



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

TYÖN TEHOKKUUS OSANA KANNATTAVAA LYPSYKARJATALOUTTA

Case-tutkimus kahdella pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla

TEKIJÄT: Riikka Lappalainen
Anne Manninen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala			
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma			
Työn tekijät Riikka Lappalainen ja Anne Manninen			
Työn nimi Työn tehokkuus osana kannattavaa lypsykarjataloutta - Case-tutkimus kahdella pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla			
Päiväys	12.4.2016	Sivumäärä/Liitteet	70/4
Ohjaajat Pirjo Suhonen, Hannu Viitala			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Savonia-ammattikorkeakoulu, TTS Työteho-seura / Janne Karttunen			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Lypsykarjatilojen taloudellinen tilanne on muuttunut viimeisen kahden vuoden aikana merkittävästi. Euroopan maitomarkkinoilla kysyntä ja tarjonta eivät ole tasapainossa maitokiintiöiden poistumisesta ja Venäjän toiminnasta johtuen. Koska tuottajat eivät voi itse vaikuttaa tuottamansa maidon hintaan, täytyy tuotantoa pyrkiä optimoimaan markkinahintaa vastaavaksi. Tuotannon volyymin kasvattaminen on yksi keino parantaa tuottavuutta ja alentaa yksikkökustannuksia.</p> <p>Idea opinnäytetyölle saatiin Minna Tiitisen opinnäytetyöstä "Työnkäytöltään tehokas ja toimiva lypsykarjatalo – Työntutkimus kahdella suomalaisella lypsykarjatilalla". Tässä työssä tutkimustehtävänä on selvittää työnkäytön tehokkuuden vaikutusta suomalaisen lypsykarjatilalan talouteen tapaustutkimuksen (Case-tutkimus) avulla. Tutkimuksella etsitään vastausta kysymykseen: parantaako tehokas työskentely lypsykarjatilalan kannattavuutta?</p> <p>Tutkimukseen osallistui kaksi pohjoissavolaista pitkälle automatisoitua lypsykarjatilaa. Tilat eivät ole samaa kokoluokkaa, sillä toisella tilalla on kaksi ja toisella kolme lypsyrobotia. Molemmilla tiloilla on täydennetty seosrehuruo- kinta. Tutkimusaineistoa koottiin haastatteluin, työaikamittauksin ja vuoden 2014 kirjanpidosta. Tässä työssä navetalla työskentelyn ajankäytön mittaamiseen käytettiin tasavälihavainnointimenetelmää. Tuloksissa eriteltiin navetalla päivittäin kuluva aika jaotteleamalla työt lypsyyn, ruokintaan, puhdistukseen ja muihin töihin. Työnkäytön vaikutusta tilojen talouteen tutkittiin käyttämällä katetuottomenetelmän mukaista Taloussuunnitelma -laskentapohjaa. Laskelmien avulla selvitettiin tilakohtaiset talouden tunnusluvut sekä kokonaistyöaika. Kasvinviljelytyöihin kuluva aika arvioitiin TTS-Manager -ohjelmalla. Työllä ei oteta kantaa tilojen tekemiin laitehankintoihin tai niiden talousvaikutuksiin, mutta tilojen kiinteitä kustannuksia on vertailtu toisiinsa.</p> <p>Työn tehokkuutta mittaamalla ja arvioimalla voidaan kehittää tilan toimintaa osa-alue kerrallaan. Jokaisen työvaiheen perusteellinen läpikäyminen auttaa löytämään kehitettävät kohteet. Tehokkuuden selvittämiseksi tulee mitata navetalla työskentelyyn kuluva aika. Tuloksista tulee vertailukelpoisia, kun ne suhteutetaan esimerkiksi tuotannon määrään. Lypsykarjatilalla työn tuottavuutta voidaan mitata esimerkiksi lehmää kohden käytettävänä työaikana vuotta kohti (h/eläin/v) tai kuinka monta litraa maitoa tuotetaan työtuntia kohden (l/h/v).</p> <p>Vaikka tilojen työskentelyä selvitettiin yksityiskohtaisesti tutkimuksen aikana, tässä työssä ei pyritty etsimään oikeita tai väriä tapoja työskennellä navetassa. Työssä keskitytään navettatöihin kuluvaan aikaan ja pohditaan sen vaikutusta työkustannukseen. Huomiota kiinnitimme erityisesti siihen, että tiloilla oli koneellistettu samat työvaiheet ja erot työajoissa johtuivat työskentelytavoista. Tehokkaammalla tilalla navetalla kuluu aikaa lehmää kohti 28 tuntia vuodessa ja toisella tilalla 48 tuntia. Tutkimustilat pärjäävät hyvin kansainvälisessä vertailussa. Tuottavuudeltaan heikompi tila tuottaa noin 175 litraa maitoa yhtä työtuntia kohti, kun taas tehokkaampi tila tuottaa 390 litraa, mikä on enemmän kuin tanskalaisella tilalla keskimäärin (255 l/h). Työn tehokkuus näkyy tilojen talouden tunnusluvuis- sa. Tehokkaammalla tilalla kannattavuuskerroin on 1,43 ja yrittäjätulo 235 000 euroa. Toisella tilalla kannattavuus- kerroin on 0,19 ja yrittäjätulo 28 400 euroa. Tehokas työskentely ei kuitenkaan osoittautunut ratkaisevaksi tekijäksi tässä työssä kannattavuutta selvittäessä.</p> <p>Jatkossa olisi mielenkiintoista selvittää, kuinka paljon yhden henkilön työpanoksen lisääminen tai vähentyminen vaikuttaa töiden organisointiin ja työskentelyn tehokkuuteen. Pohdimme myös sitä, kuinka suuri merkitys tilan joh- tamisella on tehokkaan toiminnan kannalta. Yksittäisen tilan taloutta voitaisiin tutkia vieläkin syvällisemmin.</p>			
Avainsanat Ajankäyttö, kannattavuus, maidontuotanto, tehokkuus, työaika, työtehokkuus			

