

Automaattilypsytilat - navetan toiminnallisuus ja lypsyrobotin tiedon hallinta

Tiina Lampen ja Johanna Mäntyharju

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU OY

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Kotieläintuotanto

Tekijät: Tiina Lampen ja Johanna Mäntyharju

Työn nimi: Automaattilypsytilat – navetan toiminnallisuus ja lypsyrobotin tiedon hallinta

Ohjaaja: Teija Rönkä

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 67

Liitteiden lukumäärä: 2

Tässä työssä perehdyttiin automaattilypsytilojen työkäytäntöihin sekä kartoitettiin yrittäjien tapoja ja tarpeita käyttää automaattilypsyn tuottamaa tietoa. Materiaali saatiin Automaattilypsy - navetan toiminnallisuus -hankkeesta, sekä hankkeessa tehdystä kyselytutkimuksesta. Kysely toteutettiin sähköisesti, Webropol-kyselyn avulla lokakuussa 2014. Kyselyyn vastasi 50 tilaa.

Työn tavoitteena oli selvittää Eteläpohjalaisten automaattilypsytilojen toimintaa ja työkäytäntöjä sekä sitä, kuinka hyvin yrittäjät hyödyntävät lypsyrobotilta saatavaa tietoa. Toinen tavoite oli hankkeessa tehdyn kyselytutkimuksen tarkempi tarkastelu sekä hankkeen ja kyselytutkimuksen tuottaman tiedon yhteen kokoaminen. Lisäksi tarkastelimme navetan toiminnallisuutta ja tiettyjen ratkaisujen vaikutusta esimerkiksi lehmä liikenteeseen.

Käsittelimme opinnäytetyössämme sekä hanketiloja (12 kpl) että kyselyyn vastanneiden tilojen tietoja (50 kpl). Kyselytutkimuksen vastauksia käsiteltiin Excel-taulukkolaskennalla ja IBM SPSS Statistics -ohjelmalla.

Robotin keräämien tunnuslukujen avulla voidaan seurata toiminnan onnistumista. Tiedon analysointi helpottaa töiden suunnittelua, ongelmien ratkaisuja ja tilan kehittämistä. Lypsyrobotin tiedot ovat päivittäisdataa ja vertailuraporttien saaminen vaatii työtä. Jos halutaan pidempien aikojen yhteenvetoja, pitää robotin tietoja muokata ja tallentaa erikseen.

Tyytyväisimpiä vastaajat olivat huollon nopeuteen ja puhelinavun saatavuuteen. Kehittämiskohteita huollolle olivat muun muassa huoltomiesten vähäinen määrä, motivaation puute, liiallinen kiire ja huollon kallis hinta. Rasittavimmiksi töiksi mainittiin parsien puhtaanapito, kuivitus ja navetan yleinen siivous. Automaattilypsyn onnistumisen kannalta tärkeimmiksi tekijöiksi tuottajat nostivat oman osaamisensa, eläinten rakenteen ja luonteen sekä halun tarttua mahdollisiin ongelmiin välittömästi.

Avainsanat: automaattinen lypsyjärjestelmä, tiedon hyväksikäyttö, työn toimivuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis Abstract

Faculty: Ilmajoki School of Agriculture

Specialization: Agriculture and Rural Enterprises

Authors: Tiina Lampen ja Johanna Mäntyharju

Title of thesis: Automatic milking – functionality of the cow house and control of the milking robot information

Supervisor: Teija Rönkä

Year: 2016

Number of pages: 67

Number of appendices: 2

This thesis includes a study of work practices on the farm and the information produced by an automatic milking system and the entrepreneurs' need to use the information.

The material was obtained from a project called "Automatic milking, the functionality of the cow house" and from a questionnaire survey that was completed in the project. The survey was carried out electronically using webropol in October 2014; 50 farmers responded. In addition to the survey information more detailed data was collected through measuring, observing and interviews carried out on 12 farms. The answers to the questionnaire survey were processed on an Excel spreadsheet and with the IBM SPSS Statistics programme.

The objective of the work was to find out the operation and work practices on the automatic milking farms in Southern Ostrobothnia and how well the entrepreneurs utilize the information which is obtained from the milking robot. The second objective was a detailed examination of the questionnaire survey and gathering together the information produced by the project and by the questionnaire survey.

The indicators collected by the robot can be used to follow the success of the milking operation. The analysis of the information can be utilized in work planning, solving problems and developing dairy farms.

According to the questionnaire survey, 75 % of the respondents needed additional support in using the milking robot data system and in the utilization of the information. The milking robot information is daily data. If one wants to get summaries or comparative information over a longer period, this data must be edited and recorded separately.

Concerning the maintenance and repair of the robot, the respondents were satisfied with the speed of the servicing and with the availability of the telephone help. However, the areas that need development were, among others, the small number of service men, the lack of motivation, the excessive hurry and high price of the maintenance.

Key words: automatic milking system, utilization of the information, work practices

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
2	
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	6
1 JOHDANTO JA TYÖN TAUSTAA	9
1.1 Automaattilypsyn yleisyys ja toiminnan tavoitteet	9
1.2 Tietotekniikka tuotannon apuna	10
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	12
2.1 Hanketilat.....	12
2.1.1 Pidempiaikainen tiedonkeruu.....	13
2.1.2 Tilakäynneillä kerätty tieto.....	13
2.2 Kyselytutkimus	14
2.3 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset.....	15
3 TULOKSET	16
3.1 Navetan toiminnallisuus	16
3.2 Tilojen taustatietoja	16
3.2.1 Työvoima	18
3.3 Eläinliikenne.....	19
3.3.1 Kaksoiskierto (takakierto).....	23
3.3.2 Keräilyalue	24
3.4 Lypsykäynnit	25
3.5 Ruokinta.....	27
3.5.1 Ruokinnan merkitys lehmäliikenteeseen.....	30
3.6 Parsipaikat	31
3.7 Eläinten ryhmittely.....	32
3.8 Laiduntaminen ja ulkoilu	34
3.9 Ilmanvaihto.....	35
3.10 Poikiminen	35
3.11 Hoidettavien lehmien lypsy	37
3.12 Puskurisäiliö.....	38
3.13 Robotin tuottaman aineiston hyväksikäyttö.....	38
3.13.1 Lypsyrobotilta seurattavat asiat	40
3.14 Tiedon siirto työntekijältä toiselle	43

3.15	Omien raporttien luominen.....	44
3.16	Robotin asetukset.....	44
3.16.1	Useimmiten muutetut robotin asetukset.....	46
3.16.2	Käytännön kokemuksia asetusten muuttamisesta	48
3.17	Laitevalmistajan huollon toimivuus	48
3.18	Tiedon säilyminen.....	49
3.19	Lypsyrobotin tietojärjestelmä ja tuotosseuranta	50
3.20	Maitonäytteet maidon laadun ja utareterveyden seurannassa.....	52
3.21	Automaattilypsyajan aikana tapahtuneet muutokset karjanhoitotöissä	53
3.22	Havaittuja kehittämiskohteita automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen	53
3.23	Automaattilypsyyn onnistumisen edellytykset.....	55
3.23.1	Robotin toiminnallisuus	56
3.24	Ruokinnan seuranta robotilta	58
3.25	Tilojen tulevaisuuden suunnitelmat.....	60
4	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	61
	LÄHTEET.....	65

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Automaattilypsy Pohjoismaissa 9

Kuva 2. Kaksoiskiertoalue robotin takana (Kuva: Tiina Lampen) 23

Kuva 3. Keräilyalue (Kuva: Johanna Mäntyharju) 24

Kuvio 1. Navetta, automaattilypsyn näkökulmasta.....	17
Kuvio 2. Vaihtoehtoiset lypsymenetelmät	18
Kuvio 3. Lehmäliikenne.....	19
Kuvio 4 Robotin edusta ja lehmäliikenne	22
Kuvio 5. Alue lypsulle ohjattaville lehmille	24
Kuvio 6. Ajettavien lehmien hakupäätös	25
Kuvio 7. Lehmämäärä vs. lypsykäynnit / lehmä / vrk	26
Kuvio 8. Ruokintatyypit	27
Kuvio 9. Karkearehu, jakotapa.....	27
Kuvio 10. Nesteannostelija	29
Kuvio 11. Ruokintasuunnitelman tekijä	30
Kuvio 12. Parsipaikkojen määrä.....	31
Kuvio 13. Lehmien poikiminen	36
Kuvio 14. Poikimakarsinan pohjaratkaisu	37
Kuvio 15. Antibioottilehmien lypsy.....	37
Kuvio 16. Useimmiten robotilta katsotut asiat	40

Kuvio 17. Robotilta seurattavat asiat, lehmät ja maito	42
Kuvio 18. Asetusten muuttaminen	46
Kuvio 19. Edellisen lypsykauden tapahtumat.....	49
Kuvio 20. Useimmiten seuratut tuotosseurannan tiedot.....	51
Kuvio 21. Tärkeimmät asiat AMS-lypsyn onnistumiseen	56
Kuvio 22. Laitteiston toiminta	57
Kuvio 23. Ruokinnan seuranta.....	59
Taulukko 1. Robottimerkkien jakauma	16
Taulukko 2. Yhteenveto tiloista	17
Taulukko 3. Työvoiman määrä.....	19
Taulukko 4. Maitoa / robotti / vrk robotin/pihaton käyttöönotto vuoden mukaan ...	20
Taulukko 5. Robotin vapaa kapasiteetti robotin/pihaton käyttöönotto vuoden mukaan	21
Taulukko 6. Vapaa tila robotin edessä	21
Taulukko 7. Lehmien liikkuminen robotille	26
Taulukko 8. Ruokintapöydän leveys	28
Taulukko 9. Lypsyrobotissa käytetty väkirehu.....	28
Taulukko 10. Lehmien ryhmittelyperuste	32
Taulukko 11. Lypsyryhmä, muut lehmät	34
Taulukko 12. Jaloittelu ja laiduntaminen	34
Taulukko 13. Puskurisäiliö	38

Taulukko 14. Robotin tietojen hyödyntämien	39
Taulukko 15. Robotilta päivittäin seurattavat asiat.....	41
Taulukko 16. Robotilta seurattavat asiat, päivittäin ja viikoittain	42
Taulukko 17. Robotin tuottaman tiedon tarkastelu	43
Taulukko 18. Asetusten muuttaminen.....	45
Taulukko 19. Asetusten muuttaminen, tekijän mukaan.....	47
Taulukko 20. Huollon toimivuus	48
Taulukko 21. Solutilanne.....	53
Taulukko 22. Rasittavimmat ja stressaavimmat työt	55
Taulukko 23. Robotin katkokset	58
Taulukko 24. Ruokinnan onnistumisen seuranta	59
Taulukko 25. Lähimmän viiden vuoden muutokset	60
Taulukko 26. Lypsyrobottien määrä 5 – 10 v kuluttua.....	60

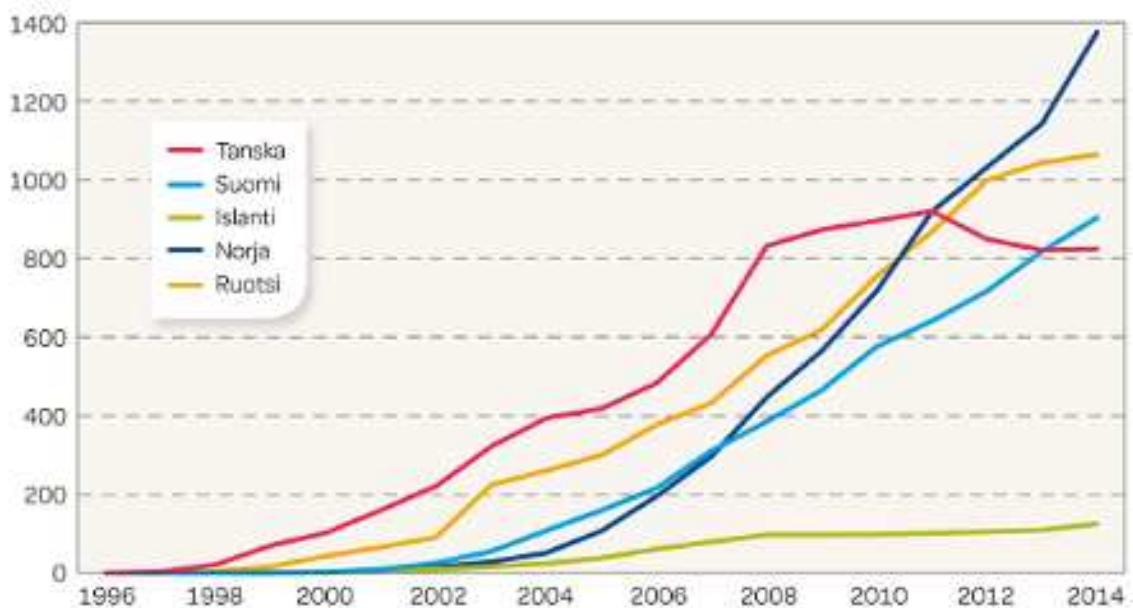
1 JOHDANTO JA TYÖN TAUSTAA

Maitotilojen koon kasvaminen ja teknologian lisääntyminen muuttavat toimintatapoja karjan hoito- ja ruokintatöissä sekä lypsyssä ja maidonkäsittelyssä. Automaattilypsyyn siirryessä yrittäjä tavoittelee työn keventämistä ja vähäisempää työvoiman tarvetta. Tanskassa (Videncentret for Landbrug, Kvæg, Knowledge Centre for Agriculture, Cattle) on tehty laaja tutkimus liittyen robottien tehokkuuteen, toimivuuteen ja työn sujuvuuteen. Viljelijöiltä kysyttiin, mikä on tärkeintä automaattilypsytöissä ja tärkeimmäksi tekijäksi nousi se, että eläinliikenne tulee olla siten toimivaa, ettei viljelijä joudu osallistumaan lehmien hakemiseen ja ohjaamiseen robotille. (Jensen 2012)

1.1 Automaattilypsytöiden yleisyys ja toiminnan tavoitteet

Tällä hetkellä 70–80 prosenttiin uusista rakennettavista pihatoista asennetaan lypsyrobotteja. Pohjoismaissa jo 29 prosenttia maidosta tuotetaan automaattilypsytyöillä. Automaattilypsyys on lisääntynyt runsaasti Pohjoismaissa. (Kuva 1)

Automaattilypsytyötilojen määrän kehitys Pohjoismaissa 1996–2014



Kuva 1. Automaattilypsyys Pohjoismaissa

Vuoden 2014 lopussa Suomessa oli 904 automaattilypsytilaa. Etelä-Pohjanmaalla on tällä hetkellä 107 automaattilypsynavettaa, joilla on 163 lypsyrobotia (ProAgria Etelä-Pohjanmaa 2015).

Useimmiten automaattilypsyyn siirrytään parsinavetasta, jolloin yrittäjällä ei ole kokemusta tulevan yksikön prosesseista ja niiden organisoinnista. Automaattinen lypsyjärjestelmä vapauttaa rutiininomaisesta ja kuormittavasta lypsytyöstä. Automaattilypsyyn siirtyvien tilojen tavoitteena on yleensä työajan hallinta ja mahdollisuus työn suuntaamiseen muihin tärkeisiin töihin kuten tuotannonseurantaan ja -suunnitteluun. (Holkko & Pihlgren, L. 2010). Lypsyssä saavutettava säästö työajassa on hyvin paljon kiinni lehmäliikenteen toimivuudesta. Parhaimmillaan robotinavetassa lypsytyö on valvontaa ja tietojen tarkkailua tietokoneelta.

Automaattilypsyn onnistuminen menestyksekkäästi edellyttää lehmien vapaaehtoista käyntiä robotilla. Lehmien tulee mennä lypsylle oma-aloitteellisesti, säännöllisesti ja riittävän usein. Itse lypsyrobotti on ehkä vähiten merkittävä tekijä automaattilypsyn kokonaisuudessa. Oleellista on se, kuinka navetta saadaan toimimaan ja kuinka työ organisoidaan. (Hulsen 2009.)

Amerikkalaisen tutkimuksen mukaan automaattilypsyyn siirryttäessä voidaan lisätä 12% maitotuotosta, vähentää 18% työvoimaa ja samanaikaisesti parantaa eläinten terveyttä sallimalla lehmien käydä lypsyllä silloin kun ne haluavat. (Jacobs & Siegford 2012). Toisaalta moni tuottaja piti edelleen saman määrän työntekijöitä, jos heillä oli esimerkiksi paljon lypsylle ajettavia lehmiä. Samoin työnohjauksessa saattaa olla kehittämisen varaa, sillä automaattilypsyn kaikkia osa-alueita ei osata hyödyntää.

1.2 Tietotekniikka tuotannon apuna

Navetan toiminnallisuuteen kuuluvat myös tietotekniikan hyödynnettävyys ja käytettävyys tuotannonhallinnan apuvälineenä. Tuotantoa, tekniikkaa ja laitteita ohjataan yhä useammin tietotekniikan avulla. Tietotekniikan ja automaation tulisi toimia ihmisen apuna ja työvälineenä, jolloin parhaimmillaan se helpottaa työtä ja parantaa työn laatua.

Automaattisessa lypsyjärjestelmässä lehmien lypsyllä käynneistä, tuotoksesta, väkirehun syönneistä, maidon laadusta ja utareterveydestä kertyy paljon yksityiskohtaista tietoa. Haasteena on hyödyntää laitteiden tietojärjestelmiin kertynyttä tietoa maidon käsittelyssä, eläinten ohjauksessa, ruokinnassa, navetan töiden organisoinnissa, työntekijöiden ohjauksessa sekä tilan kehittämisessä.

Lypsyrobotti antaa eläinkohtaista tietoa laajasti, mutta niitä ei välttämättä aina osata hyödyntää. Ongelma automaattilypsytietotekniikan hyödyntämisessä on, että käyttöopastus jää tilan tarpeisiin nähden varsin vähäiseksi. Holkon ja Pihlgrenin (2010) opinnäytetyönä tekemän kyselyn mukaan osa yrittäjistä piti saamiaan käyttöohjeita riittämättöminä. Kaikki edustettuna olleet kolme laitevalmistajaa saivat palautetta puutteellisista käyttöohjeista.

Laitetoimittaja järjestää aloituskoulutuksen, mutta vasta käytön ja järjestelmään oppimisen myötä tuottajalle muodostuvat edellytykset tuotannonohjauksessa tarvittavien syvempien taitojen omaksumiselle.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineistona käytettiin Automaattilypsy – navetan toiminnallisuus -hankeen aikana kerättyä aineistoa. Hanke oli elinkeinojen tutkimus- ja kehittämishanke. Se toteutettiin 1.1.2012 – 31.12.2014 välisenä aikana. Toteutusalueena oli Etelä-Pohjanmaan maakunta.

Hankkeessa kerättiin tietoa sekä valikoiduilta seurantatiloilta (myöhemmin työssä hanketilat) ja laajemmalla kyselyllä. Hanketilojen tiedot ovat yksityiskohtaisempia, sillä tietoja on kerätty hanketiloilta kahden vuoden ajan. Kyselytutkimus perustuu kyselyhetken (2014 lopun) tilojen tilanteeseen.

Pureudumme tässä työssä tarkemmin kyselyn tuloksiin ja hankkeen seurantilojen tuloksia ei käydä kattavasti läpi, sillä niistä on tehty tarkempi analyysi toisaalla. Hanketilojen tuloksia on analysoitu tarkemmin TTS:n julkaisussa. (Morri, Mäntyharju & Puumala 2014). Hankkeessa kyselytutkimusta käsiteltiin vain pääpiirteittäin, siksi opinnäytetyössämme käsittelemme kyselytutkimusta ja sen tuloksia yksityiskohtaisemmin.

Opinnäytetyömme tarkoitus oli selvittää eteläpohjalaisten automaattilypsytilojen toimintaa ja työtä sekä kuinka hyvin yrittäjät hyödyntävät lypsyrobotilta saatavaa tietoa.

2.1 Hanketilat

Hankkeessa oli seurantatiloina 12 tilaa, joista viisi DeLaval-, viisi Lely- ja kaksi RDS -lypsyrobottilaa. Hanketiloilla oli 49-130 lypsyssä olevaa lehmää. Hankeseurantaan valittiin tilat, jotka olivat suhteellisen uusia ja suunniteltu alun alkaen automaattilypsyyn.

