

Paavo Nivala ja Jouni Riihiaho

**Maidon laadunhallinta automaattilypsytiloilla**

Opinnäytetyö  
Kevät 2013  
Maa- ja metsätalouden yksikkö  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoki

Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Maatalouden tuotantotalous & Kasvituotanto ja agroteknologia

Tekijät: Paavo Nivala ja Jouni Riihiaho

Työn nimi: Maidon laadunhallinta automaattilypsytiloilla

Ohjaaja: Teija Rönkä

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 49

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Suomessa tuotetusta maidosta jo viidesosa lypsetään automaattilypsytiloilla. Automaattilypsy on järjestelmänä hyvin erilainen kuin tavanomaiset parsi- ja lypsyasematkaisut ja sen voimakas yleistyminen viime vuosina on kasvattanut maidonlaatuun liittyviä ongelmia monilla robottitiloilla.

Selvitimme tutkimuksessamme, millaisiin asioihin tilat maidontuotannossa kiinnittävät huomiota, sekä minkälaisilla toimintatavoilla ja rutiineilla tilat hallitsevat maidon laatua. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena yhdessä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kanssa. Kyselylomake lähetettiin sähköisessä muodossa neljällesadalle henkilölle Webropol -ohjelmalla ja saatu aineisto käsiteltiin SPSS Statistics -ohjelmalla. Kysely muodostui yhteensä 53 kysymyksestä, joista seitsemän oli sanallisia ja loput monivalintaisia. Vastauksia tuli 129, joten vastausprosentiksi tuli 32.

Hinnoitteluun perustuvien maidon laatuksien, eli somaattisten solujen ja bakteerien määrät olivat kyselyyn osallistuneilla tiloilla hyvin hallussa, sillä 87 % vastasi maidon laadun olevan vakaalla tasolla. Antibioottivahinkojen määrä yllätti, sillä antibioottimaitoa oli päässyt jossakin vaiheessa tilatankkiin 18 %:lla vastanneista tiloista. Tutkimuksessamme selvisi myös, että kolme tärkeintä tietoa tuotannonhallintaohjelmistosta ovat lypsyviive ja utareterveyslistat sekä lypsykerrat. Vaikeinta robottilypsyssä mainittiin olevan ruokinnan onnistuminen.

Avainsanat: Automaattilypsy, maito, laadunhallinta, rutiinit

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: Ilmajoki School of Agriculture and Forestry

Degree programme: Agriculture and Rural Development

Specialisation: Farm Management, Production Economics & Crop production and agrotechnology

Author/s: Paavo Nivala ja Jouni Riihiaho

Title of thesis: Milk quality management at automatic milking system farms

Supervisor(s): Teija Rönkä

Year: 2013

Number of pages: 49

Number of appendices: 1

---

Twenty percent of milk produced in Finland today comes from automatic milking farms. Automatic milking is very different from the ordinary milking systems like stanchion barn and milking parlours. The increasing popularity of the automatic milking system has increased the problems with milk quality.

In our research we studied which practises farmers use to control milk quality and how milk production is managed on farms. The research was executed with ProAgria Maatalouden Laskentakeskus. A questionnaire was sent to 400 farmers as an electric version with The Webropol program and the data received was processed in SPSS Statistics. The questionnaire consisted of 53 questions of which seven were verbal questions and the rest were multiple choices. Responses were received from 129 farms and the response rate was 32 %.

Based on the research 87 % of farms have their milk quality (somatic cell count and bacteria) on a secure level. The number of accidents with antibiotics was surprising; 18 % of farms had had at least one situation in which milk antibiotic got into the milk tank. The research also revealed that the three most important data monitored by farmers in production management programs are milking interval (from the last milking), different alarm lists for udder health and the number of milkings (per day). The answers showed that the most difficult thing in automatic milking is to successful in feeding of the cow.

Keywords: Automatic milking system, milk, quality management, routine

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 MAIDON LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	8
2.1 Maidon solut.....	8
2.2 Maidon bakteerit.....	8
2.3 Maidon antibioottijäämät.....	9
2.4 Maidon voihappobakteeri-itiöt.....	10
2.5 Maidon jäätymispiste.....	11
2.6 Maidon lämpötila ja jäähdytys.....	11
2.7 Maidon haju, maku, ulkonäkö ja happoluku.....	11
3 MAIDON LAADUNSEURANTAMENETELMÄT	
AUTOMAATTILYPSYTILOILLA.....	12
3.1 Sähkönjohtavuus ja värimuutokset.....	12
3.2 Lypsyrobottien lisävarusteet.....	12
3.3 CMT.....	13
3.4 Tuotosseurantanäytteet.....	13
4 OLOSUHTEIDEN JA ELÄINLIIKENTEEEN VAIKUTUS MAIDON	
LAATUUN.....	15
4.1 Puhtauden merkitys.....	15
4.1.1 Kuivitus.....	16
4.1.2 Lannanpoisto.....	17
4.1.3 Ruokinta.....	18
4.2 Eläinliikenne.....	18
4.2.1 Eläinliikennevaihtoehdot.....	19
5 KYSELYTUTKIMUS.....	21
5.1 Tutkimuksen toteutus.....	21

5.2 Tutkimuksen tavoite .....	21
5.3 Aineiston analysointi .....	21
<b>6 TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI .....</b>	<b>23</b>
6.1 Perustietoa kyselyyn osallistuneista tiloista.....	23
6.2 Maidon laatu .....	26
6.2.1 Maidon solupitoisuus .....	26
6.2.2 Maidon bakteeripitoisuus .....	27
6.2.3 Voihappobakteeri-itiöt .....	28
6.2.4 Antibioottivahingot.....	28
6.2.5 Maidon jäätymispiste .....	29
6.3 Maidon soluseurannassa käytettäviä menetelmiä.....	30
6.4 Utareterveyden hallinnassa käytettäviä keinoja .....	31
6.5 Puhtaanapito .....	33
6.6 Sorkkien hoito .....	35
6.7 Riskien hallinta .....	36
6.8 Automaattilypsyjärjestelmän yleisimmät häiriöt.....	37
6.8.1 Yleisimmät häiriöt roboteissa viimeisen puolen vuoden aikana .....	38
6.8.2 Yleisimmät häiriöt käyttöönoton jälkeen .....	38
6.8.3 Ongelmat pesuissa ja maidon jäähtyksessä .....	39
6.9 Kokemukset lypsyrobotin päivityksestä.....	40
6.10 Tärkeimmät tiedot lypsyrobotin tuotannonhallintaohjelmistosta .....	41
6.11 Kyselytutkimuksen vapaa sana -osio .....	41
<b>7 YHTEENVETO.....</b>	<b>44</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>46</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>49</b>

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Pesuharjojen vaihto .....	32
Kuvio 2. Pesukupin puhdistus .....	33
Kuvio 3. Tärkeimmät tiedot tuotannonhallintaohjelmistosta .....	41
Taulukko 1. Automaattilypsyaika vuosina .....	23
Taulukko 2. Eläinliikenne .....	24
Taulukko 3. Lypsyrotujen jakauma kyselyaineistossa ja tuotosseurantatiloilla .....	25
Taulukko 4. Tilojen mielipide maidon laadun vakaudesta .....	26
Taulukko 5. Tankkimaidon solupitoisuus keskimäärin .....	27
Taulukko 6. Tankkimaidon bakteeripitoisuus keskimäärin .....	27
Taulukko 7. Antibioottivahingot tiloilla .....	28
Taulukko 8. Lääkityn lehmän lypsykäytäntö.....	29
Taulukko 9. Maidon jäätymisspiste ongelmat .....	29
Taulukko 10. Käytössä olevat menetelmät soluttavan lehmän löytämiseksi .....	30
Taulukko 11. Höyrypesulaitteiston käyttö.....	31
Taulukko 12. Perusteet lehmän robottiin ajamiselle.....	31
Taulukko 13. Lehmien puhtaus vastanneiden tilojen mielestä .....	33
Taulukko 14. Makuuparsien puhdistuskerrat tiloilla keskimäärin.....	34
Taulukko 15. Kuivikemateriaalien käyttö tiloilla .....	34
Taulukko 16. Kuivitusmenetelmät tiloilla .....	35
Taulukko 17. Kuivitus kerrat.....	35
Taulukko 18. Sorkkien hoito vuodessa .....	36
Taulukko 19. Varavoiman käyttö tiloilla.....	37
Taulukko 20. Haastavimmat asiat robottilypsyssä .....	37

## 1 JOHDANTO

Suomalainen maidontuotannon tärkein kilpailuvaltti on puhdas maito. Huonosti johdetuilla automaattilypsytiloilla tämä etu voidaan pilata, sillä yhä useampi maitolitra lypsetään automaattisella lypsyjärjestelmällä. Vuoden 2012 lopussa automaattilypsyn osuus Suomessa lypsetyistä maitolitroista oli jo 20 %. (Taipale, [viitattu 3.4.2013]). Tilakokojen kasvaessa yksittäisen lypsykarjatilän tuottamalla maidolla on yhä suurempi vaikutus meijerin tuotantoprosesseihin. Maidonlaadun säilyminen E- luokassa on tärkeää niin imagollisesti kuin yrittäjän talouden kannalta.

Automaattilypsy vaatii viljelijältä uutta asennetta ja totuttujen tapojen muuttamista. Useilla tiloilla on ollut vaikeuksia sisäistää siihen liittyviä muutoksia sekä omaksua johdonmukaiset toimintaperiaatteet automaattilypsyssä. Lypsyrobotti antaa paljon tietoa, jonka oikeanlainen tulkinta edesauttaa lypsyprosessia ja maidon laadunhallintaa.

Tutkimuksessamme käytetty aineisto kerättiin keväällä 2013. Tutkimus tehtiin yhdessä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kanssa, jonka asiakastiloille tutkimus lähetettiin. Kysely lähetettiin kaikkiaan 400 sähköpostiosoitteeseen ja vastauksia saimme yhteensä 129 tilalta. Vastausprosentiksi saimme 32 %. Tutkimuksella halusimme selvittää toimintatapoja, joilla automaattilypsytilat hallitsevat maidon laatua sekä etsiä mahdollisia korrelaatioita eri tekijöiden välillä.

## 2 MAIDON LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Maidon laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat maidon solu- ja bakteeripitoisuus, estoainejäämät eli antibioottijäämät, voihappobakteeri-itiöpitoisuus, jäätympiste, lämpötila, haju, ulkonäkö sekä maidon happoluku. (Maidon laatukäsikirja. 2012, 18.) Edellä mainitut tekijät luovat omat rajansa maidon hinnoitteluun sekä maidon vastaanottoon.

### 2.1 Maidon solut

Maidon somaattiset solut ovat lehmän puolustusjärjestelmän valkosoluja, joita on maidossa aina. Maidon solulukua seuraamalla saadaan kuva lehmän tai karjan utareterveydestä. Korkea soluluku kertoo, että lehmä ei ole terve, sillä sairaalla lehmällä valkosolujen määrä kasvaa roimasti, kun eläimen puolustusjärjestelmä aktivoituu. (Maidon laatukäsikirja 2012, 45.) Maidon korkea solupitoisuus johtuu yleensä utaretulehduksesta. Muita syitä korkeaan solupitoisuuteen voivat olla vedin- tai utarevammat, stressi sekä vuodenajan vaihtelut.

Vuonna 2012 keskimääräinen soluluku suomalaisilla lypsykarjatililla oli 131 000 kpl/ml, kun automaattilypsytiloilla soluluku oli 174 000 kpl/ml (Automaattilypsytilojen maidon solulukujen geometriset keskiarvot, [viitattu 23.5.2013]). Automaattilypsytilojen korkeaan solulukuun vaikuttaa varmasti se, että lypsyroboteilla neljänneskohtainen maidonerottelu ei ole mahdollista. Muissa lypsyjärjestelmissä, joissa ihminen toimii lypsäjänä, voidaan soluttava neljännes lypsää erilleen muusta maidosta suhteellisen helposti.

### 2.2 Maidon bakteerit

Vuonna 2012 suomalaisilla lypsykarjatililla maidon bakteeripitoisuus oli keskimäärin 5300 kpl/ml, kun se automaattilypsytiloilla kyseisenä vuonna oli 7900 kpl/ml (Automaattilypsytilojen maidon solulukujen geometriset keskiarvot, [viitattu 23.5.2013]).



Maidon bakteeripitoisuuteen ensisijaisesti vaikuttavia tekijöitä ovat maidontuotantohygienia, maidon lämpötila sekä maidon säilytyksen kesto tilatankissa. Suurin osa bakteereista tulee maitoon vetimestä, lypsylaitteiston sisäpinnoista ja tilatankista. (Maidon laatukäsikirja 2012, 43.)

Automaattilypsyssä tankkimaidon korkeat bakteeripitoisuudet johtuvat usein lypsyrobotin, maitolinjan tai tilatankin pesujen ongelmista. Ongelmat johtuvat yleensä pesuaineen annostelun ongelmista, pesuveden lämpötilan laskemisesta pitkissä maitolinjoissa tai maidon jäähtymisen ongelmista. Automaattilypsyssä maidon oikeanlaisen jäähtymisen merkitys korostuu, sillä tilatankin pesun jälkeen tankkiin virtaa hitaasti maitoa, jolloin vähäisen maidon jäätyminen tai lämpeneminen on mahdollista.

### **2.3 Maidon antibioottijäämät**

Antibioottijäämät meijerimaidossa aiheuttavat vuosittain turhaan suuria taloudellisia tappioita. Antibioottimaidon aiheuttamat kustannukset koostuvat menetetyistä maidosta, maidon laatuluokan putoamisesta sekä pilaantuneen maidon kuljetuksesta ja hävittämisestä, sillä antibioottimaito on ongelmajätettä, joka pitää käsitellä ongelmajätelaitoksella.

Antibioottivahingot ovat lisääntyneet huomattavasti robottitiloilla viime vuonna. Valiolla oli tapahtunut vuonna 2012 syyskuun loppuun mennessä 26 antibioottivahinkoa, jossa antibioottimaitoa oli päässyt meijeriin asti. Näistä 26 vahingosta 11 vahinkoa tapahtui robottitiloilla. Yleisimpiä syitä antibioottivahinkojen syntymiseen ovat pesun ja maidonerottelun virheet. (Huttunen, [viitattu 16.1.2013].)