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Programme in Rural Development			
Authors Riikka Lappalainen and Anne Manninen			
Title of Thesis Work effectiveness as part of a profitable dairy farming - Case study on two dairy farms in Northern Savo			
Date	12.4.2016	Pages/Appendices	70/4
Supervisors Pirjo Suhonen and Hannu Viitala			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences, TTS Työteho-seura /Janne Karttunen			
<p>Abstract</p> <p>The economic situation of dairy farms has been changing in the past two years significantly. The European milk markets are not in balance after abolishing of milk quotas and Russia's actions. Because milk producers cannot affect the milk price, they have to try to optimize their production on the same level with the market prices. Raising the volume of production is one of the ways to improve productivity and make unit costs lower.</p> <p>This Case study's research assignment is to solve the impact of work-effectiveness on a Finnish dairy farm economy. By this research we are searching for the answer to the question: is effective working improving Finnish dairy farm economy. The idea for this work was got from Minna Tiitinen's Thesis: Work-effective and functional dairy farm – A work research on two Finnish dairy farms.</p> <p>A single farm's operations can be developed one part at a time by measuring and assessing work effectiveness. Every part of work should be searched properly in order to find development targets. To solve the effectiveness you must measure the time which is used during working in a barn. The results are comparable when they are proportioned vis-a-vis the amount of production. On dairy farms work-effectiveness can be measured and expressed for example by working time which is used for one cow in a year (h/animal/y) or how many liters of milk is produced for a working hour (l/h/y).</p> <p>There were two highly automated dairy farms participating in this research. The farms are of different size, one got two and the other one three milking robots. Both farms got mixed feeding and cows get also concentrated feed from robots. The research material was collected in the form of interviews, time measurement and accounting. Observation at regular intervals was used to measure working time in the barn. Different works were specified to different sections like milking, feeding, cleaning and other works in the results. The effect of work to farms economy was researched by using the Economic plan estimation, which is based on the gross margin method. Individual economic numbers and total working time of the farms were searched with those estimates. Plant cultivation works were estimated by the TTS-Manager. This work does not take side when talking about equipment purchases of research farms or their impact on farm economy, but overheads have been compared to each other.</p> <p>While working on the farms was studied in detail during the research, this work does not attempt to look for right or wrong ways to work in the barn. Our focus is on working time which is used in barn and we ponder how it impacts on labor costs. We paid particular attention to that there were same things automated but differences in working time due to working methods on farms. On a more efficient farm it takes 28 hours per cow per year for working in barn and on the second farm it takes 48 hours. Research farms are doing well in international comparison. A less productive farm produces about 175 liters milk per one working hour, while more efficient farm produces 390 liters, which is more than on a Danish dairy farm on average (255 l/h). Work-effectiveness is reflected on the economic key figures in the farms. Profitability ratio is 1.43 and farm family income is 235 000 euros on the more efficient farm. On the other farm profitability ratio is 0.19 and farm family income 28 400 euros. Efficient working was not a decisive factor in this work.</p> <p>It would be interesting to solve, how much adding or taking off one person's labor input affects the organization as to work and the efficacy of working. We were also thinking, how much management affects efficacy of the operations on a single farm. Profound research to farm economy would be a good topic too.</p>			
Keywords Timings, profitability, milk production, efficacy, working time, work-effectiveness			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	LYPSYKARJATILAN TALOUS.....	7
2.1	Lypsykarjatilat Suomessa	8
2.2	Lypsykarjatilat muualla Euroopassa	9
2.3	Markkinat	13
3	LYPSYKARJATILAN TYÖT	15
3.1	Päivittäiset karjanhoitotyöt	17
3.2	Kasvinviljelytyöt	23
3.3	Töiden ulkoistaminen lypsykarjatilalla	27
4	TUTKIMUS	28
4.1	Tutkimusmenetelmä	28
4.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	29
4.3	Tutkimuksen järjestelyt ja tutkimuksen suorittaminen.....	30
4.4	Tutkimusaineisto	33
4.4.1	Case-tila A	33
4.4.2	Case-tila B	34
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	35
5.1	Työaikamittaukset Case-tila A	35
5.1.1	Työaikamittausten tulokset Case-tila A	37
5.1.2	Taloussuunnitelman tulokset Case-tila A.....	42
5.2	Työaikamittaukset Case-tila B	42
5.2.1	Työaikamittausten tulokset Case-tila B	45
5.2.2	Taloussuunnitelman tulokset Case-tila B	51
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	52
7	PÄÄTÄNTÖ.....	60
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	62
	LIITE 1: SALASSAPITOSOPIMUSPOHJA VIDEOINNISTA JA TIETOJEN LUOVUTTAMISESTA	66
	LIITE 2: TIEDONKERUUMATRIISIT TYÖAJAN SEURANTAA VARTEN.....	68
	LIITE 3. YHDEN PÄIVÄN TYÖSKENTELYYN KULUVA AIKA CASE-TILOILLA TYÖVAIHEITTAIN	69
	LIITE 4. CASE-TILOJEN KEHITTÄMINEN.....	70