Hanketiloilla seurattiin automaattilypsytilan työtä, toiminnan kehittämistä, ruokintaa, tuotantoympäristöä ja tietojärjestelmien tuottaman tiedon hyväksikäyttöä.

Tilakäyntien ja haastattelujen kautta selvitettiin, miten tilat käyttävät hyväkseen robotilta saatavaa tietoa. Lisäksi tutkittiin tilojen tapaa käyttää tietojärjestelmiä tilan toiminnassa.

Hanketiloja haastatteleamalla saatiin tietoa navetan toiminnallisuuteen vaikuttavista tekijöistä navettasuunnitteluun ja navetan sisäisten prosessien organisointiin erityisesti automaattilypsytiloilla.

2.1.1 Pidempiaikainen tiedonkeruu

Lypsyrobottien tietojärjestelmistä otettiin tietoja 2012 vuodesta 2013 vuoden loppuun saakka – lehmien lypsyllä ja lypsyrobotilla käyntimääristä, lypsy- ja ruokinta-asetuksista, lypsyjen onnistumisista, laitteen hälytyksistä ja lypsy-, pesu- sekä tyhjänä oloajoista, maitomääristä sekä rehunkulutuksista.

Robottien tietojärjestelmistä kerättiin tietoja lehmien lypsyllä käynneistä, ohikuluista, ruokinta- ja lypsyasetuksista, lypsytapahtumien onnistumisista, laitteen hälytyksistä, lypsy-, pesu- sekä tyhjänä oloajoista, maitomääristä ja rehunkulutuksista.

Tilat pitivät kirjanpitoa ruokinnan muutoksista sekä muista navetan tapahtumista ja havainnoista vuosien 2012 ja 2013 ajalta. ProAgria Etelä-Pohjanmaan tuotosseurannan ja ruokintaneuvonnan kautta saatiin tuotos-, terveys ja rehun käyttötiedot tiloilta. ProAgrian kotieläinasiantuntijat laskivat hanketiloille päivälaskelmat Karja-Kompassi-ohjelmalla. Tulokset laskettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla ja tilastollisia merkitsevyyksiä tarkasteltiin Excel-taulukkolaskenta- ja IBM SPSS Statistics, Version 22 –ohjelmalla. Tilat olivat erilaisia ja muuttuvia tekijöitä käytännön tiloilla oli paljon, joten yksittäisen tekijän merkityksen varmistaminen vaati monia tarkastelukulmia ja laskentoja.

2.1.2 Tilakäynneillä kerätty tieto

Tilakäynneillä haastateltiin yrittäjiä ja työntekijöitä sekä seurattiin, videoitiin ja valokuvattiin navettatyötä, lehmien liikkumista, lypsykäyntejä, puhtautta, rehun jakoa ja

ruokintaa vuosien 2012 ja 2013 aikana. Hankkeen aikana oli jokaisella tilalla yksi pitkä kokopäivän kestänyt seurantajakso, joka alkoi aikaisin aamulla ja päättyi myöhään iltayöstä. Lisäksi tehtiin lukuisia lyhyempiä tilakäyntejä. Tilojen työntekijöiltä kysyttiin mm. toimintatapoja päivittäisissä käytännön rutiineissa, tietojärjestelmistä seurattavia asioita ja tietohakuja.

Tilakäynneillä seurattiin eläinten käyttäytymistä rehunjakohetkellä. Eläinten kulkua robotille seurattiin ja tapahtumat kirjattiin. Lypsyrobotista tarjotun väkirehun kulutusmäärät saatiin tietojärjestelmän tiedoista.

Tilaseurantojen aikana kirjattiin ja kuvattiin sekä videotallenteilta analysoitiin lehmien määrää ja käyttämistä lypsyn odotusalueilla ja lypsyrobotissa. Odotusalueen koko, käytävien leveydet, parsien koko ja ruokintapöytätilan määrä mitattiin.

Navetan ilman laatua mitattiin kaikilta tiloilta vähintään kerran joko talven 2012-2013 aikana tai kesällä 2013. Navettailmasta mitattiin ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuudet Dräger x-am 7000 monikaasumittarilla. Lämpötilat kirjattiin ylös navetoiden lämpömittareista. Valvontakameran kuvaa seurattiin ja talletettiin etäyhteyden kautta yhdeltä tilalta.

2.2 Kyselytutkimus

Kysely toteutettiin sähköisesti internetissä Webropol-nettikyselyn avulla lokakuussa 2014. Kysely lähetettiin kaikille 85 tuotosseurannassa mukana oleville eteläpohjalaisille automaattilypsytiloille, myös hankkeessa olleille seurantatiloille. Yhteystiedot kyselyn lähettämistä varten saatiin ProAgria Etelä-Pohjanmaalta.

Kyselyn vastauksia käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla ja IBM SPSS Statistics, version 22 -ohjelmalla. Ristiintaulukoinnit ja tilastolliset merkitsevyydet tehtiin pääasiassa SPSS-ohjelmalla.

Kyselyaineistosta laskettiin korrelaatioita eli tutkittiin tilastollista yhteyttä myös maitomäärän, lypsykäyntien määrän, haettavien lehmien ja robotilta saatavan väkirehumäärän välillä.

2.3 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Hankkeen tarkoituksena oli tuottaa tietoja, jotka auttavat hallitsemaan uusien navettainvestointien riskejä toiminnallisuuden ja työnkäytön suhteen. Tavoitteena oli parantaa myös tietotekniikan hyödyntämistä tuotannonohjauksessa. Tietotekniikan hallinta ja toimiva lehmäliikenne antavat edellytykset stressittömämpään työhön ja vapaa-aikaan.

Hankkeen tärkeimpänä tavoitteena oli löytää ja saada selville hyviä käytäntöjä tilojen kehittämiseen ja automaattilypsynavetta investointeihin. Tulosten tarkastelulle antoi näkökulmaa myös hanketilojen yksi yhteinen tavoite, saada tuotettua kannattavasti mahdollisimman paljon elintarviketeollisuuteen päätyvää maitoa. Yhtenä tavoitteena oli myös löytää keinoja maitotilan työajankäytön tehostamiseen sekä työn laadun ja tuotannon kannattavuuden parantamiseen automaattilypsytilalla.

Tuloksia tarkasteltiin kolmesta näkökulmasta: ruokinnan ja erityisesti säilörehun vaikutus lehmäliikenteeseen, tuotantoympäristön merkitys, navetan tietojärjestelmien hyödyntäminen tilan toiminnassa ja kehittämisessä. Kysymysten avulla haluttiin karottaa automaattilypsytilojen yrittäjien tapoja ja tarpeita käyttää automaattilypsyn tuottamaa tietoa. Lisäksi kyselyssä oli mukana yleistason kysymyksiä mm. liittyen maitotuotokseen ja navettaratkaisuihin.

Opinnäytetyömme tavoitteena oli analysoida tarkemmin kyselytutkimuksen tuloksia, sillä itse hankkeessa niitä käsiteltiin vain pääpiirteittäin. Tavoitteena oli myös selvittää, kuinka automaattilypsytiloilla toimitaan ja miten yrittäjät hyödyntävät lypsyrobotin tarjoamaa tietoa. Lisäksi pureuduimme navetan toiminnallisuuteen liittyviin seikkoihin.

3 TULOKSET

3.1 Navetan toiminnallisuus

Navetan toiminnallisuuteen vaikuttavat lukuisat seikat; mm. se, onko navetta suunniteltu alun perin automaattilypsyyn. Kyselytiloista 52% oli rakennettu automaattilypsyä ajatellen, loput oli muutettu jälkikäteen automaattilypsytiloiksi. Usein vanhaan navettaan muutoksia tehtäessä joudutaan tekemään kompromisseja. Robotteja ei välttämättä saada sijoitettua parhaalla mahdollisella tavalla ja kulkureitit saattavat tästä syystä olla esimerkiksi liian ahtaat. Toiminnallisuuteen vaikuttavat myös muut ratkaisut navetassa, kuten vapaa tila lypsyrobotin edessä, ruokintaratkaisut ja se, onko tilalla vapaa vai ohjattu lehmäliikenne. Kyselytilat nimesivät myös eläinten erottelumahdollisuuden ja kaksoiskierron, kun heiltä kysyttiin toiminnallisuuteen vaikuttavia seikkoja navetassa. Tavoitteena on toimivat eläintilat, joissa työ on sujuvaa, mahdollisimman vähän kuormittavaa ja eläinten on hyvä olla. Samalla eläinten tuotos ja terveys saavat hyvät lähtökohdat.

3.2 Tilojen taustatietoja

Kyselyyn vastanneilla tiloilla automaattilypsy on aloitettu 2002-2014, 7 tilalla lypsyrobotti on ollut korkeintaan vuoden käytössä. Kyselyyn vastasi 50 tuotosseuranassa mukana olevaa automaattilypsytilaa.

Taulukko 1. Robottimerkkien jakauma

Lypsyrobottimerkki			
Minkä merkinen lypsyrobotti teillä on?	Vastauksia		
	lukumäärä	Prosentti	
DeLaval	21	42,0 %	
Lely	27	54,0 %	
RDS	2	4,0 %	
Yhteensä	50	100,0 %	

Eniten kyselyssä oli Lely ja DeLaval VMS robotteja (Taulukko 1). Käsittelemme automaattilypsytiloja yhtenä kokonaisuutena, osasta teemme vertailua DeLaval- ja Lely-tilojen kesken. Robottimerkkien vertailuun emme voineet ottaa RDS merkkien lypsyrobottilojen vastauksia, koska kyseisiä tiloja oli vain kaksi kappaletta. Yhden robotin tiloja oli 33, kahden robotin 13 ja kolmen robotin tiloja 4.



Kuvio 1. Navetta, automaattilypsyn näkökulmasta

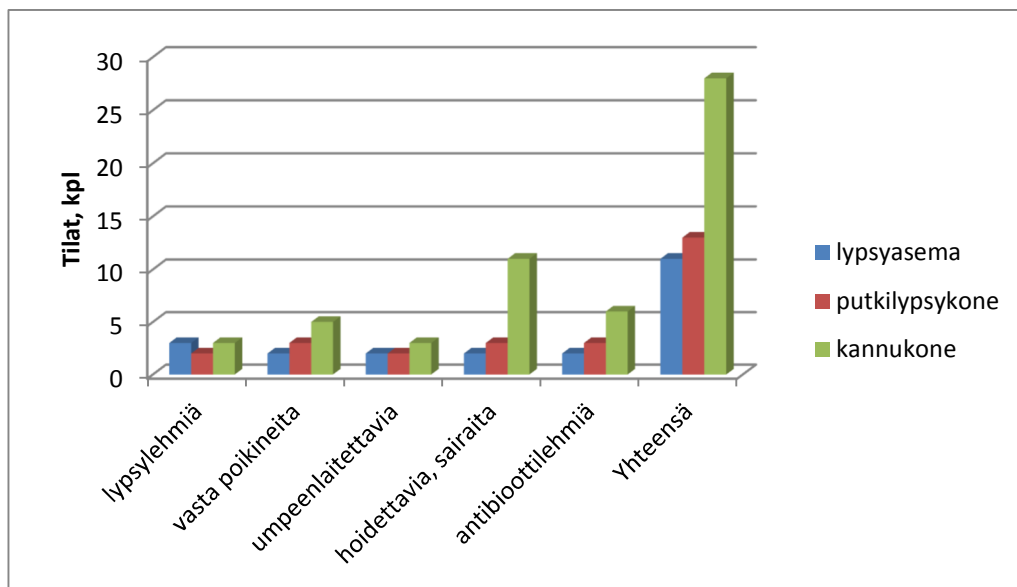
Noin puolet kyselyyn vastanneiden tilojen pihatoista on suunniteltu alun perin automaattilypsylle. Kolmella tilalla (6 %) oli pihatto suunniteltu joko umpilehmille, robotti- ja asemalehmille tai laajennusosa robotille (Kuvio 1). Loput 42 % olivat muutaneet vanhan pihatton robottipihatoksi.

Taulukko 2. Yhteenveto tiloista

	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Lehmien kokonaismäärä	32	210	
Lypsyssä olevien lehmien lukumäärä	30	181	
Lypsyssä lehtiä/ robotti/vrk	24	76	52
Lypsykäyntejä/ lehmä/vrk	1,9	3,2	2,6
Lypsyjä/ robotti/vrk	58	196	138
Maitoa/ robotti/vrk	808	2162	1573
Maitoa/ lehmä/vrk	25	36	30,2
Väkirehua robotista/ lehmä/vrk	1,3	7,6	3,9
Robotin vapaa kapasiteetti, %	6	58	22,7
Lypsy aika, tuntia	10	23	17,2
Lypsy aika, min/ lehmä	6,0	8,4	7,2
Ohikulut/ lypsyssä oleva lehmä	0,4	4,3	1,9
Epäonnistuneet yhteensä	0	11	3,4
Poikimisesta kulunut päiviä	133	252	173

Tilojen lehmämäärä vaihteli 32 lehmästä 210 lehmään ja robottia kohden oli lehmiä 24-76. (Taulukko 2). Vastanneista kuudella tilalla robotti oli ollut toiminnassa vasta alle vuoden. Osalla näistä tiloista toiminta ei vielä kyselyhetkellä ollut täydessä kapasiteetissa, mikä näkyy oheisessa taulukossa.

Kaikilla tiloilla lypsi robotti. Lypsyrobotti oli ainoa lypsyjärjestelmä 62 % tiloista. Kuudella tilalla, eli 12 % tiloista, lypsettiin robotin lisäksi myös normaalissa lypsässä olevia lypsylehmiä myös muulla järjestelmällä kuin robotilla (lypsyasemalla, putkilypsykoneella ja kannukoneella). Yleisemmin muuta lypsyjärjestelmää käytettiin sairaiden ja hoidettavien lehmien lypsämiseen (Kuvio 2).



Kuvio 2. Vaihtoehtoiset lypsymenetelmät

3.2.1 Työvoima

Kyselytiloilla työntekijämäärä vaihteli melko paljon. Oli mm. yhden robotin tiloja, joilla oli 5 työntekijää ja vastaavasti tiloja, joilla kaikki eläintenhoito- ja ruokintatyöt hoiti yksi ihminen. Myös palkatun työvoiman määrä vaihteli. Vastauksista kuitenkin selvisi, että mitä enemmän tilalla on robotteja, sitä enemmän heillä on myös palkattua työvoimaa. (Taulukko 3)

Taulukko 3. Työvoiman määrä

		Tilan koko työvoima		Työvoimasta eläinten hoito- ja ruokintatöihin	
		kokopäiväiset hlöt	osa-aikaiset hlöt	kokopäiväiset hlöt	osa-aikaiset hlöt
1 robotin tilat	ka kpl/tila	2,26	0,43	2,13	0,24
	palkattuja	0,36	0,23	0,33	0,1
	omia	1,9	0,2	1,73	0,14
2 robotin tilat	ka kpl/tila	3,15	0,23	2,55	0,2
	palkattuja	0,77	0,08	0,60	0,2
	omia	2,38	0,15	1,95	0
3 robotin tilat	ka kpl/tila	3	1	2,25	1
	palkattuja	1,25	1	0,75	0,75
	omia	1,75	0	1,5	0,25
Kaikki tilat	ka kpl/tila	2,56	0,4	2,2	0,3
	palkattuja	0,54	0,25	0,43	0,18
	omia	2,02	0,17	1,81	0,12

Työajan käyttöä lisäsivät merkittävästi lypsylle ohjattavat lehmät. Hanketiloilla lehmien hakuun lypsylle kului yhden robotin tilalla keskimäärin 30 minuuttia päivässä ja kahden robotin tilalla 55 minuuttia (12-115 minuuttia). Kun kahden robotin yksikössä ohjattiin 20-30 lehmää lypsylle (15-20 % lypsävistä lehmistä), piti yhden ihmisen olla valmiudessa eläinten ajoon 5-8 tuntia vuorokaudessa. Yhden ohjattavan lehmän ajoon kului keskimäärin 3,2 minuuttia lypsyä kohden.

3.3 Eläinliikenne

Yli 90 % kyselytiloista on käytössä vapaa eläinliikenne. (Kuvio 3)



Kuvio 3. Lehmäliikenne

Automaattilypsyhankkeessa hanketilojen tarkasteluissa keskimääräinen yhtämittäinen lypsylle odotusaika lypsyrobotin edessä vapaan liikenteen navetoissa oli 10 minuuttia ja ohjatun liikenteen navetoissa 20 minuuttia. Yhtäjaksoinen odotusaika oli vapaan liikenteen navetoissa lyhyempi, koska lehmät poistuivat odotusalueelta välillä ruokintapöydän ääreen syömään. Ohjatun lehmäliikenteen navetoissa arat ja lauman alimmat yksilöt voivat joutua tinkimään makuuajastaan, sillä ne pääsevät viimeisenä lypsylle ja tätä kautta viimeisenä myös syömään ja levolle. (Raussi 2002.)

Tutkimuksissa on myös todettu alemmalla hierarkiatasolla olevien lehmien jonottavan lypsylle pääsyä kauemmin kuin arvoasteikon ylemmällä tasolla olevien lehmien (Hakkarainen ym. 2007).

Toimivasta lehmäliikenteestä on monia mittareita ja mielipiteitä, mutta tärkein tekijä toimivassa lehmäliikenteessä on tuotettuun maitotuotokseen käytetty työmäärä. Pelkät hyvät tunnusluvut eivät kerro koko totuutta, sillä niistä ei näe esimerkiksi sitä, kuinka paljon käytetään aikaa lehmien hakemiseen lypsylle.

Yleisenä tavoitteena pidetään sitä, että robotti lypsäisi noin 2000 kg/ vuorokausi. Kyselytiloista vain kaksi pääsi keskiarvoissa tähän tulokseen. Toki vaihtelua on paljon, ja nämä luvut edustavat tiettyä päivää, jolloin tiedot on katsottu robotilta. Päivää kohden tuotettu keskimääräinen maitomäärä kasvaa selvästi ensimmäisen tuotantovuoden jälkeen. (Taulukko 4.)

Taulukko 4. Maitoa / robotti / vrk robotin/pihaton käyttöönotto vuoden mukaan

Robotti/pihatto käytössä	Keskiarvo/ maitoa kg /robotti/pv	min	max
0 - 1 (alle vuosi)	1355	808	1950
1 - 3 vuotta	1619	1200	2162
3 - 6 vuotta	1573	1050	1900
yli 6 vuotta	1705	1152	2100
Kaikki yhteensä	1572	808	2162

Kyselytiloilla on ensimmäisen tuotantovuoden aikana keskimäärin 38% vapaata kapasiteettia robottia kohden. Tämä on tyypillinen tilanne aloittavalle automaattilypsytilalle. Kun tuotanto saadaan kunnolla käyntiin, myös vapaa kapasiteetti pienenee. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Robotin vapaa kapasiteetti robotin/pihaton käyttöönotto vuoden mukaan

Robotti/pihatto käytössä	Robotin vapaa kapasiteetti, % ka	min %	max %
0 - 1 (alle vuosi)	35,7	15,0	58,0
1 - 3 vuotta	16,2	5,9	25,0
3 - 6 vuotta	21,1	13,0	37,2
yli 6 vuotta	18,7	12,0	30,0
Kaikki yhteensä	22,7	5,9	58,0

Kyselytilojen vapaa tila robotin edessä vaihteli melko paljon. Yhden robotin tilalla leveys vaihteli 2–7 m ja useamman robotin tiloilla 3-7 metrin välillä. Suurimmat erot olivat kuitenkin pituudessa robotin lähetyvillä, vaihteluväli oli jopa 1,5 m–15 m. (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Vapaa tila robotin edessä

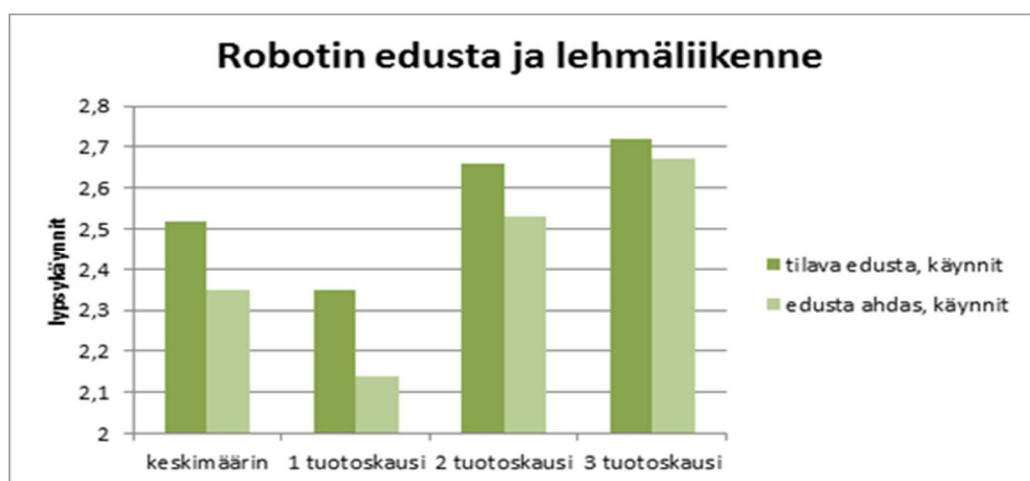
Tilaa robotin edessä, metriä	1 robotin tilat			2 - 3 robotin tilat		
	min	max	ka	min	max	ka
Leveys	2	7	4	3	7	5
Pituus	1,5	15	7,5	4	30	16

Lypsyrobotin edessä tarvitaan mahdollisimman paljon vapaata tilaa, että aremmatkin lehmät uskaltavat mennä robottiin. Ensikot ovat yleensä se ryhmä, joka jää alakynteen arvojärjestyksessä. (Jacobs & Siegford 2012.)