Selkeillä työ- ja valvontarutiineilla voidaan pienentää huomattavasti antibioottivahinkojen riskiä. Tärkeintä lääkinnän aloittamisessa on, että lääkittävän lehmän maito ohjataan erilleen riittävän pitkäksi aikaa jo ennen kuin lehmä lääkitään. Lisäksi lääkittävä lehmä on merkittävä selkeästi, jotta jokainen navetassa työskentelevä varmasti tunnistaa lääkittävät lehmät. Hoidetun lehmän maito voidaan lypsää maitotankkiin vasta, kun lääkkeen varoaika on päättynyt ja maito on testattu antibioottitestillä negatiiviseksi. (Maidon laatukäsikirja 2012, 48.)

Lääkittävän lehmän lypsy suositellaan aina valvottavan, sillä näin voidaan varmistua, ettei antibioottimaitoa mene maitotankkiin. Lypsyvalvonnan yhteydessä olisi hyvä seurata myös lypsyrobotin pesua, jotta nähdään, että lypsimet ovat kunnolla pesutelineessä eikä pesun aikana tapahdu mitään poikkeavaa, esimerkiksi sähkökatkoja. (Maidon laatukäsikirja 2012, 48.)

## **2.4 Maidon voi happobakteeri-itiöt**

Maidon voi happobakteeri-itiöpitoisuus(VHBI) hyvälaatuisessa maidossa on matala. Korkeat VHBI -pitoisuudet johtuvat yleensä huolimattomasti tehdystä säilörehusta. Tavoitteena on, että VHBI jäävät maidossa alle 1000 kpl/l, vastaanottorajana on 3500 kpl/l. (Maidon laatukäsikirja 2012, 18). Voi happobakteeri-itiöt aiheuttavat juustoon laatuongelmia sekä maitoon haju- ja makuvirheitä.

Voi happobakteerit kulkeutuvat säilörehuun maa-aineksen, sängin ja lietelannan mukana. Voi happobakteeri-itiöt eivät tuhoudu lehmän ruuansulatuskanavassa, vaan selviytyvät toimintakykyisinä lehmän lantaan. (Nyman, [viitattu 16.12.2012].) Voi happobakteeri-itiöt kulkeutuvat maitoon lypsyn yhteydessä vetimen iholta. Jopa 90 % voi happobakteeri-itiöistä tulee maitoon utareen ja vetimen pinnoilta, joten puhtaat olosuhteet ja huolellinen lypsyhygieniä sekä hyvälaatuinen säilörehu ovat tärkeitä tekijöitä laadukkaana maidon tuottamisessa. (Maidon laatukäsikirja 2012, 56)

Huonolaatuinen säilörehu heikentää monella tapaa maidontuotantoa. Laadultaan heikko säilörehu aiheuttaa maitotuotoksen laskua sekä maidon laatu- ja makuvirheitä. Huonolaatuisen säilörehun homeet ja hiivat aiheuttavat terveysongelmia naudoille muun muassa aiheuttamalla pötsihäiriöitä, utaretulehduksia sekä luomisia. Huonolaatuinen säilörehu on myös antanut positiivisia tuloksia antibioottitesteissä, sillä säilörehun homeet tuottavat myrkkyä, joka voi imeytyä pötsin seinämän kautta verenkiertoon ja siten maitoon vaikuttaen näin antibioottitestin tulokseen. (Kulkas, [viitattu 16.12.2012].)

## **2.5 Maidon jäätymispiste**

Maidon jäätymispisteellä seurataan, onko maidon joukkoon päässyt vettä. Normaalisti maidon jäätymispiste on  $-0,520\text{ °C}$  ja  $-0,535\text{ °C}$  välillä. Ylimääräinen vesi maidossa näkyy siten, että jäätymispiste on lähempänä nollaa kuin normaalit jäätymispisteet. Toimenpiderajana Valiolla on  $-0,512$ . (Maidon laatukäsikirja 2012, 37.)

Jäätymispisteen muuttumiseen on yleensä syynä lypsylaitteistoon tai maitotankkiin jäänyt vesi. Automaattilypsytiloilla lypsylaitteiston pesuja on paljon, joten pesuvesien poistumiseen on kiinnitettävä huomiota. (Maidon laatukäsikirja 2012, 37.)

## **2.6 Maidon lämpötila ja jäähdytys**

Maidon lämpötila ja maidon jäähdytys ovat tärkeä osa laadukkaan maidon tuotantoprosessia. Maidon säilyvyyden kannalta paras säilytyslämpötila on alle  $+4\text{ °C}$ . Maito ei saa kuitenkaan jäätymään missään vaiheessa, sillä jäätyminen aiheuttaa maitoon pahoja makuvirheitä. (Maidon laatukäsikirja 2012, 39).

## **2.7 Maidon haju, maku, ulkonäkö ja happoluku**

Maidon haju, maku ja ulkonäkö ovat astinvaraista arviota, joita pitää tehdä säännöllisesti. Maidon haju ja maku ovat tärkeitä laatutekijöitä maidon jalostuskelpoisuuden kannalta, sillä virhemaut ja -hajut siirtyvät helposti jalostettaviin tuotteisiin. Maidon happoluku kuvaa vapaiden rasvahappojen määrää, jotka syntyvät maidossa olevan rasvan hajoamisen tuloksena. Korkea happoluku kuvaa maidon muokautumista, jolloin syntyy vapaita rasvahappoja, jotka aiheuttavat makuvirheitä maitoon. (Maidon laatukäsikirja 2012, 41- 42.)

### **3 MAIDON LAADUNSEURANTAMENETELMÄT AUTOMAATTILYPSYTILOILLA**

Kansallinen lainsäädäntö sekä ISO- standardi määrittelevät sen, että automaattisen lypsyjärjestelmän tulee havaita ja erotella meijeriin kelpaamaton maito. (L 20.12.2011/1368. [Viitattu 23.4.2013]) Tästä syystä kaikissa robottimerkeissä on vakiovarusteena maidonlaatua seuraavat laitteet, jotka perustuvat sähkönjohtavuuden ja värin poikkeavuuksien havainnointiin. Lisäksi lypsyrobotteihin on saatavana erilaisia maidon laaduntarkkailuun käytettäviä lisälaitteita.

#### **3.1 Sähkönjohtavuus ja värimuutokset**

Sähkönjohtavuudella mittaaminen perustuu maidon ionipitoisuuksien muutoksiin ja sillä pystytään havainnoimaan äkilliset utaretulehdukset ja poikkeamat maidon laadussa. Sähkönjohtavuus ei ole kaikilla lehmillä sama, vaan niissä on yksilöllisiä eroja. Sähkönjohtavuuteen vaikuttavat maidon rasvapitoisuus, lypsyvälit ja lehmän tuotosvaihe. Värin perusteella pystytään erottelemaan väriltään poikkeavat utaretulehdus sekä veriset maidot (Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä, 2007 [viitattu 17.4.2013]).

#### **3.2 Lypsyrobottien lisävarusteet**

Lypsyrobottivalmistajat myyvät maidon soluseurantaan tarkoitettuja erilaisia lisävarusteita. Lelyn lypsyrobotteihin on mahdollista hankkia MQC-C, joka mittaa maidon solupitoisuutta neljänneskohtaisesti. MQC-C ilmoittaa maidon solumäärän reagenssiaineen ja neljänneskohtaisen maidon seoksen viskositeetin perusteella (Murtomaa Niskala, [Viitattu 17.4.2013]).

DeLaval tarjoaa omiin lypsyrobotteihinsa OCC-solulaskuria ja Herd Navigatoria. OCC-solulaskuri perustuu maidon solutumien värjäämisen ja niiden optiseen skannaukseen. Näin saadaan selville maidossa olevien solujen määrä. OCC-solulaskuri toimii täysin automaattisesti ja ilmoittaa maidon solutiedot lypsyrobotin tuo-

tannonhallintaohjelmaan. Lisäksi DeLavalilla on tarjolla manuaalisesti käytettävä DCC- solulaskuri, joka toimii samalla periaatteella kuin lypsyrobotteihin saatava OCC- solulaskuri. (DeLaval solulaskuri DCC [viitattu 24.4.2013].) Herd Navigator -laitteella voidaan kiimanseurantaominaisuuksien lisäksi mitata maidon laktaasi-dehydrogenaasi (LDH) -pitoisuutta. LDH -pitoisuutta mittaamalla pystytään havaitsemaan utaretulehdus jo ennen maidon solumuutoksia ja näkyviä oireita. (DeLaval Herd Navigator, [Viitattu 23.4.2013].)

### **3.3 CMT**

Californian mastit test (CMT) on perinteinen soluseurantamenetelmä. Testillä on helppo tarkistaa pienen karjan solutilanne neljänneksittäin, mutta suuremmilla karjoilla sen käyttö on työlästä. Reagenssiaine heikentää maidon pintajännitystä, jolloin reagenssiaine reagoi soluttavan utareneljänneksen valkosolujen DNA:n kanssa. Soluttavan neljänneksen maito ja reagenssiaineen seos muodostavat sitkeän liman, jonka havaitseminen on helppoa lettupannun avulla. Tulehtuneen neljänneksen maito on happamampaa kuin terveen neljänneksen. Testilevyllä tämä näkyy värin muutoksena. (Kulkas 2009, [Viitattu 24.4.2013].)

Meijeriin menevän maidon solupitoisuutta voidaan testata suoraan tankkimaidosta CMT -testin avulla. Mikäli maidossa havaitaan solupitoisuuden nousua, on syytä tutkia karjan tunnetut kroonikot. Äkillisen solumäärän kasvua voidaan ehkäistä, kun solutason nousu huomataan hyvissä ajoin ja soluttavat lehmät erotetaan ennen meijeriauton tuloa.

### **3.4 Tuotosseurantanäytteet**

Tuotosseuranta on apuväline maitotilan johtamisessa. Maitomäärän ja koostumuksen seuranta auttavat ruokinnan suunnittelussa sekä antavat säännöllisyyttä maidon laaduntarkkailuun. Tuotosseurannan maitonäytteistä määritetään maidon valkuais- ja rasvapitoisuus, urea sekä soluluku. Maitonäytteet otetaan noin neljän tai kahdeksan viikon välein, kuitenkin vähintään viidesti vuodessa. Kuukausittain otettava tuotosseurantanäyte on hyvä toimintatapa karjan soluttavien lehmien kar-

toittamisessa. (Tuotosseurannan ja maitotilojen sopimusneuvonnan ohjesääntö 2007 [Viitattu 24.4.2013].)

## 4 OLOSUHTEIDEN JA ELÄINLIIKENTEN VAIKUTUS MAIDON LAATUUN

Automaattilypsy on vaativa lypsyjärjestelmä olosuhteiden ja toimintatapojen suhteen. Navetan olosuhteiden merkitys korostuu automaattilypsyssä, sillä olosuhteilla luodaan navettaan toimivuus. Hyvillä olosuhteilla luodaan hyvät mahdollisuudet saada terveitä ja tuottavia lypsylehmiä. Navetan toiminnallisuudessa on otettava ennen kaikkea huomioon lehmien perustarpeet.

Lehmille on olemassa seitsemän perustarvetta, jotka pitäisi pystyä täyttämään mahdollisimman tehokkaasti. Perustarpeet ovat vesi, rehu, valo, ilma, tila, lepo, ja terveys (Hulsen 2009, 31). Jokainen tarve on itsestäänselvyys, mutta niiden riittävyys ja helppous eläimille on jo vaikeampaa.

Perustarpeiden lisäksi navetta on saatava toimivaksi työtehtävien suhteen: myös työn mielekkyys ja helppous on saatava samaan pakettiin lehmien perustarpeiden ja hyvinvoinnin kanssa. Kun työympäristö on mielekäs ja töiden tekeminen on sujuvaa, työt tulevat myös mukavammin tehtyä.

### 4.1 Puhtauden merkitys

Automaattilypsyssä puhtaus on tärkeää lypsyn onnistumiselle. Lehmien puhtaus ja ennen kaikkea vedinten puhtaus on tärkeää, sillä lypsyrobotti ei kykene samanlaiseen puhdistustarkkuuteen kuin ihmissilmä. Navetan hyvällä toiminnallisella suunnitellulla ja oikeilla työrutiineilla on mahdollista saada hyvä lypsyhygienia myös automaattilypsyssä.

Lehmien utareiden puhtauteen vaikuttavat monet eri tekijät kuten parsien ja käytävien puhtaus, niiden mitoitus, lannapoistojärjestelmä, ilmanvaihto, ruokinta ja lehmän utarerakenne sekä utare- ja häntäkarvojen pituus (Hulsen & Lam 2011, 30). Ennen kaikkea utarekarvoilla on vaikutusta vedinpesun tuloksen. Pitkät utare- ja häntäkarvat sekä huono utarerakenne häiritsevät vedinten paikannusta, jolloin lypsyrobotin kapasiteetti heikkenee. Lisäksi pitkät karvat aiheuttavat usein epäonnistuneita lypsyjä, jotka vaikuttavat utareterveyteen. (Rehnstöröm, 2012. 24–25.)

#### 4.1.1 Kuivitus

Lehmien puhtauden kannalta on tärkeää riittävä makuuparsien tai makuualueen kuivitus ja puhtaanapito. Kuivituksen ja puhtaanapidon tarpeeseen vaikuttavat lehmien maidon valutus sekä makuuparren koko ja muoto. Parsi ei saa olla liian iso, jolloin lantaa ja virtsaa joutuu parsille lehmän maatessa. Maidon valutukseen vaikuttavat epäsäännölliset lypsyt, kalsiumin puute ja mukavat makuuparret, joissa lehmät makaavat enemmän. (Hulsen & Lam 2011, 16.) Lisäksi maidon valutusta voi aiheuttaa lypsyrobotin ääni, joka stimuloi maidon antia (Hulsen 2009, 33).

