulla mitkä on tilapäisiä vaihtoehtoja

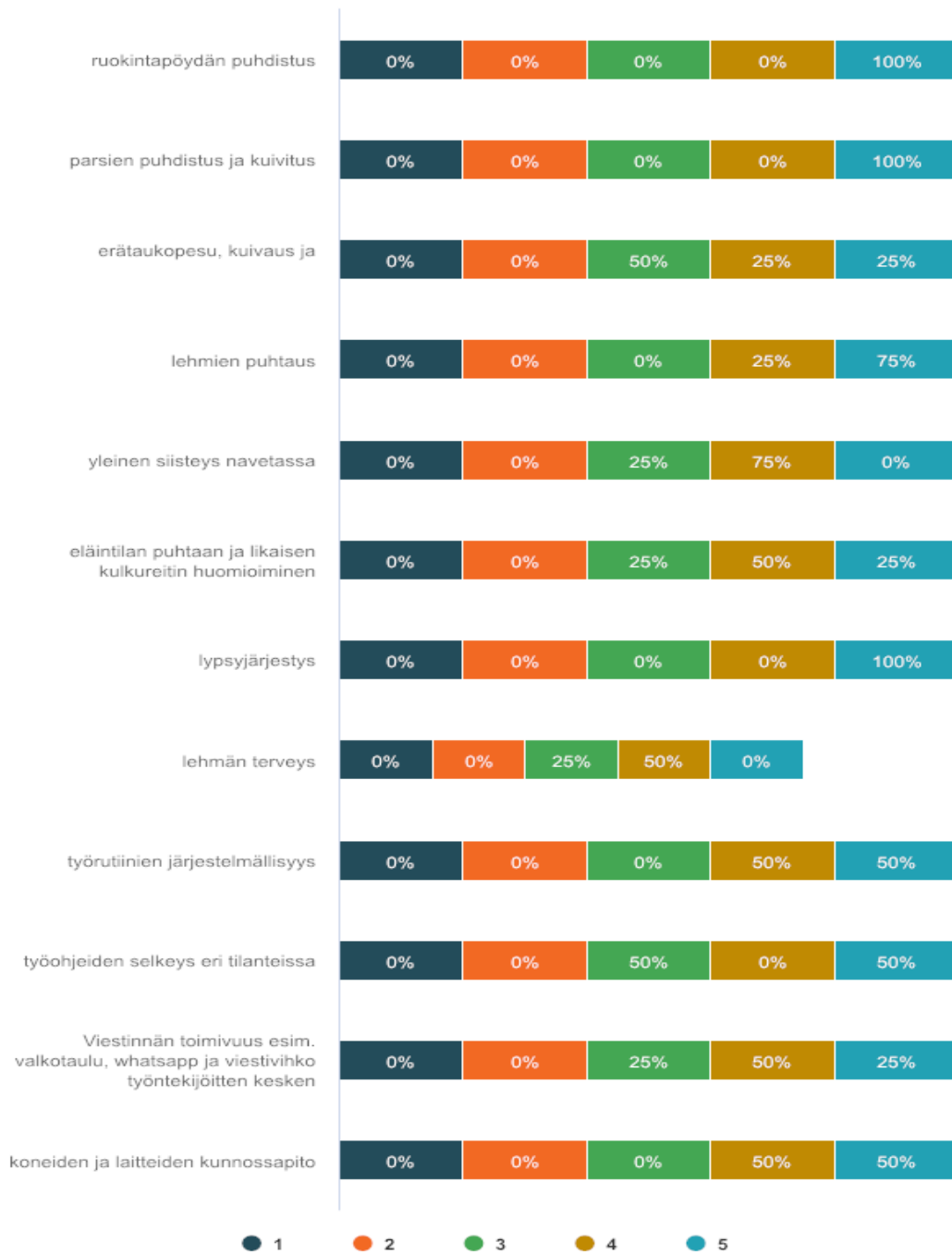
0 = ei ilmestynyt 1 = harvoin 2 = harvoin 3 = usein 4 = paljon 5 = erittäin paljon

(Oikea tulos)