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksella säädetään tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista (MMM asetus 08/12). Robotin edustan mitoituksiin ei MMM asetuksia ole säädetty. Suosituksia mitoituksiin löytyy maailmalta. Tanskalaisen suosituksen mukaan kahden robotin edustan vapaan tilan leveydeksi suositellaan 7 m (Cattle Housing Design 2012).

Lypsyrobotin eteen suositellaan jätettäväksi riittävästi tilaa. Rodenburg (2009) suosittelee jätettäväksi kahden robotin, 6 parsirivin ja 120 lehmän pääryhmässä lypsyrobottien eteen 6–7 m. Robotin ja juoma-altaan eteen Hulsen (2009) suosittelee jätettäväksi 5–6 metriä, kun taas tanskalainen suositus (Anonyymi 2010, 160) on sekä isoille että pienille roduille 7 m. Lely (2010a) suosittelee tilaksi yhden robotin navetoissa ensimmäisen esteen ja robotin väliin yli 5 m (Lely 2009) ja useamman robotin ryhmissä vähintään 7 metriä (Lely 2010). Rodenburgin suosituksissa on huomioitu myös kaksoiskierto ja jaettu odotusalue lypsyrobotille.

Hanketiloilla havaittiin, että väljyys ja avoimuus lypsyrobotin edessä aktivoivat lypsillä käyntiä. Vaikutus näkyi erityisesti ensikoiden tuottamana suurempana maitomääränä ja aktiivisempänä lypsylle liikkumisena. On myös huomioitava, että ahdas robotin edusta haittaa hiehojen lypsylle oppimista ja arkojen lehmien robotille kulkua. (Kuva 7.). Ahtaaksi edustaksi luokiteltiin tilat, joissa robotin edustan pinta-ala oli alle 47 m²/ robotti ja siinä oli kapeita kulkukohtia.



Kuvio 4 Robotin edusta ja lehmäliikenne

3.3.1 Kaksoiskierto (takakierto)

Kyselyyn vastanneilla tiloilla yli puolella oli kaksoiskiertomahdollisuus (58% tiloista). Kaksoiskierrossa lehmät on jaettu kahteen eri ryhmään. Pääryhmä on vapaasti navetassa ja käy normaalisti lypsyllä. Robotin takana sijaitsevalle alueelle on rajattu pienempi ryhmä eläimiä, jossa on esimerkiksi lypsylle opetettavia ensikoita sekä erikoishuomiota tarvitsevia lehmiä kuten jalkaongelmaisia, vastapoikineita ja sairaita lehmiä. Nämä lehmät käyvät samalla robotilla muiden kanssa, mutta lypsyn jälkeen ne ohjataan takaisin omaan ryhmään eikä pääryhmän sekaan. Näitä lehmiä voidaan ohjata helpommin lypsylle, sillä niitä ei tarvitse hakea navetasta robotille. Tällä järjestelyllä säästyy työtä ja myös lehmien hyvinvointi paranee. (Malvisto & Turunen 2012.)

Kaksoiskiertoalueen lehmät (kuvassa robotin takana oleva alue) pääsevät vapaasti lypsylle keräilyalueen kautta (robotin sivulla oleva ritiläkarsina) ja vastavasti pois robotin kautta makuu- ja ruokinta-alueelle (Kuva 2.) Kyselyssä ei erikseen kysytty mitä lehmiä tilat ohjaavat kaksoiskiertoon.



Kuva 2. Kaksoiskiertoalue robotin takana (Kuva: Tiina Lampen)

3.3.2 Keräilyalue

Erillinen aidoilla rajattu alue robotin vieressä helpottaa vapaassa eläinliikenteessä haettavien lehmien ohjausta lypsylle. (Kuva 9) Hyvin suunnitellut lehmien kulkureitit, lypsyn odotusalueet ja portit nopeuttivat lehmien liikkumista ja lisäävät työturvallisuutta.



Kuva 3. Keräilyalue (Kuva: Johanna Mäntyharju)

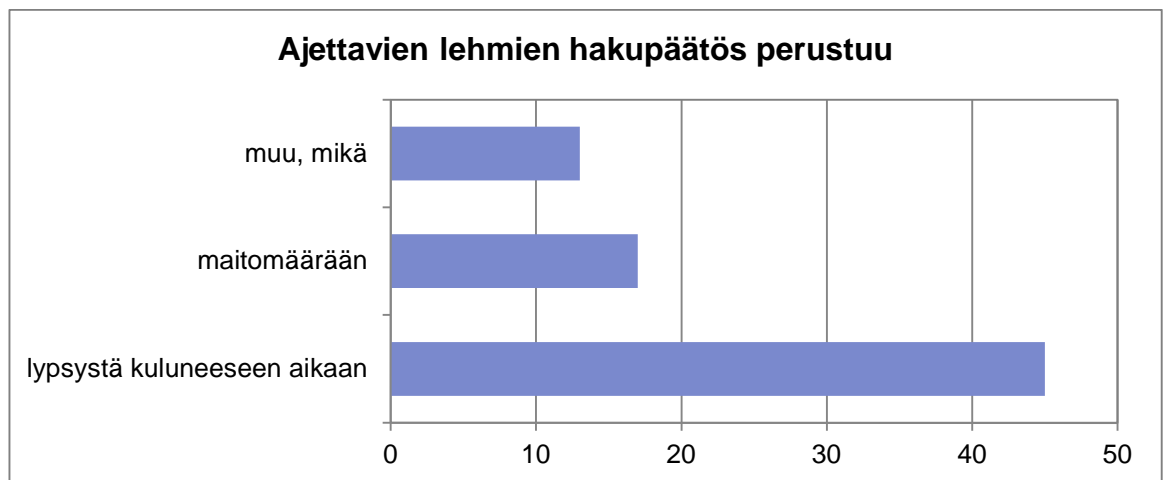


Kuvio 5. Alue lypsylle ohjattaville lehmille

Hanketiloilla yhden lypsylle ohjattavan lehmän ajoon kului keskimäärin 3,2 minuuttia lypsyä kohden. Kun ohjattaville lehmille ei ollut porteilla tai aidoilla eristettyä odotus- aluetta, kului yhden lehmän ohjaukseen keskimäärin neljä minuuttia kauemmin eli noin viikon työaika vuodessa.

3.4 Lypsykäynnit

Kyselyn mukaan lehmät kävivät lypsyllä keskimäärin 2,6 kertaa päivässä. Lehmä ohjattiin lypsylle keskimäärin 2,1 kertaa päivässä (0-4), ja haettavia lehmiä oli 6,6 % lypsyssä olevista lehmistä. Lähes kaikki tilat mainitsivat hakukriteerinä lypsystä kuluneen ajan ja noin kolmasosa maitomäärän. Muita perusteita olivat utareterveys, jalkavaivaiset, ensikot, ei itse liikkuvat lehmät, poikimisesta kulunut aika (umpeen menevät), utarerakenne ja epäonnistuneet lypsyt. (Kuvio 6)

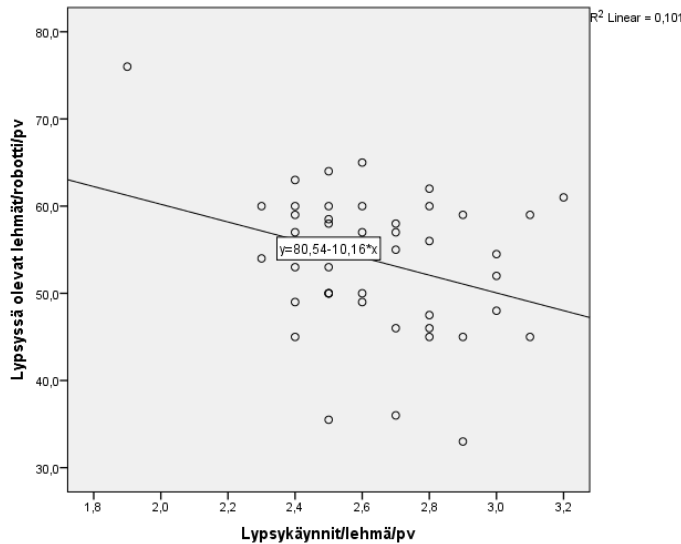


Kuvio 6. Ajettavien lehmien hakupäätös

Hanketiloilla ohjattavia lehmiä oli seurantapäivinä yhden robotin tiloilla keskimäärin 6,6 % (3-4 lehmää) ja kahden robotin tiloilla 10,4 % (10-11 lehmää) lypsettävistä lehmistä. Kyselytiloilla ohjattavia lehmiä oli keskimäärin 5 lehmää ja robottia kohti laskien keskimäärin 3-4 (3,5). Ne ajettiin kaksi kertaa päivässä lypsyrobottiin.

Hanketiloilla lehmien omatoiminen lypsyllä liikkuminen väheni useimmilla tiloilla merkittävästi, kun lypsyssä oli yhdellä robotilla enemmän kuin 55 lehmää.

Kyselytiloilla tilanne oli samanlainen. Mitä enemmän robottia kohden oli lehmä, sitä vähemmän oli myös käyntejä (Kuvio 7). Tosin hajonta oli melko suurta. Tämä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys tässä aineistossa.



Kuvio 7. Lehmämäärä vs. lypsykäynnit / lehmä / vrk

Kyselyaineistosta laskettiin korrelaatioita eli tutkittiin tilastollista yhteyttä myös maitomäärän, lypsykäyntien määrän, haettavien lehmien ja robotilta saatavan väkirehümäärän välillä. Näiden välillä ei saatu merkitsevää yhteyttä.

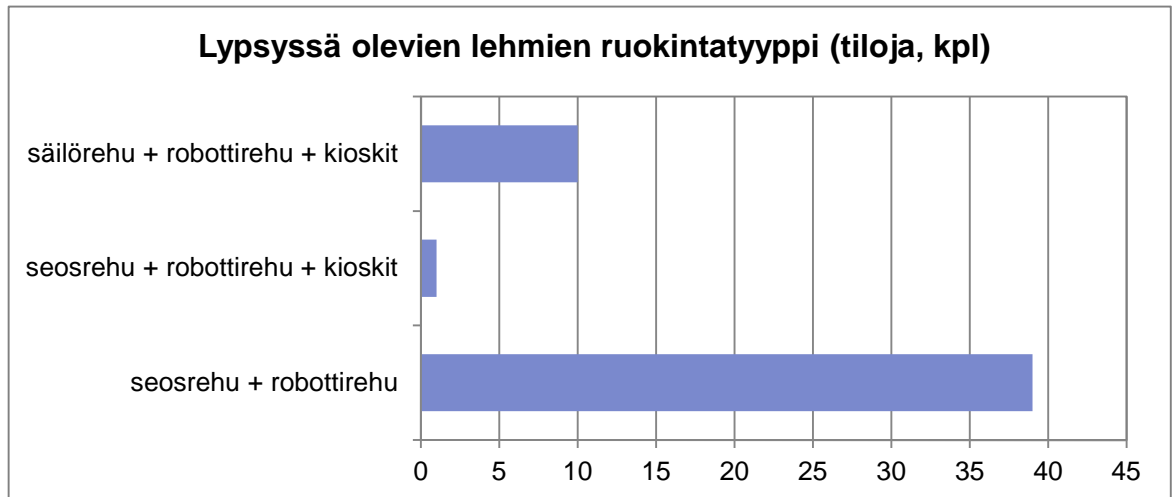
Kyselyssä tuottajat mainitsivat ruokinnan merkittävimmäksi tekijäksi robotille säännölliseen kulkemiseen. (Taulukko 7).

Taulukko 7. Lehmien liikkuminen robotille

Merkittävämät tekijät jotka vaikuttavat lehmien liikkumiseen	% vastauksista
Ruokinta, rehun saatavuus, säilörehun laatu, väkirehu, ape	43 %
Lehmien terveys -sorkat, jalat, maitomäärä, tuotosvaihe, luonne	29 %
Robotin toimivuus, vapaa kapasiteetti, robotin edustan väljyys, robotin lehmämäärä	12 %
opetettavat hiehot, kiimaiset, ajettavat, management -kuka vastuussa	9 %
Ilman lämpötila, kellonaika, navetan häiriötekijät kuten sorkkahoito	7 %

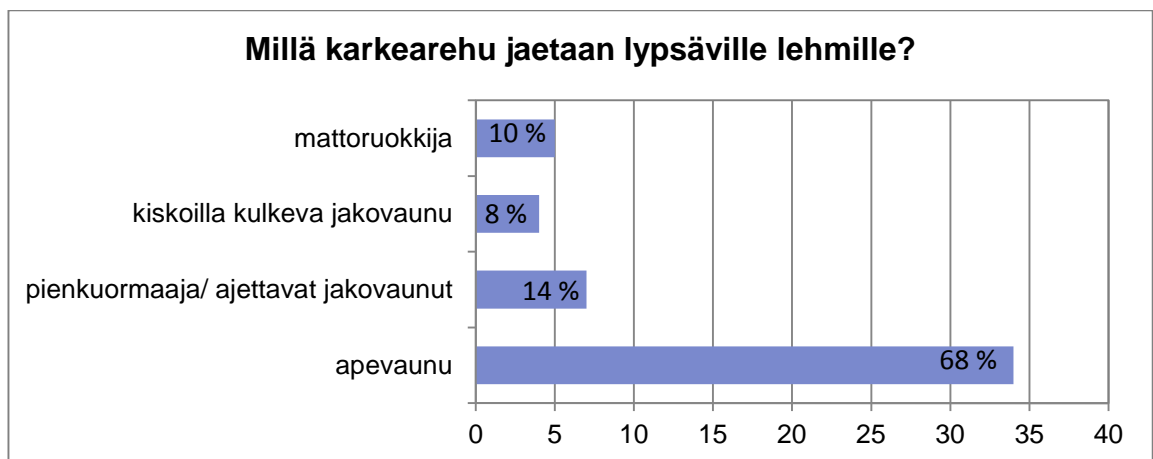
3.5 Ruokinta

Seosrehu oli karkearehuna 80 %:lla vastanneista tiloista, ja loppuilla oli erillisruokinta ja karkearehuna säilörehu (Kuvio 8). Säilörehutiloilla annettiin väkirehua lypsyrobotista ja kioskeista. Seosrehutiloista vain 3 % käytti väkirehun jakamiseen lypsyrobotin lisäksi kioskia.



Kuvio 8. Ruokintatyypit

Suurin osa kyselytiloista hoiti rehun jaon apevaunulla (68 %). Seuraavaksi käytetyin oli pienkuormaaja tai ajettava jakovaunu. (Kuvio 9)



Kuvio 9. Karkearehu, jakotapa

Ruokintapöytä oli leveä 59 %:lla vastanneista. Visiiripöytiä oli lähes puolet kapeista pöydistä. (Taulukko 8)

Taulukko 8. Ruokintapöydän leveys

	keskellä lehmä- osastoa tai osas- tojen välissä	lehmäosaston si- vulla tai sivuilla	Yhteensä, lkm
leveä	13	15	28
kapea	6	6	12
kouru	1	10	11
tasainen	8	5	13
visiiri	-	11	11

Kyselyyn vastanneilla tiloilla visiiripöytä on 11 tilalla eli vastanneista tiloista lähes neljäsosalla. Rehua ei tarvitse näillä tiloilla työnnellä lehmien ulottuville, koska ruokintakourussa rehut ovat saatavalla, jos rehua on riittävästi jaettuna. Muilla tiloilla rehuja työnnettiin eläinten saataville 1-12 kertaa päivässä. Käsin työnnettiin 1-3 kertaa ja vastaavasti koneellisesti työnnettynä kertoja oli enemmän 1-12 kertaa.

Hanketilojen tulosten mukaan rehunjaon ja ruokinnan tärkein tehtävä on pitää maittavaa ja hyvälaatuista säilö- ja seosrehua lehmien ulottuvilla koko vuorokauden ajan. Häiriöt säilö- ja seosrehun jaossa, ruokintapöydän tyhjeneminen tai rehun joutuminen lehmän ulottumattomiin, lisäsivät lypsylle haettavien lehmien määrää ja vähensivät omatoimista lypsyllä käyntiä.

Robotin väkirehuna oli yleisimmin käytössä teollinen täysrehu. (Taulukko 9) Hanketiloihin havaittiin, että tilaseos houkutteli lehmiä lypsylle yhtä hyvin kuin teolliset raakaiset rehut. Myöskään haettavien lehmien osuudessa ei ollut eroja erilaisia väkirehuja käyttävien tilojen kesken.

Taulukko 9. Lypsyrobotissa käytetty väkirehu

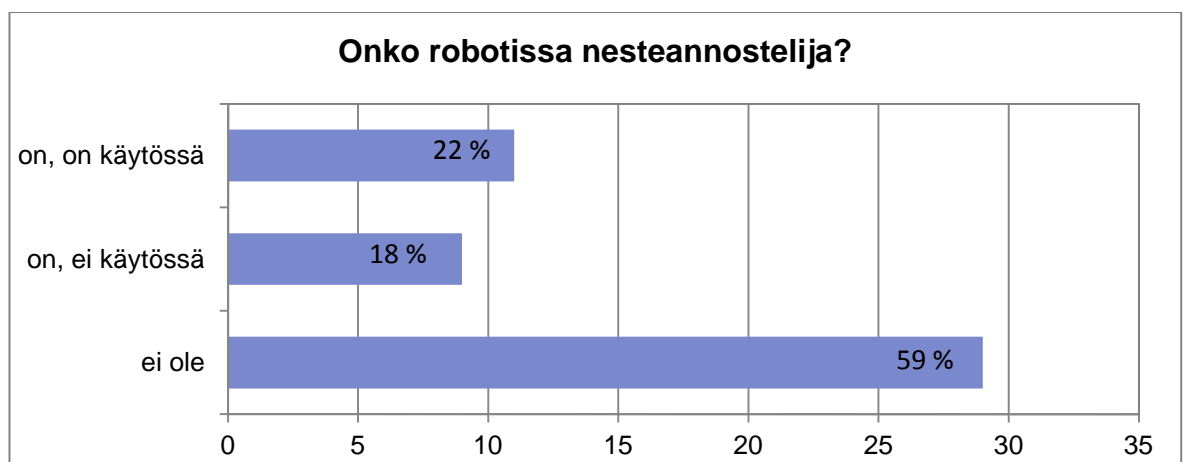
Lypsyrobotissa käytetty väkirehu?	tilojen lkm	% tiloista
teollinen täysrehu	40	80
teollinen puolitiiviste	6	12
tilalla sekoitettu väkirehuseos (rahtiseos)	1	2
teollinen puolitiiviste ja vilja	1	2
teollinen puolitiiviste ja rahtiseos	1	2
teollinen täysrehu ja rahtiseos	1	2

Hanketiloilla havaittiin, että väkirehun saanti lypsyrobotista oli olennainen lehmää lypsylle houkutteleva tekijä, sen sijaan robotista tarjottavalla väkirehulajilla ei ollut vaikutusta lypsykäynteihin. Lypsyrobotin väkirehuannoksen koolla ei myöskään ollut vaikutusta lehmien lypsykäynteihin. Tosin väkirehumäärällä oli vaikutusta laitteen lypsykapasiteettiin. Liian isot väkirehuannokset voivat viivyttää lehmien poistumista lypsyrobotilta, lisätä ohikulkuja ja voivat näin syödä robotin kapasiteettia. Kun lypsy-aika ja tarjolla oleva väkirehumäärä ovat sopivassa suhteessa toisiinsa, väkirehukaukalo on tyhjä lypsyn päättyessä ja lehmä poistuu robotista nopeasti.