Lehmien puhtauteen vaikuttaa myös kuivikemateriaali, sen määrä ja kuivustiheys. Tilakokojen kasvaessa on makuuparsien kuivitukseen kiinnitetty yhä enemmän huomiota. Käsin levitystä halutaan välttää työnsäästön vuoksi. Markkinoille on tullut uusia ratkaisuja kuivituksen toteuttamiseksi. Parsien kuivitus voidaan toteuttaa koneellisesti pienkuormaajalla tai traktorilla, automaattisella kiskoilla kulkevalla kuivikkeenlevittäjällä tai ajettavalla kuivituskoneella. Kestokuivitetun pihaton kuivitukseen voidaan käyttää pienkuormaajaa, etukuormaajalla varustettua traktoria, pahnasilppuria tai apevaunua, jossa on pahnasilppuri.

Kuivikkeet pitävät lehmän puhtaana ja lämpimänä sekä eristävät kylmiltä pinnoilta. Hyvin kuivitetulla alustalla nauta saa levähtyä paremmin, jolloin annetaan edellytykset sen hyvälle tuotokselle. (Hänninen & Raussi, 2005, 55.) Vaaleat kuivikkeet, kuten kutteri tekevät navetasta valoisamman tuntuisen. Kuivikkeilla on myös tärkeä tehtävä parannettaessa navetan ilmanlaatua (Hälli, [viitattu 25.3.2013]).

Yleisimmät Suomessa käytettävät kuivikkeet ovat turve, sahanpuru, olki, kutteri ja näiden sekoitukset. Vähemmän käytettyjä kuivikevaihtoehtoja ovat hiekka ja paperisilppu. Turvetta pidetään hygieenisimpinä vaihtoehtoa, koska se toimii happamuutensa vuoksi huonosti bakteerien kasvualustana. Bakteerit tarvitsevat ravinnokseen orgaanista massaa. Sen puutteen vuoksi hiekka soveltuu hyvin kuivikkeeksi. (Hälli, [viitattu 25.3.2013].) Tutkimukset osoittavat, että kutteri, sahanpuru ja olki aiheuttavat eniten hiertymiä kintereisiin. Vähiten sen sijaan aiheuttavat turve ja sen erilaiset seokset. Hiertymien esiintyminen on yhteydessä somaattisten solujen määrään. (Kivinen, Kaustell, Hakkarainen, Tuure, Karttunen & Hurme 2007, 137.)



#### 4.1.2 Lannanpoisto

Lannanpoiston merkitys korostuu automaattilypsyssä, koska robotti pesee vetimiä yhtä kauan, olivat vetimet puhtaat tai likaiset. Vedinten puhtauteen vaikuttavat makuuparsien siisteys ja lannan määrä kulkukäytävillä. Likaiset käytävät likaavat sorkat, joidenka välityksellä lanta kulkeutuu makuuparsiin ja makaavan lehmän sorkkien välityksellä utareisiin. Likaantuvat makuuparret vaativat enemmän puhtaanapitoa. Lattialla oleva lanta ei saisi ulottua missään tapauksessa sorkan sarveisen ja ihon rajalle. Lantaiset ja kosteat käytävät altistavat lehmät sorkka ja utaresairauksille. (Yli-Hynnillä, Tolonen & Pitkäranta, 2006, 75.)

Lannanpoistoon on olemassa kolme perusratkaisua: kestokuivike, ritiläpalkki ja avokouru. Kestokuivitteisen navetan puhdistus voidaan tehdä koneellisesti traktorilla tai kurottajalla. Ritiläpalkkilattioiden puhdistus voidaan toteuttaa erilaisilla raapoilla tai automaattisella puhdistusrobotilla. Avokourulla lannanpoisto voidaan tehdä huuhtelulla ja lantaraapoilla. (Kautonen 2011, 62-63.)

Avokouru on lehmän sorkille hyvä alusta. Pehmeä matto on helpompi ja edullisempi asentaa avokouruun kuin ritiläpalkkilattian päälle. Matoilla lattiasta saadaan pehmeä ja pitävä, mikä on eduksi sorkkaterveydelle. Rakennusvaiheessa avokouru on edullisempi toteuttaa kuin ritiläpalkki. (Yli-Hynnillä, ym, 2006, 75.) Avokourussa tulee huomioida kaadot, jotta virtsa ei jää lammikoiksi keskelle, vaan valuu kokoojakuiluun ja sitä pitkin pois.

Ritiläpalkin etuuksia ovat parempi kuivana ja puhtaana pysyminen, jotka vähentävät sorkkasairauksien riskiä. Ritiläpalkkilattiaa ei ole tarve puhdistaa jatkuvasti. Lannanpoistojärjestelmän rikkoontuessa ritiläpalkkilattialla eivät seuraukset ole niin äkinäisiä, mikä antaa aikaa korjaustöille. (Yli-Hynnillä ym., 2006, 75.) Kestokuivike puolestaan on lehmälle ihanteellinen alusta kävellä ja maata. Se on pehmeä ja lehmät pääsevät toteuttamaan luontaista käyttäytymistään. Kestokuivituksen huonoja puolia on suuri tilan ja kuivikkeiden määrän tarve.

### 4.1.3 Ruokinta

Lehmien puhtauteen vaikuttaa oleellisesti ruokinnan onnistuminen. Ripuloivat lehmät sotkevat itsensä ja lajitoverinsa ulosteellaan. Likaantuminen heikentää maidon hygieniaa ja altistaa ulosteperäisille bakteereille. Ripulointi alentaa lehmän vastustuskykyä, mikä puolestaan voi laukaista utaretulehduksen. (Hulsen, 2009. 47.) Hyvän lannan koostumuksen varmistamiseksi on rehuannoksen kuiva-aineessa oltava vähintään 25 % karkearehun kuitua. Rehun D- arvon ollessa 680 tai enemmän, on karkearehun kuidun määrän oltava yli 30 % kuiva-aineesta. (Nousiainen, Vanhatalo & Nokka, 2010, 117- 118.)

## 4.2 Eläinliikenne

Toimiva eläinliikenne on ensisijaisen tärkeää robottilypsyssä. Toimimaton lehmäliikenne voi aiheuttaa suurta vahinkoa lehmien utareterveydelle, koska lypsyviiveiden kasvaessa myös utaretulehduksien riski kasvaa. Lypsyvälien ja maidon soluluvun välillä on selvä yhteys. Soluluvun on havaittu nousevan lypsyvälin lyhentyessä alle kahdeksan tunnin. Tämä johtuu siitä, että vedin ei ehdi palautua edellisen lypsyn rasituksesta. Matalin solulukua saadaan säännöllisellä 8 - 10 tunnin lypsyviiveellä. Epäsäännöllisillä lypsyillä voi olla jopa suurempi merkitys maidon solukuun kuin säännöllisillä pitkillä lypsyväleillä. (Manninen 2011,[viitattu 4.12.2012].) Pitkät lypsyvälit lisäävät bakteerien määrää utareessa, jolloin solulukua kasvaa helposti. Lypset vähentävät bakteereja, sillä lypsetyn maidon mukana bakteerit huuhtoutuvat pois utareesta. (Hovinen, Rasmussen & Pyörälä, [viitattu 25.1.2013].) Bakteerien määrän kasvu edesauttaa tulehduksien muodostumista. Tärkeä ennaltaehkäisevä keino bakteerien kasvun rajoittamiseksi on laadukas ja säännöllinen lypsytapauhtuma. Harvat ja epäsäännölliset lypset heikentävät maidon laatua ja vähentävät maitotuotosta. (Rautala, 1996. 74.)

Hyvät olosuhteet, ruokinta, riittävä tila ja säännöllinen sorkkien hoito on tärkeää, sillä niillä annetaan hyvät edellytykset eläinten liikkumiselle. Robottilypsy asettaa ruokintaan erityispiirteitä, koska voimakkaalla ruokinnalla voidaan tyrehdyttää eläinliikenne lähes kokonaan. (Karlstöm, Karttunen & Nokka, 2010, 104.) Väki-

huvaltainen ruokinta kasvattaa myös sorkkaongelmien riskiä, millä voi olla vakavat seuraukset eläinten terveydelle. (Hulsen 2009, 12.)

Lypsyrobotti lypsää pesuja ja huoltotoimenpiteitä lukuun ottamatta ympäri vuorokauden. Yksi automaattinen lypsyjärjestelmä voi lypsää jopa 60 lehmää kolmesti päivässä. Tästä syystä robotti on lypsyjärjestelmänä haavoittuvainen, koska robotin mennessä toimintakyvyttömäksi aiheuttaa tämä ongelmia koko karjalle. Katkoksen kurominen kiinni voi kestää useita päiviä. Lypsyviiveiden kuromiseen käytetty aika riippuu järjestelmän vapaasta kapasiteetista (Hulsen 2011, 30).

Säännöllisen lypsytapahtuman toteutumiseksi on lypsyrobotilla oltava riittävästi vapaata kapasiteettia. Vapaa kapasiteetti pienentää robotin edessä olevaa ruuhkaa, jolloin aremmat lehmät uskaltavat mennä lypsylle. Robottivalmistajat laskevat vapaan kapasiteetin määrän eri tavoin, niitä ei voi siis verrata suoraan toisiinsa. Robotin vapaan kapasiteetin määrään vaikuttavat pesujen lukumäärä ja niihin käytetty aika, lehmien määrä, niiden käsittely ja lypsyajat, lypsykäyntien ja ohikulkujen määrä, epäonnistuneet lypsyt sekä mahdolliset vikatilat. Vapaan kapasiteetin jättäminen robottiin helpottaa viiveiden kuromista ongelmatapauksissa. (Hulsen 2009, 28.)

#### **4.2.1 Eläinliikennevaihtoehdot**

Eläinliikenteen toteuttamiseen on olemassa kaksi perusratkaisua: vapaa ja ohjattu eläinliikenne. Ohjattua eläinliikennettä voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla: feed-first tai milk-first eläinliikennemalleilla. (Rodriguez, [viitattu 24.4.2013].)

Vapaa eläinliikenne on maailman eniten käytetty eläinliikennemalli. Siinä lehmät pääsevät liikkumaan vapaasti ruokintapöydälle, makuuparsiin ja lypsyrobotille. (Rodriguez, [viitattu 24.4.2013].) Vapaassa eläinliikenteessä ruokinnan merkitys korostuu, koska lehmillä on tarve syödä oman energiatarpeen tyydyttämiseksi. Lypsy ei juuri houkuta lehmiä vaan houkuttimena toimii robotista saatava rehu. Tämän vuoksi robotista saatava rehu on oltava maittavampaa kuin ruokintapöydällä oleva rehu. (Hulsen 2009, 12.)

Vapaan eläinliikenteen vahvuutena pidetään yksinkertaisempaa kokonaisuutta erotteluporttien jäädessä pois. Lehmän mahdollinen sairastuminen tulee vapaassa kierrossa paremmin todettua, koska ne täytyy todennäköisesti hakea lypsylle. Tämä lisää mahdollisuutta nopeaan reagointiin sairastapauksien sattuessa. Vapaan eläinliikenteen heikkoutena pidetään vähentynyttä lypsykertojen määrää. Lypsylle ajettavia lehmiä löytyy etenkin laktaatiokauden lopulla, jolloin lehmän energiantarve täyttyy herkästi jo ruokintapöydällä olevasta rehusta. Vähentyneen energiantarpeen vuoksi lypsyrobotissa oleva houkutusrehu ei innosta lehmää vierailemaan robotissa. (Rodenburg 2012, 4.)

Ohjatussa eläinliikenteessä lehmän täytyy kulkea erotteluportin lävitse, joka ohjaa lypsyluvalliset lehmät robotin eteen odotustilaan. Lehmät, joilla ei ole vielä riittävän pitkä aika lypsystä, ohjataan syömään karkearehua tai ne pääsevät makuuosastolle. Lehmien kulkiessa älyportin lävitse eivät lypsyviiveet pääse kasvamaan liian pitkiksi. Tämä on ohjatun eläinliikenteen ehdoton etu. Karjanhoitajan työ vähenee, koska ajettavia lehmiä ei välttämättä ole. Ohjatun eläinliikenteen heikkoutena puolestaan pidetään lehmien vähentynyttä makoilua ja syömistä. Tämä lisää jalkoihin kohdistuvaa rasitusta. Arkojen lehmien robottiin pääsy häiriintyy, jos samassa tilassa on arvojärjestyksessä korkeammalla oleva lehmä. Ohjatussa eläinliikenteessä täytyy olla valppaampi havaitakseen mahdolliset sairastapaukset, koska näiden eläimien lypsyviiveet eivät välttämättä kasva lukuun ottamatta akuutimpia tapauksia. (Rodenburg 2012, 4–5.)

## **5 KYSELYTUTKIMUS**

### **5.1 Tutkimuksen toteutus**

Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena (liite 1) yhdessä ProAgria Maatalouden Laskentakeskuksen kanssa. Asiakastietojen joutumisen kolmannelle osapuolelle (tutkijoille) vältettiin lähettämällä kysely laskentakeskuksen puolesta tiloille. Kyselylomake oli sähköisessä muodossa ja se lähetettiin sähköpostiin neljällesadalle tuotisseurannassa olevalla asiakkaalle. Sähköpostin kautta avautuvalla linkillä he pääsivät vastamaan Webropol- ohjelmalla tehtyyn kyselyyn. Kysely muodostui yhteensä 53 kysymyksestä, joista seitsemän oli sanallisia ja loput monivalintaisia. Kyselyn loppuun annettiin vastaajille mahdollisuus vapaaseen sanaan. Näitä kommentteja tarkasteltiin ja uutta näkökulmaa avaavat kommentit otimme esiin. Kyselyn vastausaika oli kaksi viikkoa. Puolessavälissä vastausaika lähetettiin muistutusviesti tiloille. Kyselymme kertyi vastauksia yhteensä 129, jolloin vastausprosentiksi tuli 32.

### **5.2 Tutkimuksen tavoite**

Tutkimuksessamme perehdymme maidonlaadun hallintaan ja siinä ilmenneisiin ongelmiin robottilypsytiloilla. Pyrimme selvittämään tutkimuksellamme, millaisiin asioihin tilat maidontuotannossa kiinnittävät huomiota sekä millaisilla toimintatavoilla tilat hallitsevat maidon laatua ja pienentävät olemassa olevia riskejä.