1 JOHDANTO

Kansainvälisillä maitomarkkinoilla on koettu suuria muutoksia kahden viimeisen vuoden aikana. Euroopassa maidon kysyntä ja tarjonta eivät ole tasapainossa maidon tuotannon jatkaessa kasvuaan hinnan pysyessä alhaalla (Suokannas 2016, 13). Tähän tilanteeseen on muun muassa johtanut maitokiintiöiden poistuminen Euroopassa sekä Venäjän asettamat vastapakotteet.

Koska maidontuottajilla ei ole mahdollisuuksia vaikuttaa kysynnän perusteella määräytyvään maidon markkinahintaan, täytyy tuotantoa pyrkiä optimoimaan markkinahintaa vastaavaksi (Ryhänen & Nisinen 2011, 13). Maidon hinnan laskiessa on pyrittävä parantamaan tuottavuutta ja alentamaan yksikkökustannuksia, jotta toimeentulo voidaan turvata. Yleisin keinoista alentaa kustannuksia on investoida suurempaan yrityskokoon, jolla tehostetaan tuotantoa ja parannetaan kilpailukykyä (Pietola, Lempiö & Heikkilä 1998, 9).

Opinnäytetyön aiheeksi valitsimme suomalaisten lypsykarjatilojen työn tehokkuuden ja talouden välisten vaikutusten tutkimisen. Kiinnostuimme aiheesta Minna Tiitisen opinnäytetyöesityksen perusteella. Tiitisen työssä tutkittiin kahden pohjoissavolaisen lypsykarjatilin työn tehokkuutta. Tiitinen esitti oman työnsä jatkoksi tutkimusta työn tehokkuuden vaikutuksesta lypsykarjatilin talouteen kysymällä esityksen loppupuolella ”Onko työn tehostamisesta ja laitehankinnoista todella hyötyä myös tilan talouden kannalta?” Opinnäytetyöllä halusimme selvittää, parantaako tehokas työskentely tilan taloutta. Työssä keskitytään navettatöihin kuluvaan aikaan ja pohditaan sen vaikutusta työkustannukseen. Työllä ei oteta kantaa tilojen tekemiin laitehankintoihin tai niiden talousvaikutuksiin.