Kyselytiloilla robotista annettiin väkirehua keskimäärin 3,9 kg lypsyssä olevaa lehmää kohti päivässä, vaihteluväli oli 1,3-7,6 kg/lehmä/pv.

Kaikista kyselyyn vastanneista tiloista 57 % ei muuttanut robotista annettavaa väkirehumäärää, vaikka säilörehun sulavuus muuttui. Erillisruokintatiloista 70 % muutti robotista annettavaa väkirehumäärää säilörehun sulavuuden muuttuessa ja seosrehutiloista 35 %. Seosrehutiloilla muutetaan herkemmin appeen koostumusta, kuin tehdään muutoksia robotin väkirehumääriin.

Robottitiloilla nesteannostelijaa käytetään antamaan lisäenergiaa poikineille lehmille. Kyselytutkimuksen tiloista nesteannostelija oli käytössä alle neljäsosalla tiloissa (Kuvio 10).



Kuvio 10. Nesteannostelija

Kyselyssä kysyttiin, kuka tekee ruokintasuunnitelmanne. Tilat saivat valita useamman tekijän vaihtoehdoksi. ProAgrian asiantuntijat tekivät 68 %:lle tiloista suunnitelman, rehufirmat 46 % ja viljelijät itse olivat osallisena suunnittelussa 24 % tiloista (Kuvio 11)

Rehunäytteitä kyselytilat ottivat keskimäärin 9 näytettä vuodessa (37 tilaa jotka ilmoittivat numeraalisen arvon) vaihteluväli oli 1-28 näytettä vuodessa. Osa tiloista (lopun 13) vastasi että rehunäyte otetaan aina kun siilo tai paalierä vaihtuu ja parhaassa tapauksessa he ottivat 3 näytettä siilosta. Robottitilat ovat keskimääräistä suurempia tiloja, siihen verrattuna rehunäytteitä otetaan aivan liian vähän.



Kuvio 11. Ruokintasuunnitelman tekijä

3.5.1 Ruokinnan merkitys lehmäliikenteeseen

Hanketiloilla ruokinnassa tärkeimmiksi asioiksi nousivat käymislaadultaan hyvä säilörehu ja karkearehun saatavuus ruokintapöydältä. Hyvälaatuista ja maittavaa säilötai seosrehua on oltava aina vapaasti lehmien ulottuvilla, hyvä säilörehu pitää lehmät aktiivisina. Jos rehua ei ole ruokintapöydällä eläinten ulottuvilla, hakevat lehmät

korviketta lypsyrobotista ja pakkautuvat lypsyrobotialueelle. Jos säilörehussa oli virhekäymistä, hanketiloilla oli keskimäärin 0,5 lypsykertaa vähemmän, lypsylle haettavien lehmien määrä kaksin- tai kolminkertaistui ja maitotuotos väheni 5-10 kg.

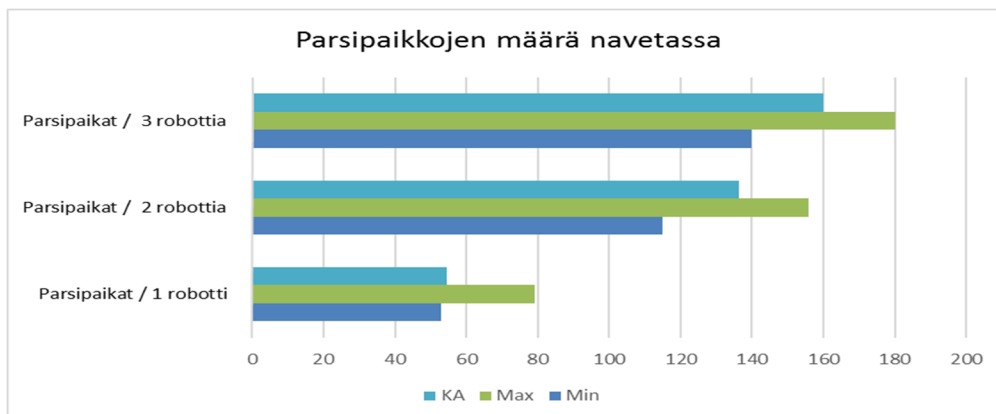
Säilörehun sulavuuden muutokset eivät vaikuttaneet tilastollisesti merkitsevästi lehmien lypsyllä käynteihin. Automaattilypsyyn liitetty väittämä – hyvä sulavuus vähentää lypsyllä kulkemisia – ei siis näkynyt ja konkretisoitunut seurantatiloilla. Ohikulkujen määrä oli vapaan liikenteen tiloilla keskimäärin 0,6-2,7 (kokonaisvaihtelu oli 0,4-6,4) lehmää kohden vuorokaudessa. Säilörehun virhekäymiset lisäsivät ohikulkuja.

Hankkeessa ProAgrian asiantuntijat tekivät rehunkulutus- ja päivälaskelmia. Laskelmat perustuivat tilojen teettämiin rehuanalyyseihin ja käytettyihin rehuihin. Laskelmista saatiin tiedot esim. tärkkelysmääristä ruokinnoissa. Lypsyrobottien tietojärjestelmistä tallennettiin tilakäynneillä tietoa mm. päivittäisistä lypsykäynneistä.

Kun tietoja analysoitiin, huomattiin että ruokinnan tärkkelyksellä ei ollut vaikutusta lypsyllä käynteihin. Lisäksi hankkeen aikana toteutettiin Helsingin yliopiston Viikin koetilan automaattilypsynavetassa tärkkelyskoe. Lehmien lypsyllä käynteihin ei tärkkelysmäärällä ollut merkitsevää vaikutusta (Jaakkola 2014).

3.6 Parsipaikat

Parsipaikkojen määrä hanke- ja kyselytiloilla vaihteli jonkin verran ja parret olivat kahdesta kuuteen rivissä. (Kuvio 12)



Kuvio 12. Parsipaikkojen määrä

Noin puolella tiloista oli yli 10 % vapaita parsipaikkoja lypsyryhmässä, kun vertailtiin lypsyryhmän parsipaikkojen määrää lypsyssä olevien lehmien määrään. Näistä tiloista 13 % oli sellaisia, joilla robotti oli otettu käyttöön tai rakennettu uusi pihatto alle vuoden sisällä. Loput 38 prosenttia navetoista olivat olleet jo kauemmin käytössä ja edelleenkin lehmäpaikat eivät olleet täynnä. Yhdellä tilalla vapaa kapasiteetti (alle 10 %) rajoitti lehmämäärän lisäystä, vaikka vapaita paikkoja olikin lypsyryhmässä.

Kyselytutkimuksessa ei kysytty makuuparsien mitoituksista eikä kuivituksesta, mutta hankkeessa ne mitattiin ja havainnoitiin. Seurantakäynneillä kuivikkeiden määrä arvioitiin silmämääräisesti ja eläimet pisteytettiin puhtausluokituksen mukaan. Tuloksena oli, että makuuparsien mitoitus ja kuivitus vaikuttavat lehmien takajalkojen ja utareiden puhtauteen. Likaiset utareet ja pitkät utarekarvat voivat lisätä epäonnistuneita lypsyjä ja hidastaa lypsinten kiinnittämistä. Hidas kiinnittyminen hermostuttaa lehmiä, ja ne vähentävät lypsyllä käyntejä.

3.7 Eläinten ryhmittely

Neljännes tiloista (11 tilaa) ryhmitteli lypsävät lehmät. Lypsyboksien määrän lisääntyessä ryhmittely lisääntyi, kun lypsettäviä lehmiä oli enemmän. Eniten laitettiin erillisiin ryhmiin vastapoikineita ja umpeutettavia. (Taulukko 10.)

Taulukko 10. Lehmien ryhmittelyperuste

Jos lehmät on jaettu ryhmiin, mitkä ovat ryhmittelyperusteet?	lkm
vastapoikineet	5
umpeutettavat	5
muu peruste, kaksoiskierto (takakierto) lehmät	3
tarkempaa seurantaa lypsyn onnistumisen varmistamiseksi vaativat lehmät	3
ensikot	2
utareterveys	2
maitomäärä ja poikimisesta kulunut aika (3 kk poikimisesta)	1
ei erillistä perustetta	1

Jonkinlainen ryhmittely on lypsynavetassa aina tarpeen. Lehmät olisi hyvä ryhmitellä ruokinnan perusteella. Minimiryhmittely navetassa on lypsävät sekä umpilehmät. Ummessa olevien lehmien on tärkeää saada eri ruokaa kuin lypsävien, sillä liian energiapitoinen ruokinta lihottaa niitä ja saattaa aiheuttaa vaikeuksia poikimiseen sekä muita terveysongelmia. Ryhmittelyllä pyritään mahdollisimman hyvään lopputulokseen ihmisten ja eläinten hyvinvointia ajatellen ja sitä kautta tuottamaan myös taloudellisesti maitoa.

Ryhmät, joissa on 45–65 lehmää ja yksi robotti, ovat sosiaalisesti kaikkein rauhallisimpia. Työ on puolestaan tehokkainta ja lehmien kulku optimaalisinta 2-3 robotin kokoisissa ryhmissä. Navetta on helppo suunnitella toimivaksi, ja lehmät ovat helposti tunnistettavissa kahden robotin ryhmässä. Kun robotteja on kolme, tämä vaikeutuu ja neljän robotin ryhmässä se on jo melko vaikeaa. (Hulsen 2009)

Kun suunnittelee useamman robotin lehmäryhmää, on hyvä, jos eläimet saisi jaettua tarvittaessa robottikohtaisiin ryhmiin. Kahden robotin ryhmäkoossa on se hyvä puoli, että toisen robotin ollessa pois käytöstä, on toinen robotti koko ryhmän käytettävissä. Usein kahden robotin navetassa lehmien lypsylle odottelu-aika on lyhyempi kuin yhden yksikön navetassa. Jos lypsylaitteita on useampia, ja yhden lypsylaitteen ympärille muodostetaan oma lypsävien ryhmä, ryhmittelyn perusteita mietittäessä on hyvä huomioida ensikot. Tutkimuksissa on todettu, että omassa lypsyryhmässään olevat ensikot käyvät useamman kerran lypsällä kuin samassa ryhmässä vanhempien lehmien kanssa olevat ensikot.

Tartuntapaine on pienempi kahden robotin yksikössä, jossa ryhmät on jaettu omiksi ryhmiksi, silloin sieltä on helpompi löytää tartunnan syy ja rajoittaa tartunta vain toiselle puolelle. Ryhmittelyyn vaikuttaa olennaisesti se, missä ruokintapöytä sijaitsee. Jos ruokintapöytä on esimerkiksi keskellä navettaa, on ryhmittely melko selkeää, yksi ryhmä kummallekin puolelle ruokintapöytää. (Kuivinen 2011)

Taulukko 11. Lypsyryhmä, muut lehmät

Onko lypsyssä olevien lehmien osastossa muitakin kuin lypsyssä olevia lehmiä? Kyllä, mitä	Tilojen lkm
Opettelevia/poikivia hiehoja	24
Tunnutettavat	5
Umpilehmät	3
Umpeen menevät	1
Siemennettäviä hiehoja	1

Kyselyyn vastanneet tilat toivat poikivia hiehoja keskimäärin 26 päivää ennen poikimista lypsyryhmään. Vaihteluväli oli 7 päivästä 126 päivään ennen odotettua poikimispäivää. Lypsyssä olevien lehmien seassa oli eniten lypsyille opettelevia hiehoja. (Taulukko 11.)

3.8 Laiduntaminen ja ulkoilu

Vastanneiden lehmistä kolme neljäsosaa eivät laidunna tai jaloittele ulkona. (Taulukko 12) Laidunnus on tuotantoehtojen mukaan pakollista luomumaitotiloilla, mutta laidunnuksesta ja jaloittelusta on hyötyä kaikille eläimille.

Taulukko 12. Jaloittelu ja laiduntaminen

Pääsevätkö lypsylehmät jaloittelutarhaan/ laitumelle?	Tilojen lkm	Prosenttia tiloista
eivät pääse	38	76
laidunnus kesäaikaan	7	14
jaloittelu kesäaikaan	3	6
laidunnus kesällä, jaloittelu talvella	2	4

Laiduntaminen lisää eläinten hyvinvointia ja terveyttä. Eläimet saavat luontaisesti D-vitamiinia auringosta, sekä A- ja E-vitamiineja rehuista. Laitumella lehmät saavat toteuttaa normaaleja liikeratoja sekä levätä täysin vapaassa asennossa. Laitumella voi myös toteuttaa lajinmukaista käyttäytymistä omien lajitovereidensä kesken. Laiduntamisella on myös todettu olevan hyötyä jalka- ja sorkkaterveyteen. (Hernandez - Mendo ym. 2007.)

Laiduntaminen onnistuu myös automaattilypsyssä, silloin kun eläinliikenne ja muut ratkaisut on suunniteltu hyvin. Navettaan voidaan asentaa esimerkiksi älyportit, jolloin lehmä pääsee laitumelle vain, jos se on käynyt lypsyllä. Myös hyvälaatuinen säilörehu navetassa ohjaa elämiä vapaaehtoisesti takaisin navettaan, eikä niitä tarvitse olla hakemassa lypsylle. (Henriksson 2008.) On kuitenkin otettava huomioon se, että lehmät ovat laumaeläimiä ja luultavasti haluavat samaan aikaan laitumelle ja vastaavasti takaisin navettaan. Tällöin robotille saattaa syntyä ruuhkaa. (Hulsen 2009)

3.9 Ilmanvaihto

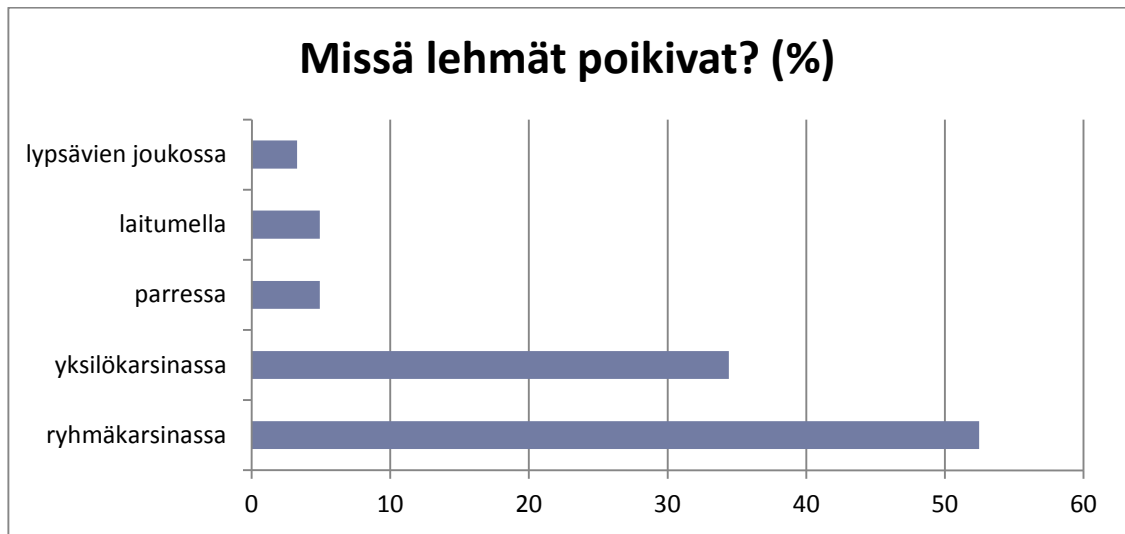
Toimiva ilmanvaihto navetassa parantaa ihmisten jaksamista ja eläinten terveyttä sekä lisää navetan rakenteiden kestävyyttä. Suomen oloissa on ilmanvaihdon toimivuus erittäin tärkeää. Talvella tulisi poistaa liika kosteus ja haitalliset kaasut. Tällöin navetan lämpötila laskee hieman normaalista, mikä ei kuitenkaan ole ongelma eläimille vaan pikemminkin hoitajien viihtyisyydelle. Navetan tyyppi vaikuttaa myös siihen kuinka kylmä sisällä voi olla. Lypsyrobotti ei siedä pakkasta ja myös lietelantajärjestelmään toimivuuteen voi tulla ongelmia (Kuiri 2010).

Kyselyyn vastanneista tiloista luonnollinen ilmanvaihto oli 54 % ja vastaavasti koneellinen 46% tiloista. Lypsylehmäosaston peruslämpötila talvella pidettiin kyselyyn vastanneilla tiloilla keskimäärin reilussa +7 asteessa. Vaihteluväli tilojen välillä oli +1 - +17 astetta. Tiloista 30 % piti peruslämpötilaa talvella 10 asteessa tai yli kymmenen asteen.

3.10 Poikiminen

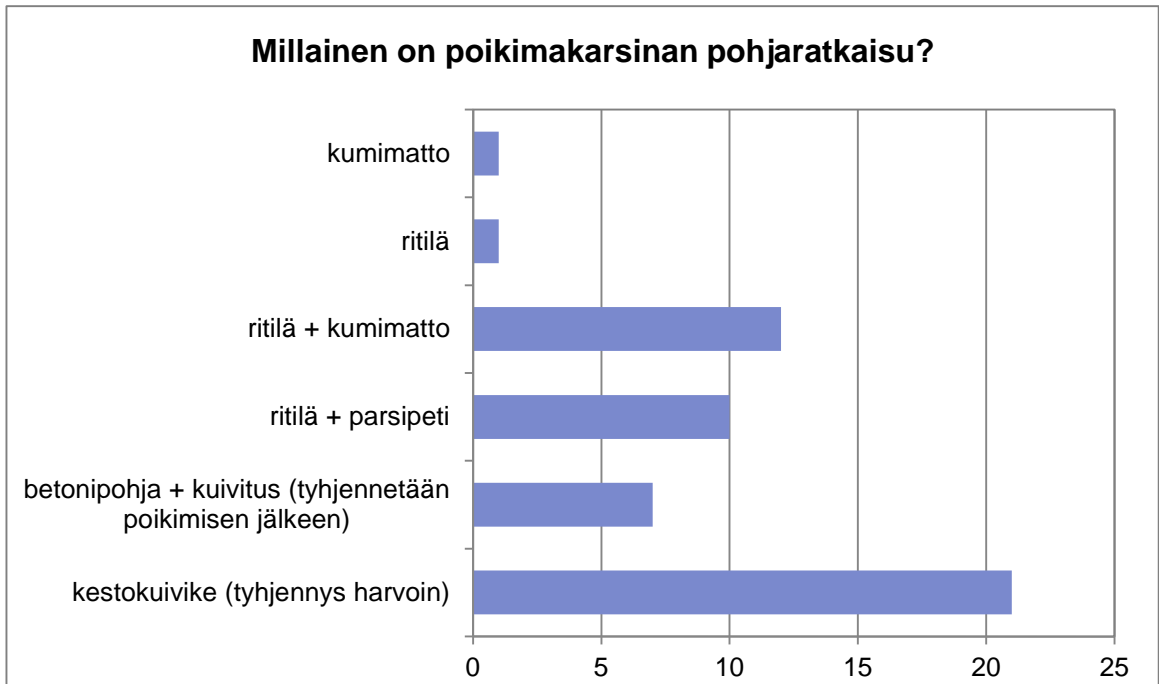
Suurin osa kyselytilojen lehmistä poikii ryhmä- tai yksilökarsinassa. (Kuvio 13). Lehmä pyrkii luonnossa poikimaan piilossa, sillä lajityypillisesti se on pakeneva saaliseläin. Tutkimusten mukaan lehmä poikii mieluiten suojaiseen paikkaan avoimen

sijasta. (Proudfoot 2014.) Jopa yksinkertainen vaneriseinä poikimakarsinan kulmauksessa sai lehmän hakeutumaan sinne poikimatilanteessa.