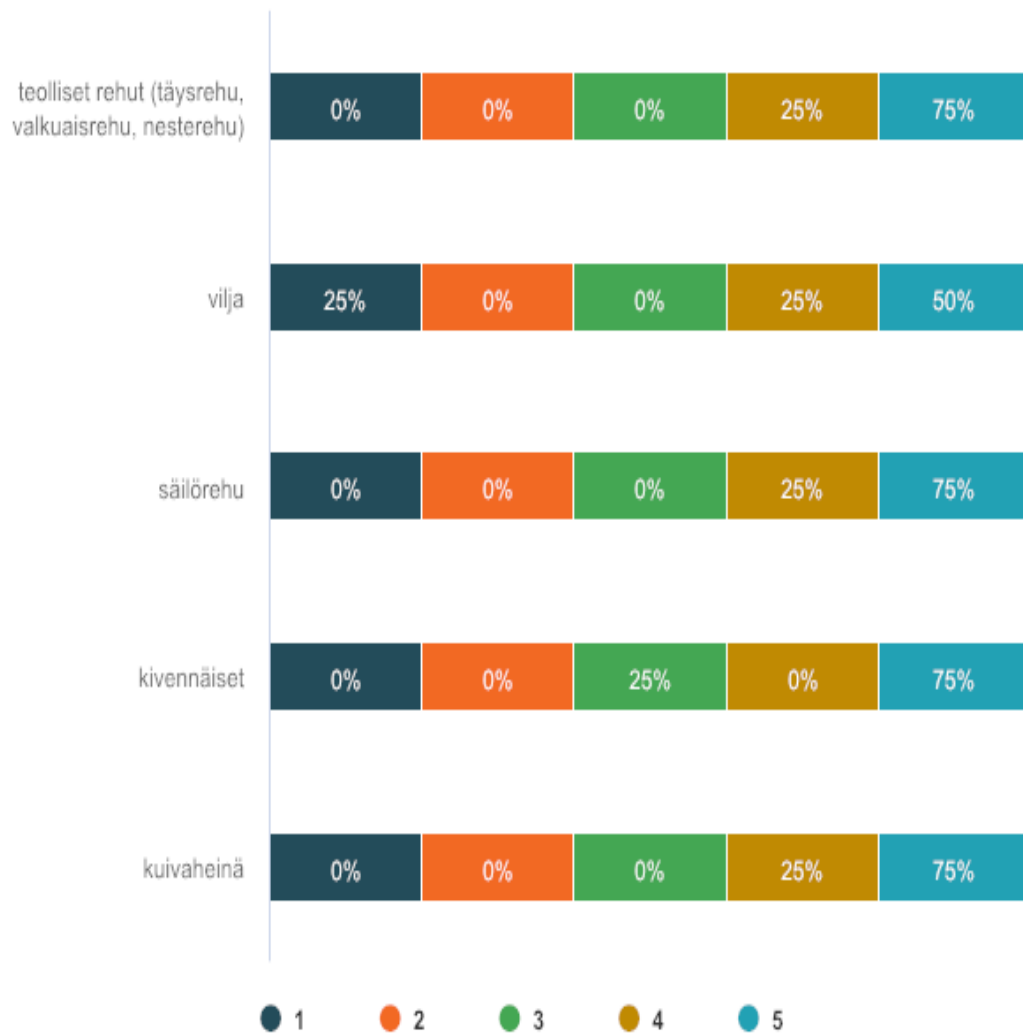
	0	1	2	3	4	5
Escherichia coli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klostridia (tyyppiä ja lukuja ei tiedetty)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streptococcus uberis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enterococcus spp.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salmonella enterica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acetivibrio pasteurii ja Pasteurella (Pasteurella) multocida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasteurella sp.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Musi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
joku muu mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Tautisuojaan liittyvistä asioista on kysymykset



Tautisuojaan liittyvistä asioista on kysymykset (tulokset sivulla 89)



Mikä on hoitojen onnistumisprosentti (kysymys 47)?

1=alle 20 % 2 = 20 - 80 % 3 = yli 80 %