Tutkimukseen valittiin kaksi robottilypsytilaa Pohjois-Savosta ja tutkimusmenetelmänä käytetään tapaututkimusta. Opinnäytetyöllä selvitetään tilakohtaisten ratkaisujen vaikutusta tilan tehokkuuteen. Tilojen työskentelyn tehokkuutta mitataan tekemällä työaikamittauksia ja taloutta analysoidaan kateuottomenetelmän mukaisella Taloussuunnitelma-laskelmalla. Vaikka taloutta ja tehokkuutta on tutkittu paljon, voidaan nämä kaksi tarkastelutapaa yhdistämällä saada yksityiskohtaisia tuloksia.

Koska työn aikana kerätään työn tehokkuuteen ja tilan talouteen liittyvää materiaalia, tutkimuksella saadaan tietoa myös muita alan toimijoita sekä koulutusta varten. Tämä työ voi innoittaa tekemään vastaavanlaisia laskelmia muista tuotantosuunnista. Opinnäytetyöllä on myös tarkoitus luoda positiivisempaa kuvaa maataloudesta ja sen kannattavuudesta. Opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä Savonia-ammattikorkeakoulun ja Työtehoseura ry:n kanssa. Työtehoseuran erikoistutkija Janne Karttunen ohjeisti ja kommentoi työtä työaikamittauksiin liittyen.

2 LYPSYKARJATILAN TALOUS

Työtehoseura tutkii Suomessa työskentelyä maataloilla ja julkaisee tuloksistaan tiedotteita. Esimerkiksi vuonna 2009 julkaistussa Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjataloille tiedotteessa oli eritelty työskentelyajan vaikutuksia työn tehokkuuteen työvaiheittain (Karttunen & Lähti 2009). Näissä tutkimuksissa ei ole kuitenkaan pohdittu työtehokkuuden vaikutuksia tilan talouteen.

Tehokkuuteen panostaneilla tiloilla tuotantokustannukset ovat yleensä alan keskimääräisiä kustannuksia alhaisemmat. Voidaan myös olettaa, että tilojen johtamistaito on korkealaatuista ja prosesseja osataan arvioida ja hallita kokonaisvaltaisesti. Mahdollisten muutoksien vaikutuksia lasketaan tuotantomäärissä, tilityshinnoissa ja tuotantokustannuksissa. (Jokipii 2006, 23.)

Edellä mainittujen asioiden laskemiseen voidaan käyttää esimerkiksi Taloussuunnitelma - laskelmapohjaa, jolla saadaan muodostettua kokonaiskuva tilan taloudesta. Keskeisiä käsitteitä tässä työssä ovat liikevaihto, käyttökate, yrittäjätulo, työ- ja työtuntiansio, kannattavuus, kannattavuuskerroin ja tehokkuus. Näitä käsitteitä on syytä avata ennen siirtymistä työn toteutuksen kuvaamiseen.

Liikevaihto (Operating income)

Liikevaihto on toiminnan laajuutta (volyyymia) kuvaava luku, joka saadaan laskemalla myyntituotot ja tuet yhteen (Taloustohtori 2016a).

Käyttökate (Operating margin)

Käyttökate kertoo, kuinka paljon yritystoiminnasta jää tuloja korkojen ja poistojen kattamiseen ja mahdolliseen voittoon. Käyttökatteen tulee olla sitä suurempi, mitä enemmän investointeja toiminta vaatii suhteessa liikevaihtoon. Käyttökate voi olla pieni, jos tilalla on paljon vuokrateltoja ja käytetään vuokrateltoja. Syynä on se, että vuokrausmenot kohdistetaan maatalouden menoihin, kun taas omia tuotantovälineitä käyttävällä tilalla kustannukset ovat poistoja ja pääoman korkovaatimusta, jotka otetaan huomioon käyttökatteen jälkeen. (Enroth 2008, 69.) Pankit käyttävät käyttökatetta apuna määrittäessään lainamäärän kestokykyä esimerkiksi investoivalle tilalle. Kun tilan käyttökate kerrotaan viidellä, saadaan maksimi lainamäärä, jonka tila pystyy kohtuullisessa ajassa maksamaan takaisin. (OP- Kultajyvä 2015.)