Kuvio 13. Lehmien poikiminen

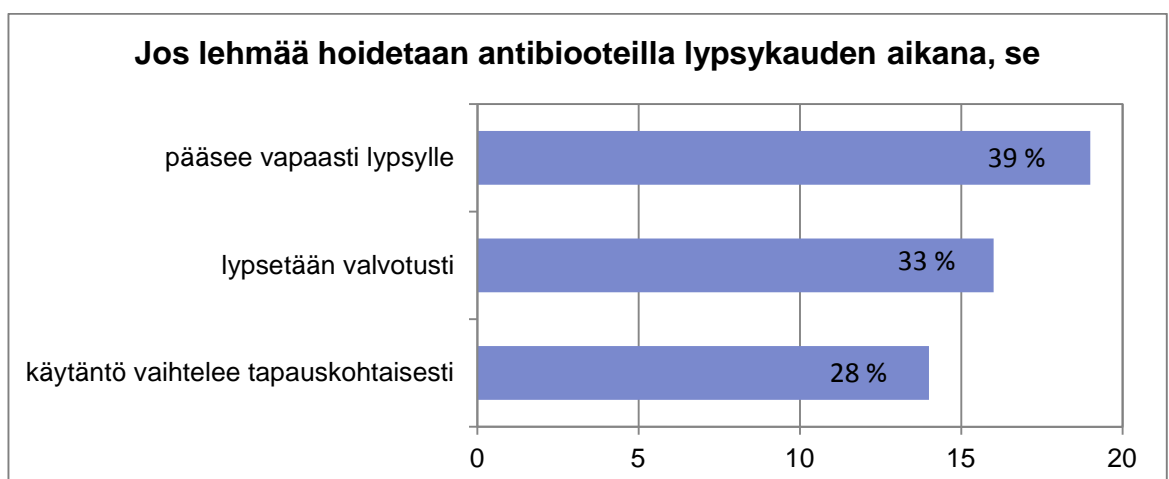
Poikimakarsinat olivat kyselytiloilla pääosin kestokuivikepohjaisia (Kuvio 14), mutta myös kumimatto ritilän päällä oli yleisesti käytössä. Amerikassa tehdyn tutkimuksen mukaan lehmät valitsevat viimeisenä kumimaton (Campler 2014). Kumi on lehmän sorkan alla liukas ja luultavaksi siksi lehmät vieroksuvat sitä. Jos vaihtoehtona oli hiekka, betoni tai kumimatto, lehmät valitsivat hiekan. Epämieluisin vaihtoehto oli kumi.



Kuvio 14. Poikimakarsinan pohjaratkaisu

3.11 Hoidettavien lehmien lypsy

Kyselytilojen käytännöt vaihtelivat antibiootilla hoidettujen lehmien kanssa. Noin 40% vastasi, että lehmät pääsevät vapaasti lypsyille. (Kuvio 15.)



Kuvio 15. Antibioottilehmien lypsy

3.12 Puskurisäiliö

Automaattilypsytilojen on mahdollista hankkia puskurisäiliö, johon maito ohjataan pesun ja tilasäiliön tyhjennyksen aikana. Tällöin eläinliikenne ei häiriinny, kun robotti lypsää tauotta. Tämä helpottaa etenkin silloin, kun vapaa kapasiteetti on vähissä. Kyselytiloilla 45 % oli käytössään puskurisäiliö. (Taulukko 13.)

Taulukko 13. Puskurisäiliö

Onko käytössä puskurisäiliö	Tilojen lkm
kyllä	22
ei	27
Aiotteko hankkia puskurisäiliön?	
puskurisäiliö on tarkoitus hankkia	2
ei ole tarkoitus hankkia puskurisäiliötä	12

Kyselytiloista 38 % oli käytössä maidon erottelulinjan vasikkaosastoon/vasikoiden juomasäiliöön. Merkeittäin ei ollut eroa, vaan kaikilla merkeillä oli käytössä erottelulinjoja. Kiinnostusta erottelulinjan rakentamiseksi oli kahdella tilalla.

3.13 Robotin tuottaman aineiston hyväksikäyttö

Lypsyrobotin tietojärjestelmä tallentaa monenlaista tietoa navetan tapahtumista. Tiedon analysointi helpottaa töiden suunnittelua, ongelmien ratkaisuja ja tilan kehittämistä. Laitteasetuksilla ohjataan lehmien lypsyjä ja liikkumista sekä laitteen toimintaa. Automaattilypsy vaatii nopeaa reagointia ja ennakoitua laitteen toimintaan. Jos häiriöön ei heti tartuta, voi alkuperäisen syyn löytäminen vaikeutua ongelmien kaantuessa.

Lypsyrobotit keräävät huiman määrän tietoa eläinten hyvinvoinnista ja tuottavuudesta. Lisää mittauskohteita ja tietoa tulee koko ajan. Suurin ongelma ei ole tiedon määrä vaan sen käsitteleminen. Riittävätkö viljelijän resurssit kaiken tiedon käsitte-

lyyn? Tulevaisuudessa tulee jonkin verran uusia mittauskohteita, mutta eniten odotetaan tekoälyä, joka tekee mitatun tiedon pohjalta tarvittavat päätökset esimerkiksi eläinten hoitoon ja lypsykauden managementtiin liittyen.

Ihmisen havainnoille on tyypillistä, että ne ovat yksilöllisiä ja riippuvaisia havaintojen tekijän taidoista, ne vaativat työaikaa. Havaintoja tehdään tietyinä aikana, ei ympäri vuorokauden ja piileviä tapauksia ei havaita.

Automaattiset mittaukset voivat kärsiä ns. vääristä hälytyksistä, teknisistä vioista ja kehitysvaiheessa olevista systeemeistä sekä olosuhteiden muutoksista.

Hyvät puolet automatiikassa ovat kuitenkin kiistattomia. Mittaukset toimivat ympäri vuorokauden, ne havaitsevat pienetkin muutokset, niiden tuottaman datan perusteella voidaan varmistaa monia sairauksia, ja jatkuva mittaus vähentää virheitä diagnosoinnissa.

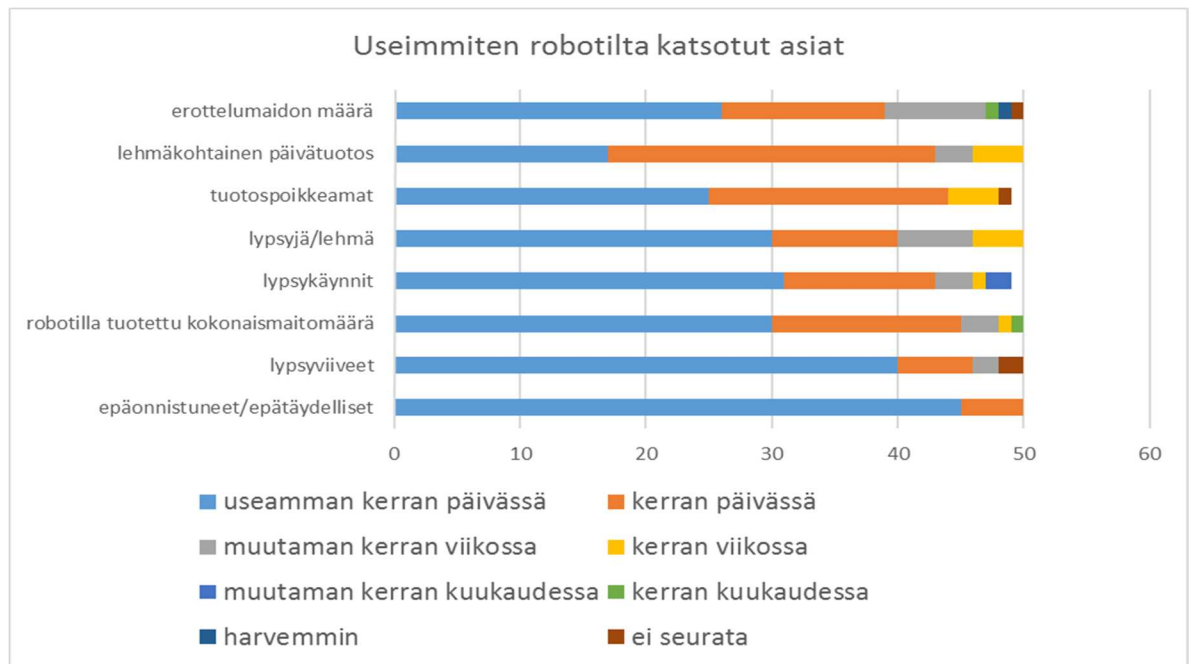
Lypsyrobotin järjestelmän tuottamista tiedoista ja niiden hyväksikäytöstä tarvitaan enemmän ohjausta laitteen käyttöönoton jälkeen. Kolme neljäsosaa vastaajista kaipasi lisätukea tietojärjestelmien hyödyntämiseen. (Taulukko 14.)

Taulukko 14. Robotin tietojen hyödyntämien

Haluatteko lisätukea robotin tietojen hyödyntämiseen	Kaikki tilat	Lely	DeLaval
Laitemyyjän edustajalta	54 %	63 %	43 %
ProAgrialta	48 %	54 %	43 %
Käyttäjäkokemuksia	2 %	0 %	5 %
En kaipaa lisätukea	32 %	30 %	33 %

3.13.1 Lypsyrobotilta seurattavat asiat

Kyselyyn vastanneista lähes kaikki seurasivat päivittäin lypsyjen onnistumisia, lehmä- ja karjakohtaista maitomäärää, tuotospoikkeamia, lypsyviiveitä ja eläinkoh-
taisia lypsykäyntejä. Yli puolet tiloista seurasi päivittäin myös lypsettyjen lehmien
määrää, erottelumaidon määrää, maidon sähkönjohtavuutta, alipainetta, pesujen
onnistumisia, ensikoiden maitomäärää ja lehmien aktiivisuutta. (Kuvio 16.)



Kuvio 16. Useimmiten robotilta katsotut asiat

Hieman alle puolet vastanneista seurasi päivittäin ja kolmasosa viikoittain rehunkulutus-
tietoja. Samanaikaisesti tarkasteltiin perusteellisemmin lypsykäyntejä, niiden
kestoja, lypsynopeuksia, maidon virtauksia, ohikulkuja ja lypsylaitteen käyttökapasi-
teettia. (Taulukko 15.) Ne tilat, jotka seurasivat tiheämmin ruokinta- ja rehunkulutus-
tietoja, ottivat myös rehunäytteitä enemmän.

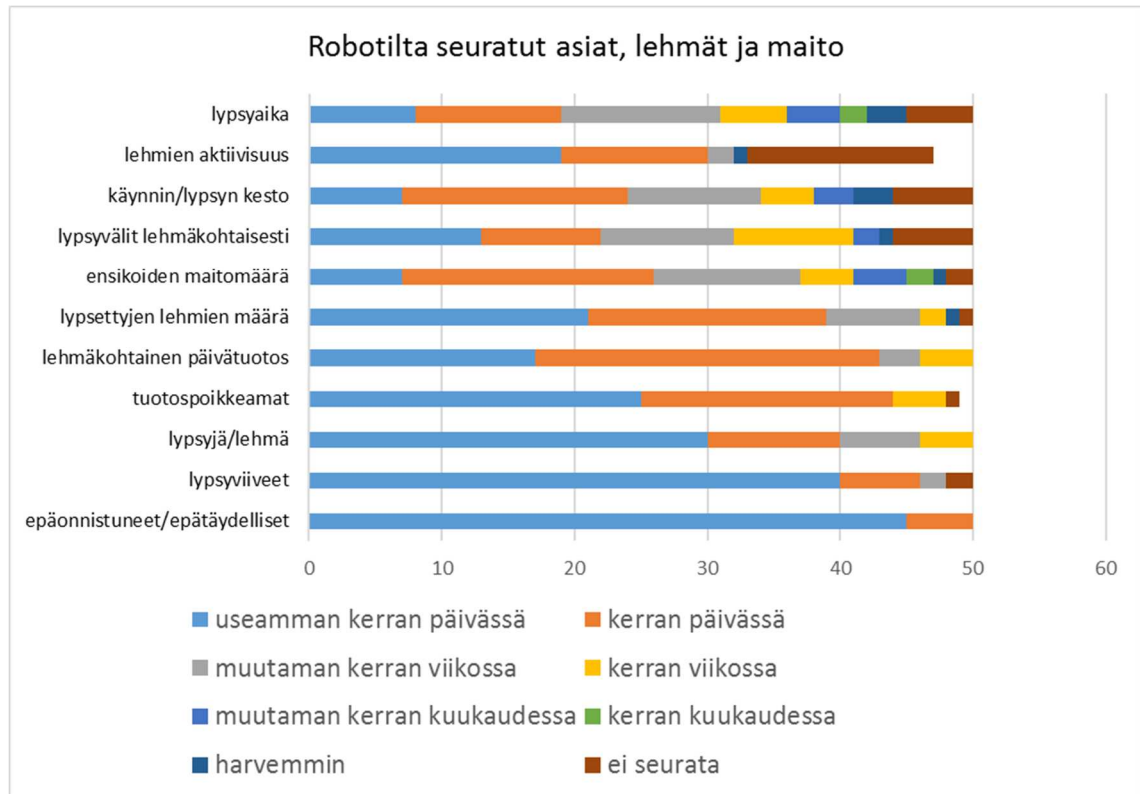
Taulukko 15. Robotilta päivittäin seuratut asiat

Mitä tietoja seuraatte päivittäin?	Mikä osuus tiloista
Epäonnistuneet/ epätäydelliset	100 %
Robotilla tuotettu kokonaismaitomäärä, tuotospoikkeamat, lypsyviiveet	90 - 92 %
Lehmäkohtainen päivätuotos, lypsykäynnit, lypsyjä/lehmä	80 - 88 %
Lypsettyjen lehmien määrä, erottelumaidon määrä, maidon sähkönjohtavuus, alipaine, pesut	77 - 78 %
Ensikoiden maitomäärä, solulaskuri/solumittaus, aktiivisuus	52 - 64 %

Tuotannonohjausjärjestelmä antaa eläinkohtaista tietoa utareterveydestä, maidon tuotannosta, hedelmällisyystilanteesta, syönnistä ja elopainon muutoksista, mutta myös laajempaa tietoa esim. utareneljänneksittäin. Yrittäjän olisi mahdollista havaita yksittäisen lehmän ongelmat ja toimia sen mukaan. (Jacobs & Siegfrold 2012). Usein kuitenkin katsotaan raportteja yleisellä tasolla ja yksittäisen lehmän ongelmat saattavat hukkuu tietotulvan sekaan.

Hanketilojen tapa seurata ja analysoida lypsyrobotin järjestelmän tietoja vaihteli. Päivittäin navettakäyntien aikana seurattiin välitöntä toimintaa ohjaavia tietoja kuten lehmien lypsylle käyntejä ja huomautuksia niistä, maitomääriä, epäonnistuneita lypsyjä, maidon laatua, utareterveyttä, aktiivisuutta ja rehunkulutusta. Syvempää analyysiä tehtiin rehunkulutuksista, lehmäkohtaisista lypsykäynneistä, lypsyjen kestoista, ohikuluista ja laitteen käyttökapasiteetista vaihtelevasti viikoittain tai harvemmin.

Kyselyyn vastanneilla automaattilypsytiloilla seurattiin lypsyrobotin tietojärjestelmän tulosteita päivittäin hyvin samalla tavoin kuin hanketilat tekivät.



Kuvio 17. Robotilta seurattavat asiat, lehmät ja maito

Tuottajat seurasivat etenkin epäonnistuneita lypsykäyntejä ja lypsyviiveitä useasti päivässä. (Kuvio 17.) Puolet tiloista seurasi viikoittain rehunkulutusta ja rehujäännöksiä. Myös lehmäkohtaisia lypsykäyntejä seurattiin viikkotasolla puolella tiloista.

Taulukko 16. Robotilta seurattavat asiat, päivittäin ja viikoittain

Mitä tietoja katsotaan	Kuinka usein
Rehunkulutus, rehujäännös, väkirehua/lehmä	36-44 % päivittäin 40-54 % viikoittain
Lypsykerrat, lypsyvälit lehmäkohtaisesti	36-44 % päivittäin 38-50 % viikoittain
Lypsykäynnin kesto, lypsynopeus, lypsy aika, maidonvirtaus	38-48 % päivittäin 26-46 % viikoittain
Ohikulut	48 % päivittäin 28 % viikoittain
Vapaa kapasiteetti	46 % päivittäin 28 % viikoittain

Lypsyrobotin tuottaman tiedon syvällisempi analysointi auttaa näkemään kehittämistä vaativat kohdat ja löytämään päivittäin tarkempaa seurantaan vaativat asiat (Taulukko 17).

Jos luottaa vain laitteesta saataviin hälytyslistoihin, voi eläimiä jäädä huomiotta ja esimerkiksi pidempiaikainen hitaasti hiipivä huononeminen ei tule esiin. Tietojärjestelmä hälyttää vain, jos tulos poikkeaa oleellisesti aikaisemmista tiedoista, ellei asetuksilla toisin määritetä. Hanketiloilla tehtiin joitakin omia raportteja, joista saa nopeasti selville syy -ja seuraussuhteita.

Taulukko 17. Robotin tuottaman tiedon tarkastelu

Päivittäiset lypsyt ja niiden onnistumiset	Lypsykerrat, lypsyvälit, maitomäärät, epäonnistuneet lypsyt, lypsyajat, lypsyalipaine
Lypsylaitteiden toiminta	Epätäydelliset lypsyt, lypsynopeus, alipaine, lypsymälle haettavien lehmien määrät, lypsyajajen muutokset, pesut
Ensikoiden selviäminen ja oppiminen lypsyyn	Lypsykerrat, lypsyvälit, maitomäärä, epäonnistuneet lypsyt, lypsyajajankohdat vuorokaudessa, väkirehun syönti, porttiasetukset, ohikulut
Utareterveys ja maidon laatu lehmittäin ja lehmäryhmittäin esim. ensikot ja vanhemmat	Maidon sähköjohto, solut (OCC, MQCC), lypsyvälit, maitomäärä, epäonnistuneet lypsyt, erottelumaidot, pesut
Heruvien lehmien terveys lehmäryhmittäin ensikot ja vanhemmat lehmät (=umpiruokinnassa onnistuminen)	Lypsykerrat, maitomäärät, lypsyvälit, epäonnistuneet lypsyt, väkirehun syönti, maidon sähköjohto, solut, elopainon muutokset
Ensikoiden terveys ja maidontuotanto (=hiehon kasvatuksessa onnistuminen)	Lypsykerrat, maitomäärät, lypsyvälit, epäonnistuneet lypsyt, väkirehun syönti, elopainon muutokset
Väkirehun jakolaitteen toiminta	Lypsyjen määrä, maitomäärä, ohikulut

3.14 Tiedon siirto työntekijältä toiselle

Hanketiloilla huomattiin, että tiedon siirto työntekijältä toiselle toimi luotettavimmin kirjaamalla muistivihkoihin tapahtumat. Jonkin verran hanketiloilla hyödynnettiin lypsyrobotin tietojärjestelmää navettatapahtumien kirjaamiseen. Robottikohtaisesti on eroa, miten lehmäkohtainen tieto saadaan viestitettyä seuraavaksi työvuoroon tulevalle henkilölle robotin tietojärjestelmän välityksellä. Siksi pienet muistivihot ja

lyijykynä olivat toimivimmat vaihtoehdot kirjata navetassa työn lomassa lehmäkoh-
taisia havaintoja muistiin. Pienet kännykkäsovellukset koettiin hankaliksi käyttää
työn teossa navettaympäristössä eläinten keskellä.