### **5.3 Aineiston analysointi**

Vastausajan päätyttyä suljimme kyselykansion, jonka jälkeen sinne ei voinut enää lähettää vastauksia. Saadun vastausaineiston siirsimme Webropol -ohjelmalla Exel -tiedostoksi, jonka siirsimme SPSS Statistics -ohjelmaan. Vastaukset, jotka eivät vastanneet kysymyksiimme tai eivät olleet käytännössä mahdollisia, poistimme. Epämääräisiin vastauksiin saattoi olla syynä se, että vastaaja ei tiennyt

mihin vastasi tai ei ymmärtänyt kysymystä niin kuin oli tarkoitettu. Näitä epäselviä vastauksia oli kuitenkin vähän.

Kyselyaineistosta tehtiin frekvenssi taulukoita, joilla saatiin selville tilojen osuudet eri kategorioissa. Teimme myös korrelaatioita eri tekijöiden välille, mutta näistä ei saatu tilastollisesti merkittäviä tuloksia, joten emme saaneet selville toimintatapojen vaikutusta maidon laatuun.

## 6 TULOKSET JA NIIDEN ANALYSOINTI

### 6.1 Perustietoa kyselyyn osallistuneista tiloista

Kyselytutkimukseen vastanneista tiloista 55 %:lla oli käytössä Lelyn lypsyrobotti, 41 %:lla DeLaval VMS ja 2,3 %:lla SAC:n lypsyrobotti. Kaksi tilaa ei halunnut kertoa lypsyrobottimerkkiään. Vastanneista 95 % oli tyytyväisiä lypsyrobottiinsa. Vain 3 % tiloista oli pettäneitä laitteeseen eikä lypsyrobotti vastannut heidän odotuksiin. Vastanneista 2 % ei ottanut asiaan kantaa.

Lypsyrobotteja oli tiloilla ollut kolmestatoista vuodesta alle vuoteen. Vastanneista tiloista 52 %:lla lypsyrobotti oli ollut alle vuodesta neljään vuoteen. Tiloista 33 %:lla lypsyrobotti oli ollut 5-7 vuotta. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Automaattilypsyaika vuosina

Vuosia	Tiloja	Prosenttia
<1	13	10,1
1	8	6,2
2	13	10,1
3	21	16,3
4	12	9,3
5	17	13,2
6	13	10,1
7	13	10,1
8	9	7,0
9	5	3,9
10	3	2,3
11	1	0,8
13	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Lypsyrobottien lukumäärä tilalla jakautui vastanneiden kesken siten, että yhden robotin tiloja oli 75 %, kahden robotin tiloja 19,4 %, kolmen robotin tiloja 3,9 % ja viiden robotin tiloja 0,8 % vastanneista.

Useamman lypsyrobotin tiloja oli 31. Näistä 13 tilaa oli ryhmitellyt lehmät omiin robottiosastoihinsa. Valtaosalla ei ollut lehmien ryhmittelyyn varsinaista perustetta, vaan lehmät ohjattiin vapaan kapasiteetin mukaan tietylle robotille. Kaksi tilaa ilmoitti ryhmittelyn perusteeksi, että runsastuottoiset ja matalatuottoiset lehmät ovat erillään. Yksi tila oli ryhmitellyt ensikot ja vanhemmat lehmät omiin robottiryhmiinsä ja eräällä tilalla lehmät oli ryhmitelty utareterveyden takia robottiryhmiin.

Tiloista 65 % vastasi navetassa työskentelevän pääsääntöisesti kaksi henkilöä. Vastanneista tiloista 20 %:lla navettatyöt teki normaalisti yksi henkilö, ja 12 %:lla tiloista navetassa työskenteli pääsääntöisesti kolme henkilöä. Navetassa työskentelevistä kaikista henkilöistä 95 % hallitsi lypsyrobotin käytön. Keskimääräinen työaika tiloilla oli reilu kuusi tuntia henkilöä kohti.

Vapaa eläinliikenne oli käytössä noin 70 %:lla tiloista ja ohjattu eläinliikenne noin 28 %:lla tiloista. (Taulukko 2.) Vapaa eläinliikenne on Lelyn suosittelema eläinliikennevaihtoehto automaattilypsyyn. Vain yhdellä Lely-tilalla oli käytössä ohjattu eläinliikenne. Kaikilla SAC: in lypsyrobotitiloilla oli käytössä vapaa eläinliikenne. DeLaval VMS -tiloilla oli käytössä ohjattua ja vapaata eläinliikennemallia.

Taulukko 2. Eläinliikenne

	Tiloja	Prosenttia
Vapaa	91	70,5
Ohjattu	36	27,9
Ei vastausta	2	1,5
Yhteensä	129	100,0

Lehmät kävivät lypsillä vastanneilla tiloilla keskimäärin 2,6 kertaa vuorokaudessa. Enimmillään lypsykäyntejä lehmää kohti oli 3,3 ja pienimmillään 1,5 kertaa vuorokaudessa. Ohikulkuja vapaalla eläinliikenteellä oli keskimäärin 1,7 kertaa ja ohjatulla eläinliikenteellä 1,1 kertaa vuorokaudessa lehmää kohti. Ohjatulla eläinliikenteellä voi myös olla ohikulkuja riippuen siitä, miten ohjausjärjestelmä on toteutettu. Epäonnistuneita lypsyjä vastanneilla tiloilla oli keskimäärin 2,8 vuorokaudessa vaihdellen 0 ja 15 epäonnistuneen lypsyn välillä. Vapaata kapasiteettia oli Lely- 15,5 %, DeLaval- 19,4 % ja SAC- tiloilla 24,7 %.



Keskimäärin tiloilla oli 58 lypsävää lehmää robotilla. Enimmillään yhdellä robotilla oli 75 lehmää ja vähimmillään 35 lehmää. Kyselyyn vastanneiden tilojen keskituotos oli keskimäärin 9500 kg maitoa/vuosi. Tämä keskituotos ylittää valtakunnan tason roimasti, sillä vuonna 2011 keskituotos oli 8854 kg. (Tuotosseuranta 2012, [viitattu: 9.4.2013].) Keskituotokset vaihtelivat 7300 - 12 000 kg/vuosi painottuen siten, että 44 %:lla tiloista keskituotos sijoittui 9000 – 10 000 kilon väliin. Erotteluun menevän maidon määrä vuorokaudessa vaihteli tilojen kesken 0 - 350 litraan. Keskimäärin erotteluun meni maitoa 33 litraa vuorokaudessa/robotti.

Lypsylehmien rotujakauman erot kyselyyn vastanneiden ja kaikkien tuotosseurannassa olevien lehmien suhteen olivat huomattavia. (Taulukko 3.) Taulukosta 3 nähdään holstein -rodun suosio automaattilypsyssä, kun verrataan yleisesti tuotosseurannassa olevia lehmien rotuosuuksia. Holstein- rodun suosio johtunee suuremmasta tuotantokyvystä ja niiden soveltuvuudesta rakenteensa puolesta automaattilypsyyn.

Taulukko 3. Lypsyrotujen jakauma kyselyaineistossa ja tuotosseurantatiloilla (Lypsyrodut Suomessa).

	Holstein	Ayrshire	Suomenkarja	Muut rodut
Maidon laadunhallinta automaattilypsytiloilla	50,8 %	48,2 %	0,9 %	0,2 %
Tuotosseuranta 2011	35,9 %	62,8 %	1,2 %	0,1 %

Lypsylehmillä käytettävistä lannanpoistojärjestelmistä 57 %:lla oli käytössä ritiläpalkkilattia, 41 %:lla avokouru ja vajaalla 2 %:lla kestokuivikepohja. Muutamilla tiloilla oli ritiläpalkkien päälle asennettu kuminen ritilämatto.

## 6.2 Maidon laatu

Kyselyyn osallistuneista tiloista suurin osa koki maidon laadun olevan vakaalla tasolla. Reilut 10 % vastanneista oli sitä mieltä, että maidon laatu ei ole vakaalla tasolla. Yksi vastaajista ei halunnut ottaa kantaa maidon laatuun. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Tilojen mielipide maidon laadun vakaudesta.

	Tiloja	Prosenttia
Kyllä	113	87,6
Ei	15	11,6
Ei vastausta	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Lähes puolet vastanneista oli sitä mieltä, että utareterveys on parantunut automaattilypsyn ansiosta. Vajaan neljänneksen mielestä automaattilypsyllä ei ole ollut vaikutusta utareterveyteen. Kolmannes vastanneista ei osannut sanoa lypsyrobotin vaikutusta karjan utareterveyteen.

### 6.2.1 Maidon solupitoisuus

Tiloista 80 %:lla tankkimaidon soluluku oli keskimäärin 100 000 – 200 000 kpl/ml. Maitohygienialiiton mukaan vuonna 2011 automaattilypsytiloilla maidon solut olivat keskimäärin 182 000 kpl/ml. (Automaattilypsytilojen maidon solulukujen geometriset keskiarvot, [viitattu 10.4.2013].) Tässä tutkimuksessa 45 %:lla tiloista maidon soluluku on lähellä Maitohygienialiiton ilmoittamaa keskiarvoa. Ainoastaan yhdellä tilalla soluluku ylitti maidon E-laatuluokan rajan, joka on 250 000 solua millilitrassa. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Tankkimaidon solupitoisuus keskimäärin

Solupitoisuus (kpl/ml)	Tiloja	Prosenttia
< 50000	1	0,8
50 000 - 100 000	6	4,7
100 000 - 150 000	46	35,7
150 000 - 200 000	58	45,0
200 000 - 250 000	16	12,4
250 000 - 300 000	1	0,8
Ei vastausta	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

### 6.2.2 Maidon bakteeripitoisuus

Keskimääräisten bakteeripitoisuuksien perusteella kyselyyn vastanneilla tiloilla ei ole ongelmia maidon laadun suhteen. Tiloista 76 %:lla bakteeripitoisuus oli korkeintaan 8000 kpl/ml. (Taulukko 6.) Vastanneista tiloista yhdelläkään keskimääräinen bakteeripitoisuus ei ollut lähellä E-laatuluokan ylärajaa, joka on 50 000 kpl/ml (Maidon laatukäsikirja 2012, 18).

Taulukko 6. Tankkimaidon bakteeripitoisuus keskimäärin

Bakteeripitoisuus	Tiloja	Prosenttia
< 2000	4	3,1
2000 - 4000	20	15,5
4000 - 6000	44	34,1
6000 - 8000	30	23,3
8000 - 10 000	24	18,6
10 000 - 15 000	5	3,9
20 000 - 30 000	1	0,8
Ei vastausta	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Korkeat bakteeripitoisuudet johtuvat yleensä lypsyjärjestelmän pesujen tai maidon jäähdetyksen ongelmista. Noin 40 %:lla vastanneista tiloista oli ollut ongelmia lypsyrobotin tai tilatankin pesujen kanssa. Maidon jäähdetyksen kanssa oli ollut ongelmia 16 %:lla tiloista.

### 6.2.3 Voihappobakteeri-itiöt

Voihappobakteeri-itiöt vaikuttavat myös maidon laatuun. Vastanneista 9 %:lla oli ollut joskus ongelmia voihappobakteeri-itiöiden kanssa ja loput 88 % tiloista ilmoitti, että voihappobakteeri-itiöt eivät ole olleet uhkana maidon laadulle. Kolmelta prosentilta tiloista ei saatu vastausta.

### 6.2.4 Antibioottivahingot

Varoajallisen lehmän maitoa oli päässyt maitotankkiin 18 %:lla tiloista. (Taulukko 7.) Näistä vahingoista 70 % johtui inhimillisistä virheistä ja 30 % lypsyrobotien teknisistä häiriöistä. Yleisin yksittäinen syy varoajallisen lehmän maidon pääsyyn maitotankkiin oli, että unohdettiin laittaa maidon erottelu lääkitylle lehmälle.

Taulukko 7. Antibioottivahingot tiloilla

	Tiloja	Prosenttia
Kyllä	23	17,8
Ei	105	81,4
Ei vastausta	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Inhimillisten vahinkojen syynä olivat usein informaatiokatkokset. Eräessä tapauksessa viljelijä oli vaihtanut väärän vesiventtiilin, koska huoltomies ei saapunut paikalle. Väärän vesiventtiilin vaihto aiheutti paikallishuuhtelun toimimattomuuden, jolloin antibioottimaitoa oli joutunut tankkiin. Toisessa tapauksessa lääkitty lehmä oli mennyt robottiin, mutta lypsyn aikana oli tullut sähkökatko. Robotin antama hälytystä ei huomioitu, ja kun lypsy jälleen oli käynnistetty, maidonkokoajassa ollut pieni maitomäärä oli joutunut tankkiin. Eräällä tilalla teknisestä viasta johtuva vahinko oli tullut robotin päivityksen yhteydessä, kun maidonerottelu ei toiminut. Toisaalla antibioottimaitoa oli puolestaan joutunut tankkiin, kun edellisen lypsyssä olleen lehmän tiedot jäivät robottiin päälle. Tämän takia antibioottiposiitiivinen lehmä lypsettiin samoilla tiedoilla eikä maitoa eroteltu. Eräs antibioottivahinko oli syntynyt, kun lääkitty lehmä oli potkinut vedinkuppien letkut taitoksiin, jolloin pesuvesi ei kiertänyt kaikissa vedinkupeissa.

Varoajallisen lehmän maidon pääsyä maitotankkiin voidaan estää, kun tarkkaillaan lääkityn lehmän lypsy ja sen jälkeinen lypsyrobotin pesu. Antibioottilehmän lypsyn valvoi 32 % ja ei valvonut 62 % tiloista. Erillistä lypsyjärjestelmää lääkityn lehmän lypsämisessä 5,4 %. (Taulukko 8.) Erillisen lypsyjärjestelmän yleisyyden ymmärtää, kun halutaan olla täysin varmoja, ettei lääkityn lehmän maitoa pääse tankkiin ja samalla saadaan lisää kapasiteettia lypsyrobottiin, kun pesut jäävät pois.