Yrittäjätulo (Maataloustulo, Farm family income)

Yrittäjätulo on korvaus viljelijäperheen tekemästä maataloustyöstä ja maatalouteen sijoitetusta pääomasta. Sillä mitataan maatalousyrityksen tekemää tulosta. (Ovaska, Sipiläinen, Ryhänen & Ylätalo 2004, 40.) Yrittäjätuloon kuuluvat maa- ja metsätaloudesta, elinkeinon harjoittamisesta ja yhtymästä saadut tulot. Myös erilaiset tuet ja korvaukset lasketaan mukaan yrittäjätuloon. (Tilastokeskus 2015.)

Työansio ja työtuntiansio (Earnings, Hourly earnings)

Kun kokonaistuotoista vähennetään kaikki kustannukset paitsi maksetut palkat ja oman työn vaihtoehtokustannus, saadaan laskettua työansio. Eli vähentämällä yrittäjätulosta oman pääoman korkovaatimus, voidaan jäännös suhteuttaa työtuntimäärään ja saada tilan työtuntiansio. (Ovaska, Sipiläinen, Ryhänen & Ylätaalo 2004, 41.) Se on yrittäjäperheelle jäävä korvaus. Työansiota ja työtuntiansiota voidaan käyttää mittarina verrattaessa maatalousyrittäjien saamia tuloja palkansaajien tuloihin. On kuitenkin huomattava, että omalle pääomalle on jo saatu laskentakorkovaatimuksen mukainen tuotto. (Taloustohtori 2016b)

Kannattavuus (Profitability)

Yrityksen toiminta on kannattavaa, jos tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset pitkällä aikavälillä. Kannattava yritys pystyy kattamaan kaikki kustannuksensa ja omistajille jää riittävä voitto. (Tomperi 2001, 8) Kannattavuutta arvioidaan joko sellaisenaan absoluuttisena lukuna tai suhteutettuna tuloslaskelmaan tai taseen eriin. (Ikäheimo, Laitinen E., Laitinen T. ja Puttonen 2011, 63.)

Kannattavuuskerroin (Profitability ratio)

Kertoo, kuinka hyvin kokonaistuotto kattaa kaikki kustannukset omien tuotantotekijöiden kustannukset mukaan luettuina. Soveltuu hyvin vuosien, eri kokoluokkien ja eri tuotantosuurteiden välisiin vertailuihin, koska se on suhteellinen tunnusluku. Kannattavuuskerroin saadaan jakamalla yrittäjätulo yrittäjäperheen palkka- ja korkovaatimuksen summalla. Kun tulokseksi saadaan 1, on kannattavuus hyvä ja asetettu palkkavaatimus täyttyy. (Taloustohtori 2016c.)

Tehokkuus (Efficacy)

”Tehokkuudessa on kyse siitä, miten taloudellisesti tulokset ja vaikutukset saadaan aikaan. Tehokkuus on riippuvainen siitä, kuinka tuotokset (output) saadaan aikaan mahdollisimman vähällä panoksilla (input) tai miten tuotokset voidaan maksimoida käytettävissä olevilla panoksilla” (Hakulinen, Pietilä ja Kurkko 2002, 285).

Lypsykarjatiloilta tehokkuutta voidaan mitata esimerkiksi lehmää kohden käytettävänä työaikana vuotta kohti (h/eläin/v) tai kuinka monta litraa maitoa tuotetaan työtuntia kohden (l/h/v).

2.1 Lypsykarjatilat Suomessa

Lypsykarjatilojen määrä Suomessa on vähentynyt vuodesta 2000 lähtien 63 %, kun taas maidontuotanto on samalla aikavälillä vähentynyt vain 3 %. Vuoden 2014 aikana maidontuottajien määrä väheni 5 %, mikä vastaa edellisvuosien tasoa. (Niemi 2015, 34.) Maitoa tuottavia tiloja oli 8 084 kappaletta vuonna 2014 (Luke 2016a). Lypsylehmiä oli keskimäärin 36,6 kappaletta/tila. (Niemi 2015, 34.) Kaikista maitoa tuottavista tiloista yli sadan lehmän tiloja oli 299 kappaletta (Luke 2015). Vuoden 2014 joulukuussa lypsylehmiä oli koko Suomessa noin 282 900 kappaletta. Lypsylehmien määrä on kasvanut vuosien 2013 ja 2014 aikana, vaikka tilojen määrä on samaan aikaan vähentynyt. (Niemi 2015, 34.)