3.15 Omien raporttien luominen

Kyselyyn vastanneista 53 % oli luonut omia raportteja ja tehnyt erilaisia muistutus-
ja huomautuslistoja. Tiineystarkastuksiin liittyen oli luotu eniten omia raportteja.
Omia raportteja oli myös tehty poikimisiin liittyen ja siihen kuinka lähtevät poikimisen
jälkeen matkaan. Myös umpeen laitettaville, tuotos- ja lypsytietoihin liittyen sekä elo-
painoihin ja painomuutoksiin, eroon lypsettyihin, erottelumaitojen ohjaamiseen, so-
luihin, teuraslistoihin, tuotosseurantaan, siemennyksiin, vasikan juottoon ja hoidet-
taviin liittyen oli tehty omia raportteja.

Hanketiloilla tehtiin robotin tuotannonohjausjärjestelmään joitakin omia raportteja,
joista saa nopeasti selville syy- ja seuraussuhteita, esimerkiksi lypsyvälit ja utare-
terveystiedot lehmittäin. Yksi hanketila hyödynsi tietojärjestelmää tulostamalla leh-
mien hedelmällisyystilanteesta listan suoraan lypsyrobotilta eläinlääkärin kuukausi-
tarkastuksiin. Heruvien lehmien terveysongelmien kuten ketoosin havaitsemiseksi
voi laatia raportin, johon ottaa mukaan lehmien utareterveystiedot, päivittäiset mai-
totuotokset, lypsillä käynnit ja väkirehun syönnit.

3.16 Robotin asetukset

Lypsyrobotin asetuksilla ohjataan lehmien lypsyjä ja liikkumista sekä laitteen toimin-
taa. Asetusten vaikutukset on hyvä ymmärtää, joten muutoksia kannattaa tehdä vain
perustelluista syistä. Asetuksia muutettaessa kannattaa kirjata ylös ajankohta ja
tehdyt muutokset, jotta vaikutuksia voidaan todella seurata (Taulukko 18).

Tietojärjestelmän päivitysten jälkeen on syytä tarkistaa kaikki asetukset. Päivitykset
saattavat muuttaa joitakin tilakohtaisia asetuksia.

Taulukko 18. Asetusten muuttaminen

Mihin asetuksilla vaikutetaan	Mitä asetuksia muutetaan
Eläinten liikkuminen	Porttiasetukset, lypsylle pääsy (maitomäärä, lypsystä kulunut aika, tuotoskauden vaihe), robotista poistuminen (ajolaite asetukset)
Ruokinta	Rehunjakokerrat, määrät tuotoskauden vaiheen mukaan ja maksimimäärä/lypsy, rehun jakonopeus, maksimilisäys ja -vähennys/pv, rehujäännökset, ruokinnan lopetusajankohta, rehukaukalon sijainti
Lypsy, lypsy aika	Vetimien puhdistuksen kesto ja kerrat, alipaine, tykytysasetukset, esikäsitely, maksimi lypsy aika, irrotustaso ja -asetukset, porttien aukeamisnopeus
Lypsy ja lypsinten kiinnittäminen	Laserin tai kameran puhdistuskerrat, vetimien sijainti, eläimen sijainti lypsyrobotissa, rehukaukalon sijainti, automaattinen opetus, uudelleen kiinnitysytykset
Pesu	Lypsinten huuhtelu- ja pesu, pesujen lukumäärä ja tyyppi (pää- ja lyhyet pesut, huuhtelut), pesu- ja desinfiointiaineiden annostelu, lattian pesutiheys
Hälytykset	Raja-arvot ja aikarajoitukset hälytyksille, lypsyongelmien määrä ennen hälytystä
Utare sairaudet	Lehmäkohtaiset lypsyasetukset, vetimien puhdistuksen kesto ja kerrat, alipaine, tykytysasetukset, esikäsitely, maksimi lypsy aika, irrotustaso ja -asetukset, lypsylle pääsy (maitomäärä, lypsystä kulunut aika, tuotoskauden vaihe, tuotoskausi)
Hoidettavat lehmät	Ryhmittely ja ryhmälle omat asetukset lypsyn ja maidon erottelun suhteen
Lehmän tuotantokauden aikaiset muutokset: umpeen laitto	Umpeen panoajankohta, väkirehun määrä
Lehmän tuotantokauden aikaiset muutokset: maitomäärän lasku	Lypsylle pääsy (maitomäärä, lypsystä kulunut aika, tuotoskauden vaihe, tuotoskausi)
Huomiot karjasta	Lypsyhuomiot, lehmähuomiot (mm. aktiivisuus, kiimat, elopainon huomiorajat, huomioraja kiiman esiintymiselle poikimisen jälkeen, mahdollinen tiineys, odotettu umpeen laittopäivä, tieto umpeen laitto- ja odotetusta poikimispäivästä), utareterveyshuomautukset ja rehun kulutushuomiot

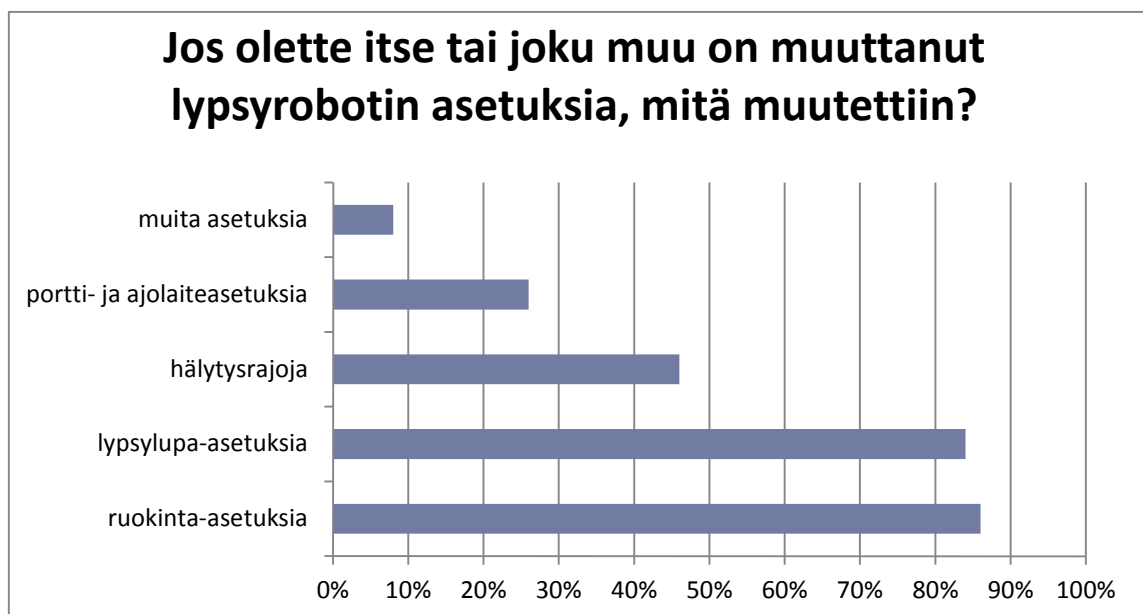
Laitevalmistaja on tehnyt tietyt asetukset siten, että lehmä voidaan esim. lypsää uudelleen tietyn ajan kuluttua. Karkeasti määritellen lypsyväli määräytyy maitomäärästä, jonka lehmä lypsää. Robotti odottaa tiettyä maitotuotosta ja päästää lehmän

sen mukaan lypsylle. Yleinen käytäntö on se, ettei ensimmäisen kolmen viikon aikana poikimisen jälkeen rajoiteta lypsyllä käyntiä. Lehmä saa käydä lypsyllä niin usein, kun se haluaa, keskimäärin ne käyvät lypsyllä neljä kertaa päivässä. Tämän kolmen viikon jakson jälkeen lypsymääräksi asetetaan yleensä neljä kertaa vuorokaudessa. Käytännössä lypsykertoja kertyy päivässä noin 3,5. Laktaatiokauden edetessä lypsyrobotti pienentää lypsytihyettä vähitellen. (Hulsen 2009.).

Väkirehun jakonopeutta on mahdollista säätää robotin asetuksista lehmäkohtaisesti. Hidaslypsyisillä lehmillä voidaan esimerkiksi annostelunopeutta pienentää, jotta lehmälle riittää rehua koko lypsyn ajaksi ilman, että annoskokoa suurennetaan. Väkirehujen annostelulaitteiden säännöllinen kalibrointi on tarpeen oikeiden rehumäärien varmistamiseksi.

3.16.1 Useimmiten muutetut robotin asetukset

Kyselytutkimuksen mukaan eniten muutettiin ruokinta- (86 % käyttäjistä) ja lypsylupa-asetuksia (84 % käyttäjistä). (Kuvio 18)



Kuvio 18. Asetusten muuttaminen

Robotin käyttöönotossa laitetaan yleensä oletusruokintataulukot koko karjalle ja lypsylupa-asetukset muutetaan eläinakohtaiseksi. Nämä on syytä tarkistaa viimeistään parin kuukauden kuluttua automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen. Varsinkin ensikoiden kohdalla on seurattava ruokintataulukoiden oikeellisuutta. Ensikoiden syöntikyky on heikompaa, ja jos herutusannos loppuu jo 70 päivän kohdalla, ei ensikko vielä välttämättä ole päässyt edes herumisensa alkuun. Suurimman osan asetusten muuttamisesta tekivät viljelijät itse (Taulukko 19).

Taulukko 19. Asetusten muuttaminen, tekijän mukaan

Ruokinta-asetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	31	62
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	14	28
Lypsylupa-asetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	37	74
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	7	14
Hälytysrajojen muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	19	38
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	3	6
Portti- ja ajolaiteasetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	10	20
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	2	4
Ruokinta-asetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	31	62
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	14	28
Lypsylupa-asetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	37	74
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	7	14
Hälytysrajojen muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	19	38
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	3	6
Portti- ja ajolaiteasetuksien muuttaminen, kuka	tilat kpl	% tiloista
Viljelijä itse	10	20
Laitevalmistajan edustaja ja/tai ProAgrian asiantuntija	2	4

3.16.2 Käytännön kokemuksia asetusten muuttamisesta

Lypsyrobotilla voidaan käyttää lypsylupa-asetuksina automaattiasetuksia tai ryhmä- ja eläinkohtaisia asetuksia. Eläinkohtaisia asetuksia käytettäessä on syytä tarkistaa lypsyasetukset tuotoskauden edetessä. Eläintä ei saa unohtaa tiettyyn ryhmään, sillä tilanteet muuttuvat ja ryhmittelyn hyöty saattaakin muuttua haitaksi.

On myös paljon tiloja, joilla asetuksia ei osata hyödyntää ja lypsetään vuosikausia aloitusasetuksilla. Olisi hyvä, että tiloille olisi tarjolla opastusta myös käyttöönoton jälkeen. Alkukoulutus tulee niin pian käyttöönoton jälkeen, etteivät tilat välttämättä saa siitä kaikkea hyötyä, eivätkä välttämättä osaa kysyä oleellisia asioita.

3.17 Laitevalmistajan huollon toimivuus

Kyselyn vastaajista yli 80 % oli tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä huoltoon. (Taulukko 20)

Taulukko 20. Huollon toimivuus

Robotin huollon toimivuus	% osuus tiloista	Lely	DeLaval
Erittäin tyytyväinen	22 %	11 %	38 %
Tyytyväinen	61 %	67 %	57 %
En osaa sanoa	2 %	4 %	0 %
En ole tyytyväinen	16 %	22 %	5 %

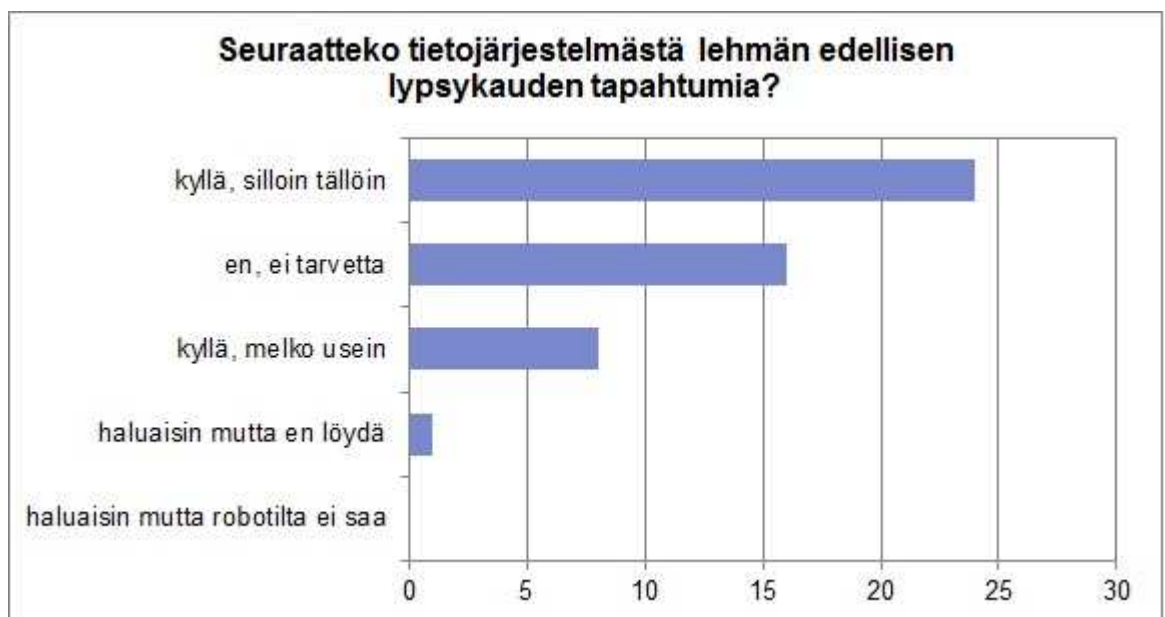
Tyytyväisimpiä vastaajat olivat huollon nopeuteen ja puhelinavun saatavuuteen. Ympäri vuorokautinen huolto koettiin erittäin tärkeäksi. Robotti on saatava heti takaisin toimintaan mahdollisen vian ilmentyessä. Lisäksi ennalta sovitut, säännölliset määräaika huollot tehdään aina sovitusti.

Kehittämiskohteita olivat vastanneiden mukaan mm. huoltomiesten määrä. Joillakin alueilla koettiin, että huoltomiehiä on liian vähän ja siksi äkillisissä tapauksissa odotusaika on liian pitkä. Joissakin vastauksissa oltiin tyytymättömiä huoltomiesten motivaatioon ja innostuneisuuteen. Myös huoltomiesten kiire mainittiin ongelmalliseksi, he osaavat työnsä, mutta kiireessä sattuu virheitä. Tilat kokivat myös, että huollon raportointiin menee liikaa aikaa ja varaosia saisi olla enemmän heti mukana huoltoautossa. Huollon korkea hinta mainittiin myös monissa vastauksissa negatiiviseksi asiaksi. Tilat kaipasivat myös jälkihuoltoa eli sitä, että tiedustellaan robotin toimivuudesta huollon jälkeen.

Lypsyrobotin huollot ja osien vaihdot kannattaa tehdä ajallaan ja laiteviat on syytä korjata heti. Pienikin häiriö voi ajan kuluessa aiheuttaa isoja ongelmia utareterveydessä, maitomäärissä ja lisätä työtä lehmien hakemisessa lypsylle.

3.18 Tiedon säilyminen

Kyselytutkimuksessa selvisi, että noin 25 % tiloista seuraa silloin tällöin edellisen lypsykauden tapahtumia. Noin 15 % vastanneista oli sitä mieltä, ettei siihen ole tarvetta. (Kuvio 19)



Kuvio 19. Edellisen lypsykauden tapahtumat

Täydentävissä tukiehdoissa edellytetään, että automaattilypsyä käyttävällä tilalla on kirjanpito muuttuneen maidon ja ternimaidon sekä lääkittyjen eläinten maidon eläin-kohtaisesta erilleen ohjauksesta, muuttuneen maidon erottelujärjestelmän käytöstä, lypsylaitteiden puhdistamatta jäämisestä, pesuaineen puuttumisesta ja veden väärästä lämpötilasta, sekä vedinpesun seurannasta ja sen aikana tehdyistä havainnoista. Tietoja on säilytettävä 1 vuosi. Laite-edustajalta on syytä varmistaa, kuinka tiedon saa näkyviin ja tulostettua tarvittaessa. Ongelmia tuottaa tietojen säilytysasetuksien liian lyhyet säilytysajat, tarve on saada vähintään vuosi taaksepäin täydentävien ehtojen tarkastelua varten. Samoin, jos itse haluaa säilyttää esimerkiksi eläin-kohtaisia tietoja myöhempään käyttöön, olisi syytä miettiä, mitä tarvitaan ja talentaa muualle käyttökelpoiseen muotoon halutut asiat.

Laitemerkeittäin on eroja tietojen säilytysajoissa sekä miten ja mitä tietojärjestelmän tietoja pääsee katselemaan ja hyväksikäyttämään. Tieto kyllä säilyy tietokannassa, mutta tiloilla sitä ei päästä itse selaamaan (tieto laitevalmistajilta, haastattelu).

- Lely: eläin-kohtaiset lypsy- ja ruokintatiedot saatavilla viimeisimmän poikimisen jälkeen. Tuotosseuranta varten tarvittava raportti säilyy robotilla 121 vuorokautta.
- DeLaval: säilytysasetukset muutettavissa, mutta jos tiedot säilytetään pitkältä ajalta, vie tietokoneen kapasiteettia.
- RDS: esim. lypsytiedot max. 120 pv, varmuuskopion kautta pidempiä aikoja tarvittaessa.

Varmuuskopiota pitää ottaa lypsyrobotin tiedoista. Tietokoneen rikkoontuessa voidaan varmuuskopioilta palauttaa tiedot. Hankeaikana tiloilla oli useita ukkosen aiheuttamia laiterikkoja ja lypsyrobotin toimintahäiriöitä, joissa tietoja hävisi.