Taulukko 8. Lääkityn lehmän lypsykäytäntö

	Tiloja	Prosenttia
Lypsetään aina valvotusti	25	19,4
Ei valvontaa	80	62,0
Lypsetään valvotusti ennen järjestelmäpesua	16	12,4
Lypsetään erillisellä lypsyjärjestelmällä	7	5,4
Puuttuu	1	0,8
<b>Yhteensä</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Lääkittyjen lehmien merkitsemisessä oli myös erilaisia käytäntöjä. Tiloista 57 % merkitsi lääkityn lehmän aina sprayllä tai jalkaremmillä. 23 % merkitsi lääkityt lehmät satunnaisesti ja 19 % ei merkannut lääkittyjä lehmiä lainkaan.

### 6.2.5 Maidon jäätymispiste

Veden joutuminen maidon joukkoon ei ole tutkimuksemme mukaan aiheuttanut ongelmia, sillä ainoastaan seitsemällä tilalla oli ollut ongelmia maidon jäätymispisteen kanssa. (Taulukko 9.)

Taulukko 9. Maidon jäätymispiste ongelmat

	Tiloja	Prosenttia
Kyllä	7	5,4
Ei	121	93,8
Puuttuu	1	,8
<b>Yhteensä</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

### 6.3 Maidon soluseurannassa käytettäviä menetelmiä

Maidon laadunhallinnassa voidaan käyttää monia eri menetelmiä. Valtaosa käytetyistä menetelmistä liittyy suoraan robotin antamaan tietoon ja sen soveltamiseen. Maidon sähköjohtavuutta ja väriä soluttavan lehmän löytämiseksi käytti 81 % tiloista. Perinteistä lettupannutestiä (CMT-testi) käytti 56 % tiloista. Tuotosseurantanäytteitä soluttavan lehmän löytämiseksi käytettiin 60 %:lla tiloista. Lypsyrobottien lisävarusteina olevia solulaskureita ja automaattista lettupannua käytti 34 % tiloista, eli yhteensä 44 tilaa. (Taulukko 10.) Näistä 17 tilaa käytti ainoana menetelmänä automaattista lettupannua tai solulaskuria soluttavien lehmien löytämiseksi.

Maidon sähköjohtavuus ja väri ovat lypsyrobottien perustietoa, jota kertyy jokaisesta onnistuneesta lypsytapahtumasta. Kuitenkaan 24 tilaa ei käyttänyt tätä tietoa hyväksi lainkaan, vaan ne käyttivät muita menetelmiä kuten automaattisia solunmittauslaitteita ja tuotosseurantanäytteitä. Maidon sähköjohtavuus on monesti vain suuntaa-antava tieto maidon laadusta, mutta silti hyvä keino kartoittaa mahdollisesti soluttavat lehmät ja neljännekset.

Tuotosseurantanäytteitä käytetään toiseksi eniten soluttavien lehmien löytämiseksi. Tiloista 42 % ottaa tuotosseurantanäytteet kuudesti vuodessa ja 40 % tiloista 12 kertaa vuodessa. Loput tiloista ottavat näytteet satunnaisesti, kuitenkin vähintään viisi kertaa vuodessa.

Taulukko 10. Käytössä olevat menetelmät soluttavan lehmän löytämiseksi

	Tiloja	Prosenttia
Sähköjohtavuuden ja värin perusteella	105	81,4
Lettupannutestillä	72	55,8
Tuotosseurantanäyte	77	59,7
Solulaskuri tai automaattinen lettupannu	44	34,1

Annettujen vastausvaihtoehtojen lisäksi tilat käyttivät soluttavien lehmien löytämiseen maidon lämpötila- ja maitotuotostietoja, epäonnistuneita lypsyjä, lypsyjen viiveitä ja lehmien märehitsemisen määrää. Eräällä tilalla erottelumaidosta otettiin näyte omalla solulaskurilla. Testitulos pystyttiin tarkentamaan neljänneskohtaisesti lettupannun avulla. Siivilävanun tarkkailu ja lettupannutesti suoraan tankkimaidosta antoivat vihjeen mahdollisesta soluttajasta karjassa.

#### 6.4 Utareterveyden hallinnassa käytettäviä keinoja

Höyrypesulaitteistoa käytti 62 % tiloista. Vastanneista 36 % ei käyttänyt höyrypesua tai sitä ei ollut. (Taulukko 11.) Höyrypesulaitteisto oli käytössä kaikilla robottimerkeillä ja melkein kaiken ikäisillä lypsyrobottiloilla.

Taulukko 11. Höyrypesulaitteiston käyttö

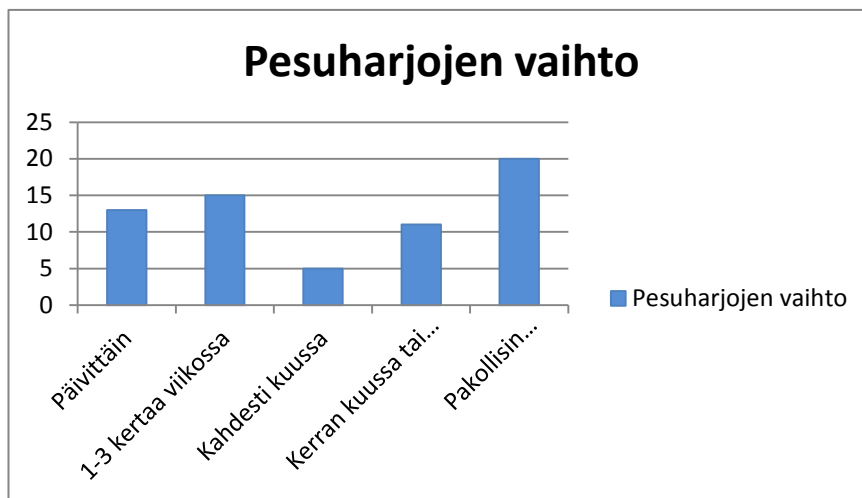
	Tiloja	Prosenttia
Kyllä	80	62,0
Ei	47	36,4
Puuttuu	2	1,6
Yhteensä	129	100,0

Lypsyväli toimii perusteena lehmän ajamiselle lypsyrobottiin 74 %:lla tiloista ja odotettu maitomäärä 26 %:lla vastanneista. (Taulukko 12.) Lypsyvälin reagointirajana oli keskimäärin 12,85 tuntia ja maitomäärässä reagointiraja oli 16,5 litraa. Reagointirajojen ilmoittamiseen ei huomioitu loppulypsykaudella olevia lehmiä, koska umpeen menevien lehmien lypsyjä pyritään harventamaan, jolloin lypsyvälit ja odotettu maitomäärä voivat olla korkeita.

Taulukko 12. Perusteet lehmän robottiin ajamiselle

	Tiloja	Prosenttia	Reagointiraja
Lypsyväli	95	73,6	12,85 tuntia
Odotettu maitomäärä	33	25,6	16,54 litraa
Puuttuu	1	0,8	
Yhteensä	129	100,0	

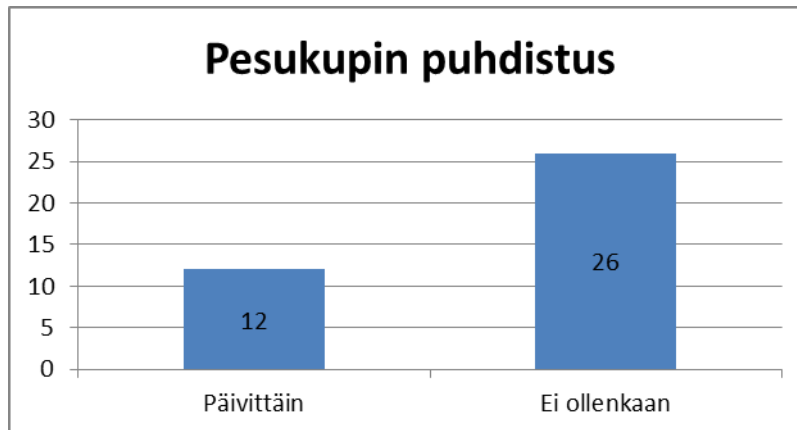
Lelyn lypsyrobotissa vedinpesu tapahtuu pesuharjojen avulla. Kysyimme vaihtavako tilat vedinpesuharjoja desinfiointia varten ja jos vaihtavat, niin kuinka usein. Kaikkiaan 70 tilaa vastasi tähän kysymykseen. (Kuvio 1.) Yhteensä 65 tilan vastausta saattoi käyttää materiaalina annetun kysymyksen analysointiin. Päivittäin harjat vaihtoivat ja desinfioidi 13 tilaa. Kerran tai kolmesti viikossa vedinpesuharjoja vaihtoi 15 tilaa ja kahdesti kuussa harjat vaihtoi viisi tilaa. Vastanneista 20 ilmoitti, että harjoja ei vaihdeta kuin pakollisin vaihtoväleihin. Kuukausittain tai harvemmin harjan vaihdon teki 11 tilaa.



Kuvio 1. Pesuharjojen vaihto

DeLaval VMS ja SAC lypsyrobotit pesevät vetimet erillisellä vedinpesukupilla. Kysyimme, millä tavoin ehkäistään utaretulehdusten leviäminen pesukupin välityksellä. 67 tilaa vastasi tähän kysymykseen. 16 vastausta oli aiheen sivusta, joten niitä ei voinut käyttää vastauksena. (Kuvio 2.) Päivittäin robotin vedinpesukuppia puhdisti 12 tilaa. Puhdistusta tehtiin desinfiointiaineella, eri pesuaineilla tai kuumalla vedellä pesemällä. Osa näistä tiloista puhdisti pesukupin kaksi kertaa päivässä. 26 tilaa ilmoitti, etteivät varsinaisesti puhdistaa pesukuppia erikseen, vaan luottavat robotin pesutulokseen. Näistä 26 tilasta 12 ilmoitti käyttävänsä vedinpesukupin höyrypesua yhtenä keinona utaretulehdusten leviämisen ehkäisemiseksi.





Kuvio 2. Pesukupin puhdistus

## 6.5 Puhtaanapito

Kysyimme viljelijöiden arviota lehmien puhtaudesta. Heistä 54 % oli sitä mieltä, että heidän lehmänsä ovat puhtaita. 44 % tiloista arvioi lehmiensä olevan melko puhtaita. Ainoastaan yksi tila tunnusti lehmien olevan likaisia. (Taulukko 13.) Kyseessä oli arvio, joten tilojen vetämät rajat ovat häilyviä. Toisen mielestä puhdas lehmä on toisen mielestä likainen ja päinvastoin. Eläinten puhtaana pysymiseksi on lannanpoiston ja kuivituksen oltava kunnossa.

Taulukko 13. Lehmien puhtaus vastanneiden tilojen mielestä

	Tiloja	Prosenttia
Puhdas	70	54,3
Melko puhdas	57	44,2
Likainen	1	0,8
Puuttuu	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Suurin osa, eli 54 % tiloista puhdisti lehmien makuuparret 3 - 4 kertaa vuorokaudessa. 22 % tiloista puhdisti makuuparret 1-2 kertaa ja 18 % puhdisti makuuparret keskimäärin 5-6 kertaa vuorokaudessa. Yli kuusi kertaa parsia puhdistavia tiloja oli 5 % vastanneista. (Taulukko 14.) Ristiintaulukoinnissa puhdistuskertojen määrään ei vaikuttanut navetan lannanpoistojärjestelmä eikä navetassa työskentelevien henkilöiden määrä.

Taulukko 14. Makuuparsien puhdistuskerrat tiloilla keskimäärin

	Tiloja	Prosenttia
1-2 kertaa	28	21,7
3-4 kertaa	70	54,3
5-6 kertaa	23	17,8
7-8 kertaa	5	3,9
9-10 kertaa	2	1,6
Puuttuu	1	,8
Yhteensä	129	100,0

Suosituin kuivikemateriaali oli kutteri, jota käytti 84 tilaa. Turvetta käytti 63, sahanpuruu yhdeksän ja olkea kahdeksan tilaa. Paperimassaa ei käytetty yhdelläkään tilalla. (Taulukko 15.) Monet tila käyttivät kuivikkeena kuivikemateriaalien seoksia. Lämpökäsiteltyä olkea ja ruokohelppiä mainittiin myös käytettävän kuivikemateriaalina.

Taulukko 15. Kuivikemateriaalien käyttö tiloilla

Kuivikemateriaali	Tiloja	Prosenttia
Kutteri	84	65,1
Turve	63	48,8
Sahanpuru	9	7,0
Olki	8	6,2
Paperimassa	0	0

Kuivikkeiden jako tapahtuu edelleen pääosin käsityönä, sillä 89 % vastanneista jakaa kuivikkeet käsin. Pienkuormaajaa tai traktoria käytti kuivituksessa reilut 5 % tiloista. Ajettavaa tai työnnettävää kuivituskonetta käytti vain 4 % tiloista. (Taulukko 16.) Yksi tila käytti kuivitukseen apevaunua, jolla puhallettiin olkea ja turvetta kestokuivikepihatossa. Käsinjaon suuri osuus johtuu osaltaan siitä, että automaattilypsyssä lehmiä ei ajeta kokooma-alueelle lypsylle, jolloin lehmät olisivat poissa kuivittajien tieltä. Käsin levitettäessä työkaluiksi mainittiin perinteiset kottikärryt, saavi, porakoneella toimivaa kuivikkeenlevitin sekä itse tehty, kiskoilla kulkeva kuivikevaunu.

Taulukko 16. Kuivitusmenetelmät tiloilla

Kuivitusmenetelmä	Tiloja	Prosenttia
Käsin jako	115	89,1
Pienkuormaaja/ traktori	7	5,4
Ajettava/ "työnnettävä" kuivituskone	5	3,9
Muu	1	0,8
Puuttuu	1	0,8
Yhteensä	129	100,0

Valtaosa, eli 71 % vastanneista tiloista kuivittaa lehmien makuuparret päivittäin. Yhdeksän prosenttia tiloista kuivitti parret kerran viikossa. 10 % vastanneista lisäsi kuiviketta joka toinen päivä tai kaksi kertaa viikossa. Kuukaudessa 1-3 kertaa kuivittelevien tilojen osuus oli vajaa yhdeksän prosenttia. (Taulukko 17.) Monet tilat mainitsivat varastoivansa kuiviketta parren eteen tai hoitokäytävälle muutaman päivän annoksen, josta sitä kolataan parsiin aina tarvittaessa.