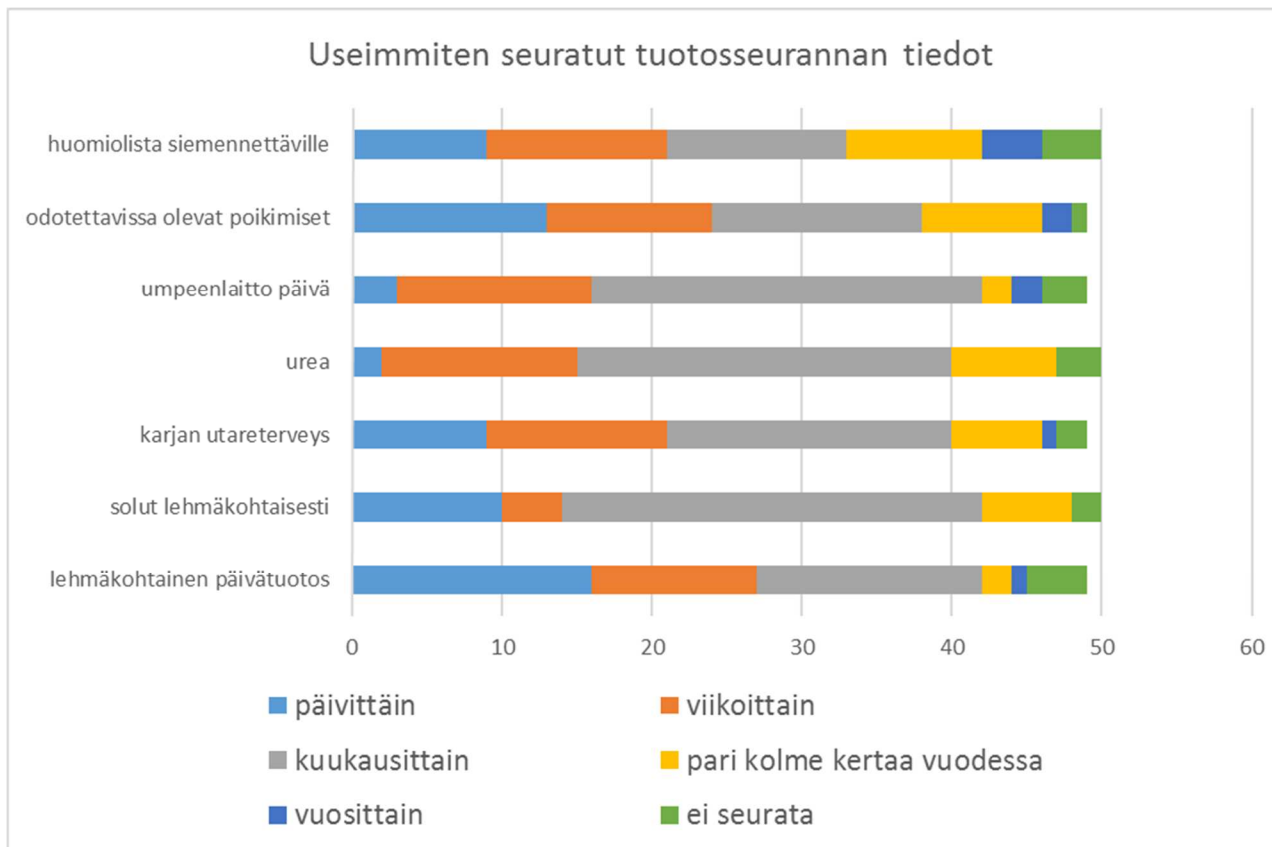
3.19 Lypsyrobotin tietojärjestelmä ja tuotosseuranta

Robotit keräävät paljon tietoa lypsillä käyvistä lehmistä. Tieto tallennetaan automaattisesti tietokantaan, ja tuottajalla on tuotannonohjausjärjestelmä, jolla hän voi tehdä mm. lehmäkohtaisia lypsyasetuksia. Robotti kerää valtavan määrän tietoa,

jonka käsittelyyn tarvitaan tarkoituksenmukainen käyttöjärjestelmä. (Hovegen & Outweltjes 2003). Tätä kerättyä tietoa voidaan hyödyntää mm. säätämään ruokinta maitomäärään perustuen. Robotin ohjelmisto kerää myös talteen paljon tunnuslukuja, joiden avulla voidaan seurata toiminnan onnistumista.

Tietojen säilyttäminen ja raporttimuotoon saaminen suoraan robotilta on haastavaa. Tuotosseurannasta saa tietoja kuukausien ja vuosien väliseen vertailuun. Lypsyrobotin tiedot ovat päivittäisdataa ja vertailuraporttien saaminen vaatii työtä. Jos halutaan pidempien aikojen yhteenvetoja, pitää tietoja muokata ja tallentaa erikseen.

Kyselytilat seurasivat tuotosseurannan raporteista eniten kuukausitasolla lehmäkohtaisia soluja, umpeenlaitto päiviä sekä maidon ureapitoisuutta. Myös erilaiset työ- ja huomiolistat ovat ahkerassa käytössä. (Kuvio 20.)



Kuvio 20. Useimmiten seuratu tuotosseurannan tiedot

Tuotosseurannan raporttien ja tunnuslukujen avulla tuottaja saa työkalut tunnistaa ja korjata tuotannon pullonkaulat. Esimerkiksi nuorkarjaprosessissa voi olla vikaa, mikä puolestaan vaikuttaa myöhemmin maidontuotantoon. Tuottaja voi tarkastella mikä on oman tilan vasikkakuolleisuus, hiehojen keskipoikimaikä ja verrata omia tuloksiaan muiden vastaavien tilojen tuloksiin. Tätä tietoa tarvitaan, kun lähetään kehittämään prosesseja ja ohjaamaan tilaa uuteen suuntaan.

Tuotosseurannasta saa eniten irti, kun ottaa maitonäytteet säännöllisesti ja tiedot ovat ajan tasalla. Uudistuneet raportit auttavat paneutumaan oman karjan kehittämiskohteisiin oli kehittämistarvetta utareterveydessä, hedelmällisyydessä tai nuorkarjan kehittämisessä. Tuotosseurannan raportit kehittyvät koko ajan ja niiden kautta saa vertailutietoa kehitettäessä omaa tuotantoa. Tuotosseurannan parasta antia on kattava tietovarasto, joka kerätään karjan jokaisesta eläimestä. Monipuoliset raportit eläimistä kertovat tarkasti, miten työ navetassa on sujunut ja mihin asioihin on kiinnitettävä enemmän huomiota. Tuotosseuranta tuottaa suomalaisilta tiloilta puolueetonta vertailutietoa, jonka avulla voi arvioida omaa toimintaa eri vuosien ja toisten tilojen välillä. Tuotosseuranta on tietovarasto, jonka tietoja voidaan hyödyntää vuosien päästä.

3.20 Maitonäytteet maidon laadun ja utareterveyden seurannassa

Kyselytiloista 90% käytti hyväksi meijerin koostumusnäytteitä maidon laadun ja utareterveyden seurannassa. Tuotosseurannan näytteitä hyödynsi 88 % tiloista. Lisäksi osa tiloista teki solutestejä sekä lehmistä, että tankkimaidosta.

Tuotosseurannan näytteitä otettiin keskimäärin 11 näytettä vuodessa tilaa kohti, vaihteluväli oli 4-24 kertaa vuodessa. Meijerin koostumusnäytteitä tilat otattivat keskimäärin 6 näytettä kuukaudessa. 9 tilaa otatti koostumusnäytteen tankkimaidosta joka hakukerta.

Kyselytiloilla meijerisolujen määrä oli keskimäärin 164 tuhatta. Yksi tila ei yltänyt E-luokan eli alle 250 tuhannen solurajan alle.

Kyselytilojen oma tavoitetaso ei poikennut juurikaan sen hetkisestä todellisesta tilanteesta. Tavoitetasoksi tilat asettivat keskimäärin 157 tuhannen solun rajan. (Taulukko 21)

Taulukko 21. Solutilanne

Meijerin solutilanne	nykytilanne,tila lkm	tavoitetaso, tila lkm
<=100000	7	11
100-150	13	17
150-200	20	18
200-250	6	3
250-	1	

3.21 Automaattilypsyajan aikana tapahtuneet muutokset karjanhoitotöissä

Hanketilojen haastatteluissa ja kyselytutkimuksessa tuli esiin seikkoja, jotka ovat muuttuneet siirryttäessä automaattilypsyyn. Useimmiten karjakoko kasvaa, ja tietokoneella vietetty aika lisääntyy sekä tietoa on saatavilla enemmän. Eläinaineksen parantuminen on helpottanut työtä. Usein uusiin navettoihin tehtiin kuivikepohjainen ryhmäpoikimakarsina, joka on käyttäjien kokemuksen mukaan vähentänyt poikimisvalvontaa ja poikimisen avustamistyötä verrattuna aiempaan navettaan. Myös navettaan lisätty uusi erottelualue kiimaisille lehmille koettiin erittäin hyödylliseksi. Kuivikkeita käytetään aikaisempaa enemmän, se helpottaa ja keventää parsien puhdistustyötä ja pitää utareet puhtaampina. Tämä on erittäin tärkeää automaattilypsyssä, sillä utareiden puhdistus ei ole samaa luokkaa kuin ihmisen tekemänä.

3.22 Havaittuja kehittämiskohteita automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen

Tilat, jotka eivät tehneet poikineille omaa osastoa, tekisivät sellaisen nyt, jos saisivat päättää uudestaan. Moni kaipasi myös kevytrakenteisia portteja, joita olisi helppo käyttää eläinten ohjaamiseen siten, että yksi ihminen pärjää navetassa.

Moni vastaajista tekisi myös erillisen osaston ummessa oleville lehmille ja niille tehtäisiin enemmän ruokintapöytätilaa. Käytännön työssä on myös havaittu, että robotin lähistölle ja kokoontumisalueille ei kannata mielellään rakentaa vaneriseiniä, sillä ne estävät lehmää näkemästä, ja etenkin ensikot aristelevat kulkea robotille tai sieltä pois.

Kyselytilojen mukaan erilliset tilat kiimaisille ja sairaille lehmille koettiin erittäin tärkeäksi. Se nousi myös asiaksi, joka toteutettaisiin nyt, jos navettaa rakentaessa se jäi tekemättä. Hanketilojen kokemuksen mukaan kiimaiset lehmät aiheuttivat tapaturmia lypsyryhmässä esim. jalkarevähitymiä ja utarepolkemia.

Hanketiloilla robottien kehityskohteita olivat mm. laajempi käyttömahdollisuus matkapuhelimen avulla. Esimerkiksi hälytysten kuittaukset olisi käyttäjien kokemusten mukaan mukava tehdä nettiselaimella älypuhelimen kautta. Kaukosäädinmahdollisuus esimerkiksi antibioottilehmien ohjauksessa on myös yksi toivottu lisäominaisuus robotille. Esille nousi myös robotin hätäkatkaisin, jolla voidaan avata etuportti, jos esimerkiksi lehmää kaatuu robottiin ja laite hukkaa lehmän tunnistetiedot.

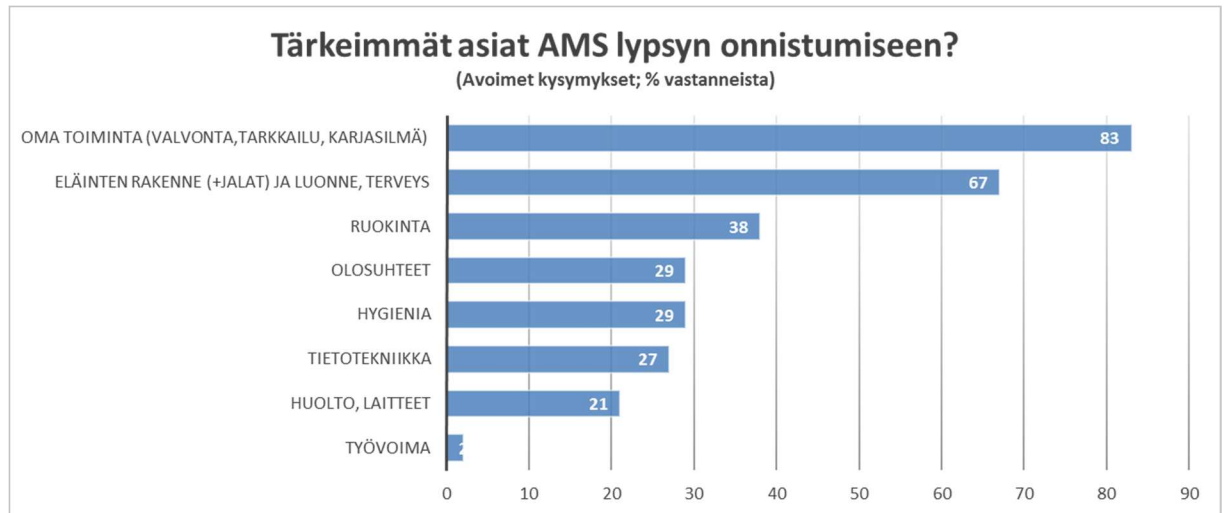
Hanketiloilla eniten stressiä aiheuttavat rutiinista poikkeavat työt: eläinten sairaudet, utaretulehdukset ja hedelmällisyshäiriöt. Myös hoidettavat lehmät ja sivuun lypsetty maito aiheuttivat tuottajille stressiä. Parsien puhdistaminen oli raskainta, työllistävintä ja vähiten innostavaa. Myös appeenteko ja ruokintapöydän puhdistus koettiin rasittavaksi työvaiheeksi. Kyselytiloilla rasittavimmat ja stressaavimmat työt olivat melko pitkälti samoja. Rasittavimmaksi työksi nousi parsien puhtaanapito, kuitus ja navetan yleinen siivous. (Taulukko 22.)

Taulukko 22. Rasittavimmat ja stressaavimmat työt

Rasittavimmat ja stressaavimmat työt	tioista kpl
parsien ja lannan kolaus ja kuivitus, siivous	10
eläinten sairastelu, ut, jalkavikaiset	6
hiehojen opettaminen	5
laiteviat, huoltotyöt, näytteenotto	4
vasikoiden hoito ja juotto	4
paperityöt	4
antibioottilehmät	2
robotin, ym pesu	2
yöhälytykset	2
kiirehuitut	2
poikimiset	2
työn sitovuus	1
karvanleikkuu	1
solulehmien löytäminen	1
tietotekniikan omaksuminen	1
säilörehun haku ja jako	1
kiimat	1
umpeen pano	1

3.23 Automaattilypsyn onnistumisen edellytykset

Avointen vastausten mukaan onnistumisen tärkein tekijä on tuottajan itsensä osaaminen. Tuottajan pitää olla järjestelmällinen ja luoda selkeät rutiinit navettatöihin. Vastaajat nostivat esille etenkin valvonnan ja tarkkailun tärkeyden. Jos on hyvin selvillä navetan tilanteesta, monet mahdolliset ongelmat voidaan ehkäistä jo ennalta. Seuraavaksi tärkeimmäksi seikaksi nousi eläinten rakenne, luonne ja terveys. Kolmanneksi tärkein asia on vastanneiden mukaan ruokinta, jossa korostettiin ennen kaikkea tasapainoista ruokintaa, hyvälaatuista säilörehua, seoksen laatua, oikeaa seoksen koostumusta sekä reagointia muutoksiin. (Kuvio 21.)



Kuvio 21. Tärkeimmät asiat AMS-lypsyn onnistumiseen

Vastauksista ilmeni myös se, että automaattilypsyyn siirtyvän pitää olla valmis korjaamaan mahdollisia pikkuvikoja itsenäisesti. Tärkeäksi asiaksi nousi myös tarttuminen ongelmiin nopeasti. Jos ongelmiin ei tartuta heti, niiden vaikutukset yleensä kertaantuvat.

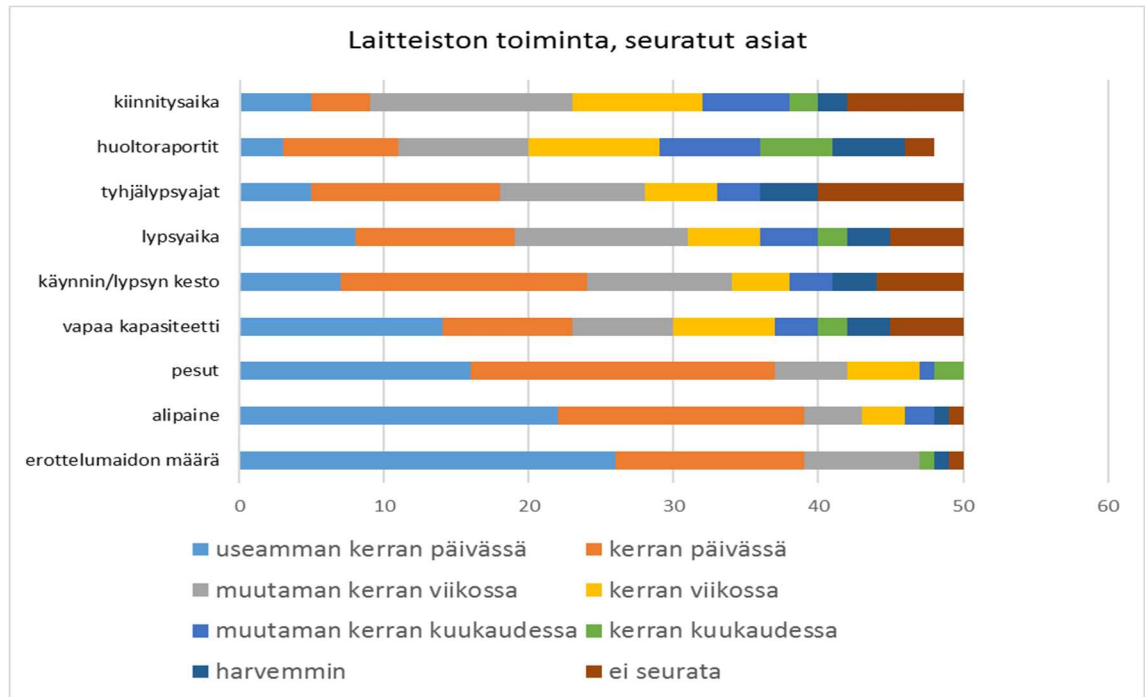
3.23.1 Robotin toiminnallisuus

Hanketiloilla lypsyrobotin toimivuus oli aiheuttanut ja aiheutti hankeaikana isoja ongelmia. Lypsyrobotin toimimattomuudesta johtuvat lypsyn epäonnistumiset vaikuttivat lehmäliikennettä heikentävästi ja lisäsivät työmäärää. Tietokonerikot toivat mukanaan tiedon häviämisiä. Hanketilat kokivat, että lypsyrobotin toimivuus on yksi merkittävä tekijä automaattilypsyssä onnistumiseen.

Lypsyrobotin kuntoa ja toimintaa tilat tarkkailivat päivittäin mm. pesun aikana, ja aina robotin läheisyydessä kuuloetäisyyden päässä ollessa. Kaikki hanketilat pitivät tärkeänä, että ongelmakohtiin tartutaan ripeästi, mutta muutamat tilat myönsivät itsekin, että tässä olisi heillä parantamisen varaa. Robotin toimintavarmuutta voidaan ylläpitää huolehtimalla, että huollon ja osien vaihdon aikatauluista pidetään kiinni. Kun robotin vika vaikutti pieneltä, oli joillakin hanketiloilla kynnys soittaa huoltomiehelle liian suuri. Kun pienet viat jäivät pitkäksi aikaa korjaamatta, vaikutukset voivat

kuitenkin olla suuret esimerkiksi utareterveyteen, lehmäliikenteeseen ja maitomääriin.

Tilat seurasivat melko aktiivisesti robotin toimintavarmuuteen liittyviä asioita. Etenkin erottelumaitoja, alipainetta ja pesuja seurattiin useamman kerran päivässä. (Kuvio 22.)



Kuvio 22. Laitteiston toiminta

Kyselyssä robotin toimivuuden merkitys eläinliikenteeseen tai automaattilypsyn onnistumiseen vaikuttavana tekijänä mainittiin vain muutamissa vastauksissa. Merkittävimmiksi tekijöiksi nousivat ruokinta ja rehun laatu, jotka mainittiin lähes kaikissa vastauksissa. Noin puolella tiloista eläinten terveys koettiin merkittäväksi tekijäksi.

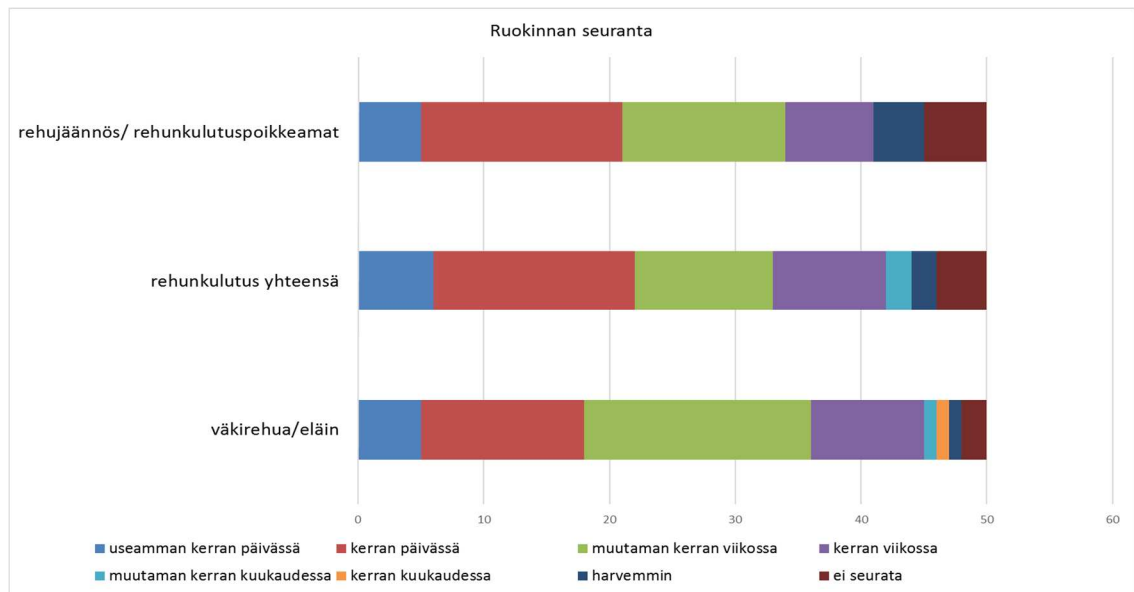
Katkoksien vuoksi robotti oli poissa käytöstä keskimäärin noin 3 päivää vuodessa, tosin vaihteluväliä oli paljon tilojen kesken. Suurimmat syyt katkoksiin johtuivat huollosta, teknistä ongelmista ja laiterikoista, lehmän aiheuttamista vioista (potkut) sekä sähkökatkoksista. (Taulukko 23.)