Taulukko 17. Kuivitus kerrat

	Tiloja	Prosenttia
Joka päivä	92	71,3
Joka toinen päivä	6	4,7
Kaksi kertaa viikossa	7	5,4
Kerran viikossa	12	9,3
Kolme kertaa kuukaudessa	2	1,6
Kaksi kertaa kuukaudessa	5	3,9
Kerran kuukaudessa	4	3,1
Puuttuu	1	,8
Yhteensä	129	100,0

## 6.6 Sorkkien hoito

Ennaltaehkäisevä sorkkien hoito on tärkeää lehmän liikkumisen kannalta, sillä vain terveillä sorkilla lehmät liikkuvat vapaaehtoisesti. Kahdesti vuodessa sorkat vastasi hoitavansa 47 % ja peräti kolme kertaa sorkat hoiti 19 % tiloista. Ainoastaan kerran vuodessa sorkkahoidon teki 10 % vastanneista. Sorkat aina tarpeen vaatiessa,

eli vasta kun huomataan lehmän ontuvan tai sorkkien olevan liian pitkät, ilmoitti hoitavansa 24 % tiloista. (Taulukko 18.)

Taulukko 18. Sorkkien hoito vuodessa

	Tiloja	Prosenttia
Kerran	13	10,1
Kaksi	60	46,5
Kolme	24	18,6
Aina tarpeen vaatiessa	31	24,0
Puuttuu	1	,8
Yhteensä	129	100,0

Sorkkaterveyttä parantantavia keinoja ilmoitti käyttävän 73 tilaa, näistä tiloista laidunnusta ja jaloittelua käytti 27 %. Talviulkoilussa lumi puhdistaa sorkat tehokkaasti, sitä käytti 19 %. Sorkkakylpyä tai -vaahtoa käyttävien tilojen osuus oli 10 %. Hyvä kävelyalusta, puhtaus sekä säännöllinen sorkkahoito mainittiin tärkeimmiksi menetelmiksi sorkkaterveyden hallinnassa. Kahdella tilalla painotettiin ruokintaa ja biotiinin antoa. Sorkkaterveyden ylläpitämiseksi mainittiin vesihuuhtelu sekä lumen ajaminen ritilälle, josta lehmät ajetaan läpi.

## 6.7 Riskien hallinta

Varavoiman käyttö jakaantui tilojen suhteen siten, että traktorikäyttöisiä generaattoreita oli käytössä 45 %:lla tiloista. Automaattista aggregaattia käytti 37 % ja manuaalista aggregaattia 10 % tiloista. Kuudella prosentilla tiloista ei ollut käytössä mitään varavoimaa. (Taulukko 19.) Automaattisten aggregaattien vähyys ihmetyttää, sillä jo lyhyet sähkökatkot voivat pysäyttää lypsyrobotin toiminnan etenkin, jos lypsyrobottien akut ovat huonokuntoiset. Traktorikäyttöisten generaattorien toiminta on riippuvainen traktorin käynnistymisestä. Kovilla pakkasilla traktorin käynnistäminen saattaa olla vaikeaa, koska traktoreiden kylmäkäynnistysominaisuudet ovat heikot.

Taulukko 19. Varavoiman käyttö tiloilla

	Tiloja	Prosenttia
Traktorikäyttöinen generaattori	58	45,0
Automaattinen aggregaatti	48	37,2
Manuaalinen aggregaatti (ei käynnisty automaattisesti)	14	10,9
Ei ole	8	6,2
Puuttuu	1	0,8
<b>Yhteensä</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Vesikatkon sattuessa 47 %:lla tiloista oli mahdollisuus käyttää omaa vettä ja 52 % tiloista toimi ainoastaan kunnallisen veden voimin.

Kyselyn vastaajista 44 % ilmoitti robottilypsyssä haastavimmaksi ruokinnan hallinnan ja sen onnistumisen. 29 % tiloista oli sitä mieltä, että maidon laatua ja utareterveyttä on vaikeinta hallita. Eläinliikenteen koki vaikeimmaksi 12 % tiloista ja puhtaanapidon yhdeksän prosenttia tiloista. (Taulukko 20.)

Taulukko 20. Haastavimmat asiat robottilypsyssä

	Tiloja	Prosenttia
Eläinliikenne	15	11,6
Sorkkaterveys	7	5,4
Maidon laatu/ utareterveys	37	28,7
Puhtaanapito	12	9,3
Ruokinnan onnistuminen	57	44,2
Puuttuu	1	,8
<b>Yhteensä</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

## 6.8 Automaattilypsyjärjestelmän yleisimmät häiriöt

Lypsyrobottien erilaiset häiriöt ja viat ovat aina mahdollisia, sillä robotit ovat teknisiä laitteita, jotka ovat kovassa käytössä. Häiriötilat aiheuttavat aina riskin maidon laadulle ja myös lehmien utareterveydelle. Osa häiriöistä ei varsinaisesti johdu lypsyröboteista, vaan syy voi olla ihmisen tai lehmän aiheuttama.

### **6.8.1 Yleisimmät häiriöt roboteissa viimeisen puolen vuoden aikana**

Kysyimme tiloilta yleisimpiä häiriöitä viimeisen puolen vuoden aikana. Ylivoimaisesti yleisin häiriö aiheutui potkivista lehmistä. Potkivat lehmät aiheuttivat maito- ja alipaineletkuihin reikiä tai pahimmassa tapauksessa letkut olivat irronneet kokonaan lypsimestä. Potkivien lehmien takia letkut ovat menneet myös solmuun, jolloin lypsinten huuhtelu ei ole onnistunut oikein.

Toinen selvästi esille noussut häiriö oli lisälaitteiden toimimattomuus. Automaattiset solunseurantalaitteet ovat sinänsä hyvä apu utareterveyden seurannassa, mutta lisälaitteiden toimimattomuuden tai häiriöiden mainittiin aiheuttaneen myös runsaasti päänsäivää huomattavan suurelle osalle tiloista. Solunseurantalaitteiden ohella myös höyrydesinfiointilaitteiden toiminta oli joillakin tiloilla epävarmaa.

### **6.8.2 Yleisimmät häiriöt käyttöönoton jälkeen**

Yleisimmät ongelmat tai häiriöt heti käyttöönoton jälkeen koostuivat pitkälti samoista asioista kuin edellä mainittiin. Potkivat lehmät olivat heti käyttöönoton jälkeen yleisempikin syy ongelmiin kuin pitkällä aikavälillä, sillä pidempään robottitiloilla lypsäneet lehmät ovat jo ehtineet tottua lypsyrobottiin. Myös toimimattomat lisälaitteet tulivat ilme erityisesti pian käyttöönoton jälkeen. Näiden lisäksi vakavimmat häiriöt robottilypsyyn siirryttäessä olivat olleet liian suuri alipaine, maidonerottelun toimimattomuus, tykittimien väärät säädöt ja viallinen sähkökytkentä, joka oli antanut lehmille sähköiskuja jo lehmien mennessä robottiin. Näillä häiriöillä on vakavat seuraukset eläinten terveydelle ja maidonlaadulle.

Aloituksessa vajaata kapasiteettia on yleensä runsaasti, jolloin ylimääräisiä hälytyksiä tulee harvojen lypsykertojen johdosta. Kun lypsykertoja on vähän, myös maitoa kertyy vähän. Eräs tila mainitsikin maidon jäätyneen olleen ongelma, kun lehmä- ja maitomäärä oli alussa vähäinen. Muutamilla tiloilla mainittiin puolestaan tankin alkusäätöjen olleen hukassa, jolloin maito oli muokkaantunut tai jäänyt.

Myös kameran ja laserin kiinnityksen sanottiin olevan ongelma lukuisilla tiloilla. Syyinä tähän saattavat olla potkivat lehmät, joita on robottilypsyyn siirryttäessä

enemmän. Ongelma vähenee lehmien tottuessa uuteen lypsyjärjestelmään. Edellä mainittujen asioiden lisäksi esiin nousivat myös inhimilliset vahingot lypsyrobotin asennuksessa ja sen käytössä. Esimerkiksi kokemattomasta huoltoryhmästä oli aiheutunut eräälle tilalle runsaasti harmia.

### **6.8.3 Ongelmat pesuissa ja maidon jäähdytyksessä**

Piirikorttivikojen mainittiin aiheuttaneen tankin tyhjentymättömyyden, jolloin pesuvettä joutui maidon sekaan. Piirikorttivikojen mainittiin aiheuttaneen ongelmia myös venttiilien toimimattomuudessa. Eräässä tapauksessa venttiili ei ollut sulkeutunut kunnolla, jolloin vettä oli joutunut maidonkokoajan kautta maitotankkiin.

Vedinten, lypsyrobotin ja tilatankin pesut olivat aiheuttaneet ajoittain päänvaivaa tiloilla. Vedinpesuongelmat johtuivat yleensä laserin linssin puutteellisesta pesusta, jolloin vedinpesun lisäksi lypsinten kiinnitys häiriintyi. Osa tiloista ilmoitti järjestelmän viileän pesuveden ongelmaksi. Yleinen ongelma oli myös pesuaineen anostelun ongelma. Joillakin tiloilla pesuainetta meni liian vähän, kun taas joillakin pesuainetta meni moninkertaisesti haluttuun määrään verrattuna. Ongelmia oli muodostunut myös pesuveden puutteesta. Syitä siihen oli monia, mutta yleisimmät syyt olivat vesiventtiilin jumittuminen ja pumpun viat, jotka aiheuttivat alhaisen vedenpaineen.

Useat tilat mainitsivat järjestelmän jumiutumisen pesun aikana olleen ongelma. Syynä tähän ovat saattaneet olla tekniset viat tai sähkökatkot pesun aikana. Sen lisäksi, että sähkökatkot sekoittivat pesuja, työllistivät ne myös ylimääräisten hälytysten kautta. Järjestelmän jumiutumisen lisäksi antureiden ja maidonkokoajan kohon viat mainittiin ongelmina.

Tilatankin kylmänesteen vähyys oli aiheuttanut muutamilla tiloilla ongelmia maidon jäähdytyksessä. Sähkökatkoista johtuvia piirikorttien ja sulakkeiden palamisia sekä tankkijärjestelmän sekoamisia oli usealla tilalla, jolloin tilatankin pesut eivät onnistuneet. Inhimillisistä virheistä johtuneita vikoja oli esiintynyt kahdella tilalla. Ongelmia oli muodostunut, kun meijeriauton kuljettaja oli unohtanut laittaa tilatankinpesun päälle tai oli laittanut sen väärin pesuun. Eräällä tilalla maitotankin huoltomies

oli asentanut huonolaatuiset tilatankin pesuaineletkut, jolloin pesuainetta ei tullut riittävästi.

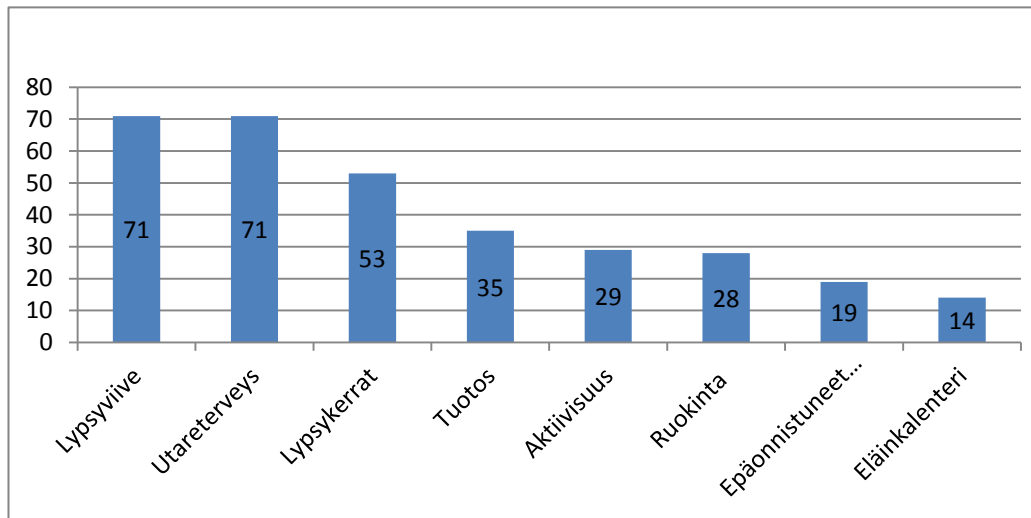
## **6.9 Kokemukset lypsyrobottien päivityksestä**

Tilojen kokemukset päivityksistä vaihtelivat ääripäästä toiseen. Tilat, joiden ohjelmistopäivitykset olivat onnistuneet, kiittelivät robotin nopeammasta toiminnasta ja uusista ominaisuuksista. Tilat, joilla päivitys ei ollut onnistunut, mainitsivat ongelmia muodostuneen ohjelmiston sekavasta käytöstä. Uusia ohjelmistoversioita moitittiin kalliista hinnasta. Lisäksi päivitysten ei koettu antavan rahoille vastinetta. Jotkut tilat kokivat uusien päivitysversioiden olevan keskeneräisiä ja väittivät niitä testattavan tiloilla.

Vakavia häiriöitä oli tullut ruokintaan, jolloin lehmät olivat olleet pitkiäkin aikoja ilman väkirehuja tai annetut rehumäärät eivät täsmänneet ennen päivitystä olleiden arvojen kanssa. Yhden antibioottivahingon kerrottiin aiheutuneen maidonerottelun toimimattomuudesta päivityksen yhteydessä. Toisessa tapauksessa antibioottivahinko oli lähellä, koska päivityksen jälkeen huuhteluveden määrä oli kolme litraa. Normaalisti huuhtelussa käytettävä vesimäärä on 13 litraa.



## 6.10 Tärkeimmät tiedot lypsyrobotin tuotannonhallintaohjelmistosta



Kuvio 3. Tärkeimmät tiedot tuotannonhallintaohjelmistosta

Tärkeimmiksi raporteiksi mainittiin lypsyviive- ja utareterveyslista, 71 tilaa mainitsi näiden olevan päivittäisen seurannan kohteina. Molempia raportteja voidaan käyttää utaretulehdukseen sairastuneen lehmän löytämiseen. Vastauksissa oli havaittavissa, että monet tilat seurasivat ruokinnasta johtuvia lypsykertojen ja tuotoksen syy - seuraus -suhdetta, ne olivatkin seuraavaksi yleisimmät seurattavat raportit. Kiimantarkkailussa käytettävä aktiivisuudenmittaus oli päivittäisen tarkkailun alla 29 tilalla ja rehujäännösten seurantaa käytettiin hieman vähemmän, 28 tilalla. Epäonnistuneita lypsyjä voidaan käyttää myös utaretulehduksiin sairastuneiden lehmien löytämiseen. Raporttia epäonnistuneista lypsyistä seurasikin 19 tilaa. Eläinkalenterin antamia tietoja käytti päivittäin 14 tilaa. Muita vähemmän mainittuja seurantakohteita olivat märehäily, maidon lämpötila, hälytykset, robotin suorituskyky, ohikulut, käyntien ajankohdat ja pesujen onnistuminen. (Kuvio 3.)

## 6.11 Kyselytutkimuksen vapaa sana -osio

Vapaassa sanassa viljelijöille haluttiin antaa mahdollisuus ilmaista omia ajatuksiinsa ja kommenttejaan sekä lähettää terveisiä kyselyn tekijöille. Robottilypsyllä myönteisiä kommentteja oli paljon. Monet tilat sanoivat, etteivät antaisi robottia pois, vaikka vaikeuksiakin olisi ollut. ”Robotin lähtiessä maidontuotantokin loppui-

si”, oli joidenkin tilojen kommentti. Robottilypsyn mainittiin parantavan elämänlaatua, koska ajankäyttö on vapaampaa sen antaessa joustoa työaikoihin. *”Haastavaa ja mukavaa, aivan erilaista kuin perinteinen tapa. Sorkkien terveys ja erilaiset tapaturmat pihatossa ovat miinuksena. Mahdollisuus saada paljon maitoa vähällä työvoimalla.”*

Säännöllisiä ja kunnolla tehtyjä rutiineja painotettiin erityisesti yhdellä tilalla: *”Robotti mahdollistaa karjanhoidon yhden ihmisen työpanoksella ja sille voi ulkoistaa ihmistä kuluttavan lypsinten kiinnityksen. Työn helpottumisesta huolimatta jokaisena päivänä on tehtävä asiat huolella ja ajan kanssa jottei yllätyksiä pääse syntymään. Jatkuvat pikanavetoinnit löytyvät yleensä edestäpäin.”*

Useassa kommentissa korostettiin robotin olevan hyvä apuväline. Apuväline onkin hyvä sanavalinta, sillä robotti tekee vain sen työ mihin se on suunniteltu, eli lypsämisen esi- ja jälkikäsitteilyineen. Robotista saatavan tiedon hyödyntäminen ja siihen reagointi jäävät ihmiselle. Sitä ei voi ulkoistaa koneelle.

Negatiivisia kommentteja oli selkeästi vähemmän. Palautetta tuli huoltojen toimimattomuudesta ja kalliista varaosista sekä huonosta jälkimarkkinoinnista. Vain yksi tila mainitsi, että robottia ei enää tulisi ja jos tulisi, niin ei ainakaan saman merkkistä. Kommenteissa kehoitettiin pitämään varaosia tilalla runsaasti, jolloin voidaan välttää huoltokäyntejä pienien vikojen vuoksi. Huoltokustannusten noususta robotin iän kasvaessa tuli maininta eräältä tilalta. Eräs tila halusi kommentoida kysymystä 56 ”Mikä on vaikeinta hallita automaattilypsyssä?” seuraavasti: *”Vaikeinta on hallita omat hermot: En hae lekaa ja hakkaa koko konetta lintaksi, vaikka mieli tekis.”*

Huoltojen toimivuudesta sanottiin myös seuraavaa: *”Lehmät reagoivat heti, jos robotti ei lypsä oikein. Haastavinta on löytää sellainen huoltaja, joka todella osaa hommansa ja löytää robotista viat, eikä vain sattumanvaraisesti vaihtelee osia. Joskus vikaa ei ole löydetty ja jouduttiin monen epäonnistuneen huoltokäynnin jälkeen isännän vaatimuksesta vaihtamaan koko tykytinpaketti ja esimaitoyksikkö. Vastaitten robotti toimii. NHK on laajentunut niin paljon, että jatkuvasti koulutetaan uusia huoltajia ja harjoittelijoiden kokemattomuus aiheuttaa usein lisähuoltokäynnin,*

*jotta lypsyominaisuudet palautuvat edes huoltoa edeltäneelle tasolle kuitenkaan parantumatta. Eläinliikenne heikkenee heti, jos robotti ei toimi oikein. Tykytintesteri ei kerro kaikkea robotin lypsytapahtumasta ja tykyttimien toiminnasta. Lehmä tietää, miten robotin lypsy onnistuu. Jos on esim. tykyttimien johdoissa vikaa, testeri ei näytä tätä.”*

Ruokintaan liittyvissä kommentteissa korostettiin ruokinnan toimivuutta. *”Ruokinnan onnistuminen on tärkein juttu robottilypsyssä, kun on vapaa eläinliikenne. Vapaa eläinliikenne kun toimii, niin eläimet voivat hyvin ja ovat terveitä ja lypsävät ensiluokkaista maitoa.”* Toinen tila moitti paalirehun epätasalaatuisuutta. Asiaan tulee kuitenkin muutos, koska tilalla aiotaan siirtyä noukinvaunulla tehtävään aumarehuun.

## 7 YHTEENVETO

Lähdimme selvittämään automaattilypsytilojen maidonlaadunhallinnassa käytettäviä menetelmiä ja työrutiineja, sekä näiden toimenpiteiden vaikutusta maidon laatuun. Tämän tutkimusaineston perusteella emme voineet selvittää eri asioiden korrelaatioita toisiinsa, sillä kyselyyn vastasivat vain sellaiset tilat, joilla maidon laatu oli hyvällä tasolla, eikä varsinaisia ongelmia ollut. Saimme kuitenkin tietoa käytetyistä menetelmistä ja rutiineista maidonlaadun hallinnassa.

Robottitiloilla tuotettu maito on hieman heikompilempää muihin lypsyjärjestelmiin verrattaessa, silti se pystyy luokittumaan helposti parhaaseen E-luokkaan. Tutkimusaineistona olevilla tiloilla maidon solu- ja bakteeripitoisuus olivat keskimäärin samalla tasolla kuin kansallisesti automaattilypsytiloilla. Eräs maidonlaatuun merkittävästi vaikuttava tekijä on antibioottivahingot, joista tutkimuksessamme raportoitiin jopa 23 tilaa. Antibioottivahinkojen välttämiseksi on paljon parantamisen varaa, sillä ne aiheuttavat vuosittain valtavia taloudellisia tappioita sekä meijerille että tuottajalle. Antibioottivahinkojen syntyyn voidaan vaikuttaa merkittävästi eläin hyvin, varmistamalla maidon riittävän pitkän erottelu ja suorittamalla lypsy valvotusti, jolloin voidaan varmasti todeta erottelumaidon kohde ja pesun toiminta. Pesujen toiminta on tärkeää myös bakteerien määrän hallinnassa. Päivittäin on seurattava ainakin yhden pääpesun kulku, jolloin voidaan todeta järjestelmän moitteeton toiminta. Bakteerien hallinnassa kuivittaminen ja riittävä parsien sekä kävelyalustan puhdistaminen on ensisijaisen tärkeää.

Lypsyrobotin ylläpitokustannukset ovat samat maidon laatuluokasta riippumatta. Lisäksi lypsyrobotitiloilla maidon tuotantotavoite on korkealla tasolla. Näistä syistä johtuen tilan on erittäin tärkeää säilyttää hyvä utareterveys. Siksi havaittuihin ongelmiin on puututtava ajoissa. Lypsyrobotiin saatavissa olevien automaattisten solulaskureiden avulla voidaan seurata karjan solutilannetta, mutta niiden toiminnan mainittiin olevan epävarmaa. Jotta solulaskureiden laajamittaiseen käyttöön päästäisiin, tulisi laitevalmistajien kiinnittää huomiota solulaskureiden kestävyys- ja luotettavuuteen. Solulaskureiden epävarmuuden vuoksi usealle tilalle ainoat keinot seurata utareterveystilannetta päivittäin olivat pelkkä sähkönjohtavuus ja maidon väri. Ne

ovat kuitenkin epävarmoja löytämään ne lehmät, joilla solut nousevat hiljalleen huomiorajan ylittymättä. Säännöllisesti otetut tuotosseurantanäytteet puolestaan ovat hyvä keino kartoittaa soluttavat lehmät.

Ruokinnan merkitys korostuu automaattilypsyssä, sillä se vaikuttaa oleellisesti lehmien terveyteen ja eläinliikenteeseen. Tutkimuksestamme kävi ilmi, että ruokinnan onnistuminen koettiin haasteellisimmaksi kyselyymme osallistuneilla tiloilla, siksi sen suunnittelu onkin tärkeässä roolissa. Säännölliset rehuanalyysit syötettävästä karkearehusta edesauttavat ruokinnan suunnittelussa ja siinä onnistumisessa.

Vaikka lypsyrobottien kehitys muuttuu koko ajan paremmaksi, on navetan olosuhteilla suuri merkitys lehmien liikkuvuuteen, terveyteen ja maidon laatuun. Jotta olosuhteet saadan hyväksi myös ihmisten kannalta, on työn mielekkyys ja helppohoitaisuus tärkeää. Fyysisentyön vähentäminen nykypäivänä on helppoa, mutta tutkimuksessamme makuuparsien kuivitus tapahtui tiloilla valtaosin käsin jakamalla.

Jotta automaattilypsy onnistuisi, on huollon, neuvonnan ja maatalousyrittäjän ammattitaito tärkeää. Huollon ja laitetoimittajien on parannettava toimintaansa, jotta lypsyrobotit lisälaitteineen toimisivat moitteettomasti. Neuvontapalveluilla olisi annettavaa ruokinnan onnistumisessa, sekä utareterveyden ja maidon laadun hallitsemisessa. Maatalousyrittäjällä on kuitenkin vastuu automaattilypsyn onnistumisesta. Yrittäjän on varauduttava myös poikkeustilanteisiin, kuten pitkiin sähkökatkoihin ja laiterikkoihin. Lypsykatkojen minimoimiseksi on oltava automaattinen aggregaatti, joita kyselyyn osallistuneilla tiloilla oli hieman yli kolmanneksella. Lisäksi joitakin varaosia on hyvä olla tilalla, jolloin robotti pystytään korjaamaan ilman huoltomiehen saapumista paikalle, tällöin saadaan kustannuksia pienennettyä ja lypsykatkoja lyhyemmiksi. Itsenäisiin korjaustoimenpiteisiin kannattaa kysyä neuvoa lypsyrobotin huollosta.

## LÄHTEET

- Automaattilypsytilojen maidon solulukujen geometriset keskiarvot. [Verkkosivu] Helsinki: Maitohygienialiitto ry. [Viitattu 23.5.2013]. Saatavana: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/automaattilypsytilojen-maidon-laatu>
- DeLaval solulaskuri DCC. Ei päiväystä. [Verkkosivu] DeLaval [Viitattu 24.4.2013]. Saatavana: [http://www.delaval.fi/ImageVaultFiles/id\\_11328/cf\\_5/Solulaskuri\\_3-33\\_LR.PDF](http://www.delaval.fi/ImageVaultFiles/id_11328/cf_5/Solulaskuri_3-33_LR.PDF)
- DeLaval Herd Navigator. Ei päiväystä. [Verkkosivu] DeLaval, [Viitattu 24.4.2013]. Saatavana: [http://www.delaval.fi/ImageVaultFiles/id\\_13452/cf\\_5/HerdNavigator-esite\\_12-2012\\_n-ytt-.PDF](http://www.delaval.fi/ImageVaultFiles/id_13452/cf_5/HerdNavigator-esite_12-2012_n-ytt-.PDF)
- Hovinen, M., Rasmussen, M.D. & Pyörälä, S. Kokonaisuus ratkaisee. [Verkkoyulkaisu] Maito ja Me. [Viitattu 25.1.2013]. Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu08/laatu08kokon.htm>
- Huttunen, H. 2012. Antibioottivahingot lisääntyneet robottitiloilla. [Verkkoyulkaisu] Maito ja Me. [Viitattu 16.1.2013]. Saatavana: [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12\\_d.html](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12_d.html)
- Hulsen, J. 2009. Automaattilypsy. Suomentaja: Leppänen Riina ja Määttänen Leena. NL-7200 BC Zutphen, Roodbont
- Hulsen, J. Lehmä havaintoja, Hedelmällisyys. Suomentaja: Tirkkonen Maria. Kariston Kirjapaino Oy. Pro Agria keskusten liitto.
- Hulsen, J & Lam, T. 2011. Lehmähavaintoja, Utareterveys. Suomentaja: Tirkkonen Maria. Kariston Kirjapaino Oy. Pro Agria keskusten liitto.
- Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä. Hygieniaohjeet. [Verkkosivu] Helsinki: Suomen Meijeriyhdistys. [Viitattu 17.4.2013]. Saatavana: <http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/HTP-ohje2007.pdf>
- Hänninen, L & Raussi, S. 2005. Hyvinvoiva tuotantoeläin, Elintärkeä uni terveyden perustana. Otavan kirjapaino OY. ProAgrian Maaseutukeskusten liitto.
- Hälli, O. Kuivikkeilla puhtautta ja terveyttä. [Verkkoyulkaisu] Maatilan Pellervo [Viitattu 25.3.2013]. Saatavana: [http://www.pellervo.fi/maatila/mp6\\_03/kuivike.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp6_03/kuivike.htm)
- Lypsyrodut Suomessa. [Verkkoyulkaisu] Faba. [Viitattu 9.4.2013]. Saatavana: <http://www.faba.fi/jalostus/lypsykarja/rodut>