Taulukko 23. Robotin katkokset

Kuinka usein ja minkä pituisia katkoksia lypsyissä on ollut viimeisen vuoden aikana?	keskimäärin kpl/tila/vuosi	Mistä johtuneet?
alle tunnin pituisia	43	huollot, sähkökatkokset, tekniset ongelmat/ laiterikot, lehmän aiheuttamat, tankin pesut, omat puhdistus toimenpiteet
2-4 tunnin pituisia	4	huollot ja päivitykset, tekniset ongelmat/laiterikot, lehmän aiheuttamat, sähkökatkokset, asennukset
4-6 tunnin pituisia	3	huollot, sähkökatkokset, tekniset ongelmat/ laiterikot, ukkonen
yli 6 tunnin pituisia	1	tekniset ongelmat/ laiterikot, huollot, päivitykset, ukkonen, tietokoneen hajoaminen

3.24 Ruokinnan seuranta robotilta

Tietojärjestelmää hyödynnettiin ruokintaan liittyvissä asioissa ja väkirehun jakoon monin eri tavoin. Robotin tuottamasta mm. rehunkulutustiedosta voidaan analysoida karjan ruokinnan onnistumista, lehmien poikimisen jälkeistä lypsyyn lähtöä ja suunnitella näin tilan toimintaa laajemmassa mittakaavassa kuin lehmätasolla. Robotin ruokinnan onnistumisessa laitteen toimivuudella, annoksen oikealla suuruudella ja rehun liikkumisella on myös suuri merkitys. (Kuvio 23.)



Kuvio 23. Ruokinnan seuranta

Kyselytutkimuksen ja hanketilojen ruokintaan liittyvät seurattavat asiat olivat hyvin samanlaisia. Kyselytiloilta kysyttiin miten he seuraavat ruokinnan onnistumista ja muutostarvetta. Maitomäärää seurattiin eniten, yli 80 % tiloista, seuraavaksi tulivat maidon pitoisuudet ja lehmien lypsykäynnit. (Taulukko 24.)

Taulukko 24. Ruokinnan onnistumisen seuranta

Ruokinnan onnistumista ja muutostarvetta seurattiin, miten?	kpl tiloista	% tiloista
Maitomäärä	39	83
Maidon pitoisuudet	24	51
Lypsyjä/eläin, kierto	24	51
Maidon urea	20	43
Lannan koostumus	13	28
Eläinten terveys ja tiinehtyminen	4	9
Syönti	2	4

Lisäksi yksittäisinä ruokinnan onnistumisen muutostarpeina mainittiin lehmien kunto, huipputuotokset, rehunäyte ja rehujen kuiva-aineen aistinvarainen arviointi.

3.25 Tilojen tulevaisuuden suunnitelmat

Kyselytiloilla oli jonkin verran aikeita tehdä muutoksia seuraavan viiden vuoden aikana. Eniten oli aikeita parantaa eläinten olosuhteita. Lähes yhtä moni vastasi, että he aikovat jatkaa nykyisellään. (Taulukko 25.)

Taulukko 25. Lähimmän viiden vuoden muutokset

Mitä muutoksia on suunnitelmisanne lähimpien viiden vuoden aikana?	Kpl vastauksista
Olosuhteiden parantaminen mm. eläintilat, ilmastointi, valaistus, parret jne.	10
Jatketaan nykyisellä	9
Laajennetaan, lisää robotteja ja lehmiä	7
Lisää hieho-, umpi- ja vasikkatiloja	4
Varastotilojen lisääminen esim. laakasiilot	2
Maidon hinnan kehitys vaikuttaa jatkosuunnitelmiin	2
Muutokset tilan toiminnassa laajentamatta	2
SPV	1
Laiduntamisen aloittaminen	1
Luomumaidontuotantoon siirtyminen	1

Eniten laajennushalukkuutta ilmeni kolmen robotin tiloilla. (Taulukko 26)

Taulukko 26. Lypsyrobottien määrä 5 – 10 v kuluttua

Lypsyrobottien määrä 5 -10 v kuluttua?	% yhden robotin tiloista	% kahden robotin tiloista	% kolmen robotin tiloista
yksi	63	0	0
kaksi	27	31	0
kolme	10	46	0
neljä	0	23	25
viisi	0	0	75

4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työn tavoitteena oli selvittää eteläpohjalaisten automaattilypsytilojen toimintaa ja työkäytäntöjä sekä sitä, kuinka hyvin yrittäjät hyödyntävät lypsyrobotilta saatavaa tietoa. Materiaali oli laaja ja siitä saatiinkin paljon tietoa automaattilypsytilojen toiminnasta.

Tiloilla seurataan paljon asioita robotin tietojärjestelmästä ja tuotosseurannan tuottamista tiedoista. Eniten seurattiin tuotantoon liittyviä asioita. Mutta osataanko tietoa yhdistellä ja onko tiedonkäsitteilyyn tarpeeksi aikaa? Jonkin verran tilat tekivät muutoksia robotin asetuksiin, eniten ruokintaan liittyviä. Onko tuottajalla riittävästi tietoa mihin ja miten asetukset vaikuttavat? Asetuksilla ohjataan mm. robotin toimintaa ja eläinliikennettä. Tuottajalla tulisi olla riittävästi tietoa siitä, miten asetukset vaikuttavat kokonaisvaltaisesti ja mitä asetuksia kannattaa muuttaa toiminnan niin edellyttäessä.

Kyselyssä nousi vahvasti esille, että lisää opastusta robotin järjestelmän tuottaman tiedon hyväksikäyttöön tarvitaan. Huomioitavaa on myös rajoitettu tietojen säilyminen robotilla. Jos tuotosseurannan mahdollistavaa tietovarastoa ei ole, jää myöhemmin saatavan tiedon määrä vähäiseksi.

Oman osaamisen merkitys korostui kyselytutkimuksessa, se nimettiin tärkeimmäksi robottilypsyn onnistumisen tekijäksi. Kyselyssä tilat eivät nostaneet robotin toimivuutta tärkeimpiin asioihin robottilypsyn onnistumisissa. Vastaus oli yllättävä, koska laiterikot olivat kuitenkin yleisiä, ja ne vaikuttavat pitkään tuotantoon ja työmäärään. Robotilta tilat seurasivat kuitenkin aktiivisesti robotin toimintavarmuuteen liittyviä asioita, mutta ongelmiin tarttumisessa on parantamisen varaa. Huollon toimivuus on yksi ratkaiseva tekijä, miten pitkiä katkoksia lypsyyn tulee. Mitä nopeammin huoltomies tulee tilalle ja korjaa vian, sen lyhyemmät katkokset tulevat lypsyihin ja sitä vähemmän eläinliikenne häiriintyy. Osaavat huoltomiehet ovat yksi tärkeä robottilypsyn onnistumisen tekijä.

Rasittavimmaksi työksi nousi parsien puhtaanapito, kuivitus ja navetan yleinen siivous. Investointeja suunnitellessa ja myös olemassa oleviin navettoihin parsien puhtaanapitoon ja kuivitukseen tulee miettiä entistä enemmän työtä helpottavia koneita ja menetelmiä. Moni tila suunnitteli tulevaisuudessa investoivansa ja lisäävänsä tuotantoaan. Useamman robotin tiloilla oli eniten laajennussuunnitelmia verrattuna yhden robotin tiloihin.

Toinen tavoite oli hankkeessa tehdyn kyselytutkimuksen tarkempi tarkastelu sekä koota hankkeen ja kyselytutkimuksen tuottamaa tietoa yhteen. Kyselytutkimuksen tulosten käsittely oli suurempi haaste kuin suunnittelussa ennakoitiin. Kysymyksiä oli paljon, ja niiden asettelun vuoksi ne tuottivat ylimääräistä työtä. Kyselyä tehtäessä olisi pitänyt rajata vastausvaihtoehtoja siten, ettei vastaaja esimerkiksi tietyissä kysymyksissä pysty valitsemaan montaa vaihtoehtoa. Tuloksien varmistaminen vaati monia laskentoja, sillä osa tuottajista oli vastannut esimerkiksi päivämaitomäärän kuukausimäärän jne. Materiaalia oli paljon ja osan kysymyksistä olisi voinut rajata paremmin. Vastausprosentti oli hyvä, mutta olisi ollut hyvä saada vielä enemmän kolmen robotin tiloja, että niitä olisi pystynyt vertaamaan paremmin yhden ja kahden robotin tilojen kesken. Robottimerkkien välillä oli myös hajontaa. RDS-robottimerkkiä emme pystyneet ottamaan vertailuihin mukaan niiden vähäisen määrän vuoksi.

Ruokinnan onnistuminen nousi yhdeksi merkittävämmäksi tekijäksi automaattilypsyn onnistumiseen. Hankkeessa seurantatiloilla huomattiin, miten suuri vaikutus on, että ruokintapöydällä on aina rehua tarjolla. Mahdollisimman suuren maitomäärän saavuttamiseksi vaaditaan, että eläimillä on aina riittävästi rehua saatavilla. Rehua voi olla pöydällä, mutta ulottuuko lehmä sen syömään. Huolestuttavaa oli, kuinka vähän kyselyyn vastanneet tilat ottivat rehuanalyysejä. Automaattilypsytilat ovat keskimääräistä suurempia ja jos rehusiilosta otetaan vain 1-2 rehunäytettä, niin sillä ei vielä saada riittävä otantaa rehujen rehuarvoista ja sitä kautta ruokintasuunnitelmien pohjaksi oikeita lukuja.

Hankkeen yhtenä tavoitteena oli selvittää, miten tilat saisivat tuotettua kannattavasti 2000 litraa meijerikelpoista maitoa vuorokaudessa robottia kohti. Kyselytutkimuk-

sessä selvisi, että tavoitteen saavuttamiseksi ei ole yhtä selittävää tekijää, vaan onnistuminen on monien asioiden summa. Robotissa oli vapaata kapasiteettia lypsää enemmän ja parsipaikkoja oli paljon enemmän kuin lypsässä olevia lehmiä eli kapasiteettiä oli niin robotilla kuin navetassa.

Navetan toiminnallisuutta tarkastellessa nousi esiin ennen kaikkea se, oliko navetta alun perin suunniteltu automaattilypsyyn. Kyselytilojen navetoista lähes puolta ei ollut suunniteltu alun perin robottipihatoksi. Kun robotti sijoitetaan vanhaan navettaan, joudutaan tekemään monesti kompromisseja. Olosuhteet eivät ole välttämättä silloin optimaaliset navetan toiminnallisuuden kannalta, kuten robotin sijoitteluun, eläinten ryhmittelymahdollisuuksiin, poikimatiiloihin sekä työn sujuvuuden kannalta. Tämä voi näkyä robotin tuottamassa maitomäärässä. Toiminnallisuuteen vaikuttavat myös esimerkiksi erottelutilat, ohjausportit ja kaksoiskierron mahdollisuus. Vastauksissa nousi esiin se, että tilat jotka eivät tehneet erillistä tilaa esim. kiimaisille eläimille, tekisivät sen nyt, jos voisivat. Ryhmittelymahdollisuus helpottaa karjanhoitotöitä ja sitä kautta turvaa karjanhoitajien jaksamisen ja hyvinvoinnin. Ryhmittelyn ja rakennusten suunnittelun yhtenä tärkeimmistä lähtökohdista tulee olla etenkin lypsy-, ruokinta-, lannanpoisto-, kuivitus- ja eläinten siirtotöiden sujuvuus ja turvallisuus.

Poikimatiiloilla ja riittäväillä osastoinneilla umpilehmille, umpeen laitettaville, herutettaville ja sairaille on suuri merkitys eläimen poikimisien onnistumisiin ja terveyteen lypsykauden alkaessa. Kiimaisille lehmille pitäisi myös olla riittävästi erillisiä tiloja. Navetan ilmanvaihdolla ja lämpötilalla on vaikutusta eläinten terveyteen. Monella tilalla navetan lämpötila talviaikaan oli eläimen optimaalista lämpötilaa korkeampi, tämä voi näkyä myös lehmien tuottamassa maitomäärässä.

Onnistuneen automaattilypsyn edellytykset ovat tuottajan oma osaaminen, terveet eläimet, ruokinnan onnistuminen ja hyvät olosuhteet navetassa. Lisäksi laitteiden tulee toimia moitteettomasti, navetan hygienian tulee olla kunnossa ja työvoiman tulee olla ammattitaitoista ja sitä pitäisi olla oikeassa suhteessa navetan töihin nähdessä.

Tämän opinnäytetyön havaintojen pohjalta voisi selvittää lisää, kuinka navetan koko kapasiteetti saataisiin käyttöön mahdollisimman pian ja kustannustehokkaasti. Kyselyn mukaan jo pitkäänkin käytössä olleissa navetoissa on vapaita parsipaikkoja ja lypsyrobotissa vapaata kapasiteettia yli suositusten. Toinen jatkotutkimuksen paikka voisi olla siinä, kuinka maitoa tuotetaan tasaisesti, ympäri vuoden, 2000 kiloa / robotti. Tämä on tavoite, johon tässä kyselytutkimuksessa vain kaksi tilaa viideskymmenestä pääsi, tosin kyse oli yhden päivän tiedosta.

Tulokset ovat luotettavia, sillä tuottajat itse vastasivat suoraan kyselyyn ja niiden pohjalta olemme analysoineet asioita. Toki joihinkin kysymyksiin pystyi vastaamaan myös väärin, mutta nämä tiedot oikaisimme jälkikäteen.

LÄHTEET

- "Automaattilypsy Pohjoismaissa tilastojen valossa". [Verkkajulkaisu] Maito ja Me www-sivusto. [Viitattu 4.12.2015]. Saatavilla: <http://www.maitojame.fi/articles/1596361>. 2015
- Campler et al., J. Dairy Sci. 2014. 97 :1–5
- Castillo, A.R., Kebreab, E., Beever, D.E. & France, J. 2000. A review of efficiency of nitrogen utilization in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. *Journal of Animal and Feed Sciences* 9: 1-32.
- Devir, S., Renkema, A., Huirne, R., Ipema A., 1993. A new dairy control and management system in the automatic milking farm: basic concepts and components. Elsevier. *Journal of dairy science*. 11:3607–3616
- Hakkarainen, K., Hurme, T. Karttunen, J., Kaustell, K., Kivinen, T., Tuure, V., 2007. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. MTT:n selvityksiä 137. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-091-7>
- Henriksson, R. 2008 Pasture and automatic milking. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 15.12.2015] Saatavilla: <http://www.valacta.com/FR/Nos-publications/Documents/Pasture%20and%20Automatic%20Milking.pdf>
- Hernandez-Mendo O, von Keyserlingk M A G, Veira D M & Weary D M 2007. Effects of pasture on lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci*. 90: 1209-1214.
- Holkko, J., Pihlgren, L. 2010. [Verkkajulkaisu]. Automaattilypsyyn siirtyneiden lypsytilojen kokemuksia. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 28.11.2015]. Saatavilla: <http://www.theseus.fi/handle/10024/15872>
- Hogeveen, H., Ouweltjes W. 2003. Sensors and management support in high-technology milking. *Journal of Animal Science* 2003. 81:1 – 10.
- Hulsen, J. 2009. Automaattilypsy. ROBOTIC MILKING FINNISH EDITION. Suomensos: Leppänen, R & Määttänen, L. R. Zutphen. Roodbont Uitgeverij.
- Hulsen, J., Rodenburg, J., 2010. Building for the Cow. Zutphen. Roodbont.
- Jaakkola, S. 2014. [Verkkajulkaisu]. Seosrehun tärkkelyspitoisuuden vaikutus lehmien liikkumisaktiivisuuteen ja maitotuotokseen automaattilypsynavetassa. [Viitattu 28.11.2015]. Saatavilla: <http://www.theseus.fi/handle/10024/15872>

tattu 3.12.2015]. Saatavilla: http://www.smts.fi/MTP_julkaisu_2014/Posteri/133Jaakkola_ym_Seosrehun_tarkkelyspitoisuuden_vaikutus_lehmien_liikkumisaktiivisuuteen.pdf

Jacobs, J. A. & Siegford, J. M. 2012. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *Journal of dairy science*. 95:2227-2247

Jacobs, J. A. & Siegford, J. M. 2012. Lactating dairy cows adapt quickly to being milked by an automatic milking system. *Journal of dairy science*. 95:1575-1584.

Jacobs, J. A. & Siegford, J. M. 2012. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior and welfare. *J. Dairy Science*. 95:2227-2247

Ketelaar-de Lauwere C. 1999. Cow behaviour and managerial aspects of fully automatic milking in loose housing systems. Thesis Wageningen. 189 p.

Kuiri, A. 2010. [Verkkójulkaisu]. "Tuloilmaluukkujen säätäminen lämpötilan mukaan. CASE: Viikin opetus- ja tutkimustilan navetta." Pro gradu. Maatalousmetsätieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. [Viitattu 18.11.2015]. Saatavilla: www.tts.fi/images/stories/viljelijarakennuttaa/opinnaytteet/navetan-ilmanavihto.pdf

Kuivinen, T., Hovinen, M., Norring, M., Sarjokari, K., Tuure, V.-M. ja Karttunen, J. 2011. [Verkkójulkaisu]. Lehmän mittainen pihatto – onnistuneen lypsylehmäosaston pääkohdat. *Maito ja Me* -lehden liite 1: 1–16. [Viitattu 5.1.2016]. Saatavilla: http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/lehman_mittainen_pihatto.pdf

Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista. [Verkkójulkaisu]. 2012. [Viitattu 11.1.2016]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120008>

Malvisto, A.-M., Turunen, M. [Verkkójulkaisu]. 2012. Kaksoiskierto robottilypsyssä. [Viitattu 2.1.2016]. Saatavilla: http://hinkalo.fi/wp-content/uploads/Kilpailukyky_Maidontuotantoon/Lypsylehmat/Tuotannon_ ja_tiedon_hallinta/Kaksoiskierto_robottilypsyssa.pdf

Morri, S., Mäntyharju, J., Puumala, L. 2014. "Keinoja lypsyrobotin käytön tehostamiseen". TTS:n tiedote. *Maatalous ja tuottavuus* 7/2014 658. Saatavilla (maksullinen): <http://www.ttskauppa.fi/kauppa/tiedotesarjat/maataloustyo-ja-tuottavuus/keinoja-lypsyrobotin-kayton-tehostamiseen-1231.html>

" Robotic Milking: Farm test - the cow's time spent in the milking robot". [Verkkójulkaisu] 2012. Morten Lindegaard Jensen. [Viitattu 3.1.2016] Saatavilla:

<http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Milk--milking/The-cows-time-spent-in-the-robot/>

“Robottitilan tuotosseuranta uudistuu”. [Verkojulkaisu] 2015. Nautalehden www-sivusto. [Viitattu 18.12.2015]. Saatavilla: www.nauta.fi/tuotanto-ja-talous/robottitilan-tuotosseuranta-uudistuu.

” The Congress on Controversies & Consensus in Bovine Health, Industry & Economics.” August 27-30, 2015. Berlin, Germany.

Täydentävät ehdot 2015 ja taulukot. [Verkojulkaisu]. MAVI. 2015. [Viitattu 9.1.2016]. Saatavilla: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelija/Documents/T%C3%A4ydent%C3%A4vt%20ehdot%202015%20ja%20taulukot.pdf>