- Karlström, T., Karttunen, J. & Nokka, S. 2010. Lypsylehmien ruokinta, ruokinnan toteutus. ProAgria Maaseutukeskusten liitto. Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna 2010.
- Kautonen, T. 2011. Slalomia tasamaalla. Käytännön maamies 4, 62-65
- Kivinen, T., Kaustell, K.O., Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J. & Hurme, T. 2007. Lypsykarja pihaton toiminnalliset mitoitus vaihtoehdot. Vihti: MTT: MTT:n selvityksiä.
- Kujala, M. 2006. Terveillä sorkilla tuloksiin. ProAgria Maaseutukeskusten liitto. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu 2006.
- Kulkas, L. 2012. Varo homeista säilörehua. [Verkkojulkaisu] Maito ja Me. [Viitattu 16.12.2012]. Saatavana: [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12\\_j.htm](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12_j.htm)
- Kulkas, L. 2009. Karjan utareterveystilanteen tarkastelu ja mittaaminen. [Verkkojulkaisu] Naseva [Viitattu 24.4.2013] Saatavana: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:X67Bxl8DEEYJ:https://www.naseva.fi/naseva/files/htmlarea/files/Utkampan-ja/B.Karjan%2520utareterveystilanteen%2520tarkastelu%2520ja%2520mittaaminen.doc+&cd=2&hl=fi&ct=clnk&gl=fi&client=firefox-a>
- Maa- ja metsätalousministeriön asetuselintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta. 1368/2011. Automaattilypsyä koskevat lisävaatimukset. [Verkkojulkaisu] Finlex [Viitattu 23.4.2013] Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111368>
- Maidon laatukäsikirja 2012. Valio Oy.
- Manninen, E. 2011. Lypsyvälin vaikutus solulukuun automaattilypsyssä. [Verkkojulkaisu]. Maito ja Me [Viitattu 4.12.2012]. Saatavana: [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu11/laatu11\\_e.htm](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu11/laatu11_e.htm)
- Murtomaa Niskala, A. 2012. Neljänneskohtainen Soluseuranta. [Verkkojulkaisu] Maito ja Me. [Viitattu 17.4.2013]. Saatavana: [http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12\\_f3.htm](http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu12/laatu12_f3.htm)
- Nousiainen, J., Vanhatalo, A. & Nokka, S. 2010. Lypsylehmän ruokinta, ruokinnan onnistumisen seuranta. ProAgria Maaseutukeskusten liitto. Kariston kirjapaino Oy, Hämeenlinna 2010.
- Nyman, K. 2004. Hyvä lypsyhygienia vähentää itiö ongelmia. [Verkkojulkaisu] Maito ja Me [Viitattu 16.12.2012]. Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/laatu04/lypsyhygienia.htm>

- Rautala, H. 1996. Tavoitteena terve karja. Gummerus kirjapaino OY. Suomen Kotieläinjalostusosuuskunta
- Rehnström, K. 2012. Lypsyrobotin pesutulokseen vaikuttaa moni asia. KMVET kotieläinten terveydenhoitolehti 4/2012. Otava media.
- Rodenburg, J. 2012. Toiminnallinen navettasuunnittelu. [Verkkajulkaisu]. ProAgria Oulu. [Viitattu 15.1.2012]. Saatavana: [http://www.proagriaoulu.fi/files/maitomanagement/k3\\_toiminnallinen\\_navettasuunnittelu\\_jack\\_rodenburg\\_osa2\\_automaattilypsy.pdf](http://www.proagriaoulu.fi/files/maitomanagement/k3_toiminnallinen_navettasuunnittelu_jack_rodenburg_osa2_automaattilypsy.pdf)
- Rodenburg, J. 2012. Toiminnallinen navettasuunnittelu. [Verkkajulkaisu]. ProAgria Oulu. [Viitattu 15.1.2012]. Saatavana: [http://www.proagriaoulu.fi/files/robotic\\_barn\\_design\\_suomennettu\\_jack\\_r.pdf](http://www.proagriaoulu.fi/files/robotic_barn_design_suomennettu_jack_r.pdf)
- Rodriguez, F. 2013. Choosing the right cow traffic system for your robotic dairy.[Verkkajulkaisu] Milkproduction.com. [Viitattu 24.4.2013]. Saatavana: <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Milk--milking/Choosing-the-right-cow-traffic-system-for-your-robotic-dairy/>
- Taipale, T. 2013. Robotti lypsää joka viidennen litran. [Verkkajulkaisu] Maaseudun tulevaisuus. [Viitattu 3.4.2012]. Saatavana: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/robotti-lyps%C3%A4%C3%A4-joka-viidennen-litran-1.32321>
- Tuotosseuranta 2012. Keskituotos pysyttelee paikallaan. [Verkkajulkaisu] Saatavana: [http://www.faba.fi/nautalehdet/nautalehti\\_2\\_2012/ajankohtaista/tuotosseuranta\\_2012](http://www.faba.fi/nautalehdet/nautalehti_2_2012/ajankohtaista/tuotosseuranta_2012)
- Tuotosseurannan ja maitotilojen sopimusneuvonnan ohjesääntö. 2007. [Verkkosivu] ProAgria. [Viitattu 24.4.2013]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/ProAgria/Palvelut/ProAgria\\_Maito/Tuotosseuranta](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/ProAgria/Palvelut/ProAgria_Maito/Tuotosseuranta)
- Yli-Hännilä, M., Tolonen K., & Pitkäranta J.2006. Terveillä sorkilla tuloksiin, Sorkkaterveyden edistäminen pihatossa. . ProAgria Maaseutukeskusten liitto. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu 2006.



## LIITTEET

## Liite 1 Automaattilypsytilojen maidon laadunhallinta

### Perustiedot

#### 1. Robottimerkki?

- Lely
- Delaval VMS
- SAC

#### 2. Kuinka monta vuotta lypsyrobotti on lypsänyt tilalla? \*

- >1
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

**3. Montako lypsyrobottia tilalla on? \***

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

**4. Jos tilalla on useampi lypsyrobotti, onko lehmät ryhmitelty omiin robottiosastoihin/ kiertoihin?**

- Kyllä  Ei

**5. Mikä on osastoinnin syy?**

- runsastuottoiset ja matalatuottoiset lehmät erillään
- ensikot erillään vanhemmista lehmistä
- utareterveydestä johtuva jaottelu
- ei perustelua jaottelulle
- joku muu peruste, mikä:

\_\_\_\_\_

**6. Eläinliikenne? \***

- Vapaa
- Ohjattu

**7. Eläinmäärä robottia kohden? \***

\_\_\_\_\_ lehmää/robotti

8. Vapaa kapasiteetti keskimäärin robotilla/roboteilla? \*

\_\_\_\_\_ %

9. Lypsykäynnit keskimäärin? \*

\_\_\_\_\_ lypsyä/lehmä

10. Ohikulut keskimäärin? \*

\_\_\_\_\_ ohikulkua/lehmä

11. Epäonnistuneet lypsyt keskimäärin vuorokaudessa? \*

epäonnistunutta lypsyä \_\_\_\_\_

12. Karjan rotujakauma prosentteina? \*

Holstein \_\_\_\_\_

Ayrshire \_\_\_\_\_

Suomenkarja \_\_\_\_\_

Muut rodut \_\_\_\_\_

13. Karjan keskituotos?

\_\_\_\_\_ Maitoa kg / vuosi

14. Kuinka usein otetaan maitonäytteet tuotosseurantaan? \*

12

11

10

9

8

7

6

5

**15.** Lypsylehmillä käytössä oleva lannanpoistojärjestelmä \*

- Ritiäpalkkilattia
- Avokouru
- Kestokuivike

**16.** Montako ihmistä työskentelee pääsääntöisesti navetassa?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- >10

**17.** Moniko navetassa työskentelevistä henkilöistä hallitsee lypsyrobotin käytön?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- >10

**18.** Navetan henkilötyömenekki vuorokaudessa?

\_\_\_\_\_

h/vrk

Maidon laatu

**19.** Tankkimaidon solupitoisuus keskimäärin? \*

- <50 000
- 50 000 - 100 000
- 100 000 - 150 000
- 150 000 - 200 000
- 200 000 - 250 000
- 250 000 - 300 000
- >300 000

**20.** Tankkimaidon bakteeripitoisuus keskimäärin? \*

- <2000
- 2000 - 4000
- 4000 - 6000
- 6000 - 8000
- 8000 - 10 000
- 10 000 - 15 000
- 15 000 - 20 000
- 20 000 - 30 000
- 30 000 - 40 000
- 40 000 - 50 000
- >50 000

**21.** Onko maidon jäätymispisteen kanssa ollut ongelmia, eli onko maitoon päässyt sekoittumaan vettä? \*

- Kyllä
- Ei

**22.** Voihappobakteeri-itiöiden (VHBI) määrä keskimäärin?

\_\_\_\_\_ kpl/l

**23.** Ovatko voi happobakteeri-itiöt olleet joskus uhkana maidon laadulle?

Kyllä

Ei

**24.** Onko maidon laatu mielestäsi vakaalla tasolla? \*

Kyllä

Ei

**25.** Erilleen ohjatun maidon määrä keskimäärin vrk:ssa? \*

\_\_\_\_\_ l/vrk:ssa

**26.** Onko tilalla ollut häiriöitä robotin tai tankin pesussa? \*

Kyllä, millaisia häiriöitä

\_\_\_\_\_

Ei

**27.** Onko maidon jäähdytyksessä ollut ongelmia? \*

Kyllä, millaisia?

\_\_\_\_\_

Ei

**28.** Onko lääkityn lehmän (varoajallisen) maitoa päässyt maitotankkiin robottilypsyssä? \*

- Kyllä
- Ei

**29.** Mikä oli syynä varoajallisen lehmän maidon päätyessä tankkiin?

- Lääkittiin väärä lehmä
- Laitettiin maidonerottelu väärälle lehmälle
- Unohdettiin laittaa maidonerottelu lääkitylle lehmälle
- Liian lyhyt maidon erottelu
- Puutteellinen pesuohjelma
- Tekninen häiriö

Muu, mikä?

- 
- 

**30.** Onko robotissa höyrypesulaitteisto?

- Kyllä
- Ei

**31.** Onko lypsyrobotti mielestäsi parantanut utareterveyttä? \*

- Kyllä
- Ei
- En osaa sanoa



## Työkäytäntö

**32.** Lääkityn lehmän lypsykäytäntö? \*

- Lypsetään aina valvotusti
- Ei valvontaa
- Lypsetään valvotusti ennen järjestelmäpesua
- Lypsetään erillisellä lypsyjärjestelmällä

**33.** Miten lääkitty lehmä merkitään? \*

- Merkitään sprayllä/jalkaremmillä
- Ei merkitä
- Merkitään satunnaisesti

**34.** Millä keinoilla havaitaan soluttavat lehmät? \*

- Sähkönjohtavuuden ja värin perusteella
  - Lettupannutestillä
  - Tuotosseuranta-äytteiden avulla
  - Solulaskurin tai automaattisen lettupannun avulla
  - Muu, mikä?
- 

**35.** Vaihdataanko pesuharjoja desinfiointia varten? Jos vaihdetaan niin kuinka usein?

**36.** Millä tavoin ehkäistään utaretulehduksien leviäminen pesukupin välityksellä?

**37.** Kumpi toimii pääsääntöisesti perusteena lehmän robotille ajamiselle? (ei huomioida loppulypsykaudella olevia) \*

- Lypsyväli
- Odotettu maitomäärä

**38.** Mikä on edellä mainittujen perusteiden reagoitiraja? \*

Lypsyväli tunteina \_\_\_\_\_

Odotettu maitomäärä litroina \_\_\_\_\_

**39.** Kuivikkeen käyttö lehmillä? \*

- Turve
- Kutteri
- Sahanpuru
- Olki
- Paperimassa

Muu, mikä?:

\_\_\_\_\_

**40.** Kuivitusmenetelmä? \*

- Käsien jako
- Pienkuormaaja/traktori
- Ajettava/"työnnettävä" kuivituskone
- Automaattinen kuivitusjärjestelmä

Muu, mikä?:

\_\_\_\_\_

**41.** Kuinka usein kuivitetaan? \*

- Joka päivä
- Joka toinen päivä
- Kaksi kertaa viikossa
- Kerran viikossa
- Kolme kertaa kuukaudessa
- Kaksi kertaa kuukaudessa
- Kerran kuukaudessa

**42.** Kuinka monta kertaa lypsylehmien parret putsataan päivässä? \*

- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 -6
- 7 - 8
- 9 - 10
- >10

**43.** Arvio lehmien puhtaudesta?

- Puhdas
- Melko puhdas
- Likainen
- Erittäin likainen

**44.** Kuinka monta kertaa keskimäärin lehmien sorkat hoidetaan vuodessa? \*

- Kerran
- Kaksi
- Kolme
- Aina tarpeen vaatiessa

**45.** Sorkkaterveyden ylläpidossa käytettäviä muita menetelmiä sorkkahoidon lisäksi?

- Sorkkakylpy/vaahto
- Laidunnus/jaloittelu
- Talviulkoilu

Muu, mikä?:

---

Riskit

**46.** Varavoiman käyttö? \*

- Traktorikäyttöinen generaattori
- Automaattinen aggregaatti
- Manuaalinen aggregaatti (Ei käynnisty automaattisesti)
- Ei ole

**47.** Vesikatkon sattuessa, onko ns. omaa vettä käytettävissä? \*

- Kyllä
- Ei

**48.** Yleisimmät häiriöt robotissa viimeisen puolen vuoden aikana?

**49.** Yleisimmät häiriöt robotissa heti käyttöönoton jälkeen?

Mielipiteet

**50.** Kokemukset lypsyrobotiohjelmistojen päivityksestä?

**51.** Kolme tärkeintä tietoa joita robotin ohjelmistosta tarvitset?

**52.** Onko lypsyrobotti vastannut odotuksia?

Kyllä

Ei

**53.** Mikä tuntuu vaikeimmalta hallita robottilypsyssä? \*

Eläinliikenne

Sorkkaterveys

Maidon laatu/utareterveys

Puhtaanapito

Ruokinnan onnistuminen

**54.** Vapaa sana