Vuonna 2014 meijerit ottivat vastaan 2 288 000 000 litraa maitoa. Vuonna 2015 maitotuotos oli kasvanut vuoteen 2014 verrattuna kolmella prosentilla, mutta Suomen maakiintiö alitettiin vieläkin noin yhdeksällä prosentilla. Meijeriin tuotetun maidon määrän perusteella on arvioitu, että lehmien keskituotos on noussut yli 8000 kilon. (Niemi 2015, 34.) Vastaavasti tuotosseurantakarjojen keskilehmäluku oli 37,5 lehmää/tila ja keskituotos 9112 kg maitoa. Tuotosseurantaan kuului 71 % Suomen karjoista ja 81 % Suomen lypsylehmistä vuonna 2014. (Nokka 2015.)

Maatilojen taloutta kuvaavia yleisiä lukuja on saatavissa Luonnonvarakeskuksen ylläpitämästä maatalouden kannattavuusseurannan työkalusta – Taloustohtorista. Sivustolle on koottu kannattavuuskirjanpitotuloksia, joita voi rajata haluttujen kriteerien mukaan. Haun voi tehdä esimerkiksi vuoden, tukialueen tai tuotantosuunnan mukaan. (Taloustohtori 2016d.) Tulee kuitenkin muistaa, että Taloustohtorista saadut tunnusluvut kuvaavat vain kannattavuuskirjanpitotilojen taloutta, jolloin mukana on vain pieni osa Suomen maataloista.

Vuonna 2014 lypsykarjatilaja oli 8 040, joista kannattavuuskirjanpitoseurannassa mukana on ollut 300–310 kappaletta (Taulukko 9, s. 57). Seurannassa mukana olleilla tiloilla yrittäjätulo on ollut 46 800 euroa, palkkavaatimuksen ollessa 59 400 euroa ja korkovaatimuksen 19 000 euroa. Tilojen kannattavuuskerroin on ollut 0,60. Joten työansioksi jää 27 900 euroa ja työtuntiansioksi 7,1 euroa/tunti, kun työtunteja on keskimäärin ollut 3 930 tuntia vuodessa. Tuloslaskelman mukaan lypsykarjatilojen liikevaihto on keskimäärin ollut 229 800 euroa ja käyttökate 30 200 euroa. (Taloustohtori 2016e.) Tutkimukseen osallistuneiden tilojen tuloksia verrataan näihin lukuihin osiossa 6 Yhteenveto ja johtopäätökset (Taulukko 9).

2.2 Lypsykarjatilat muualla Euroopassa

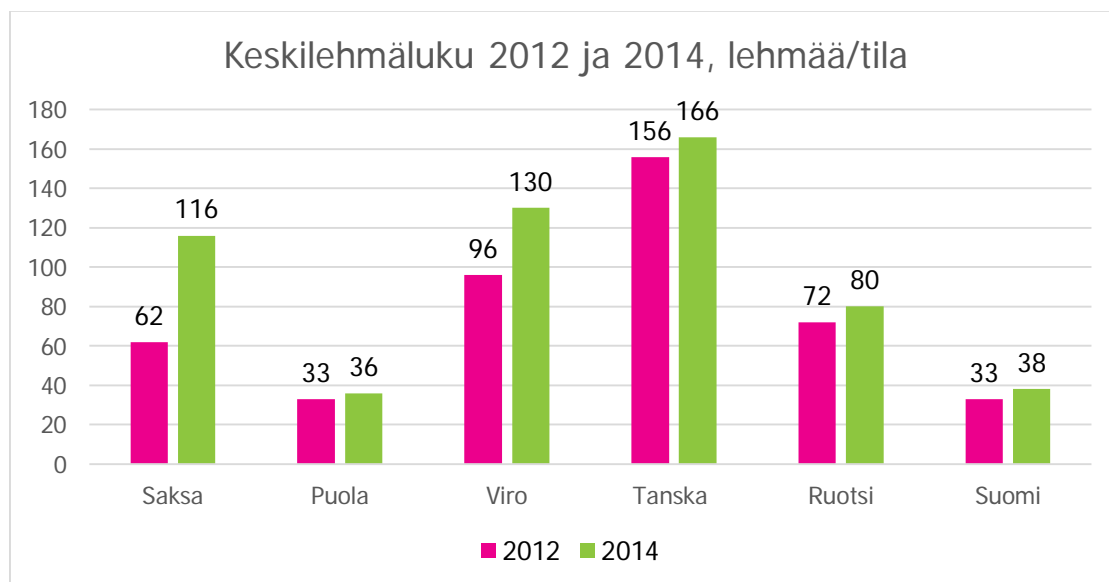
Euroopan alueella tuotanto-olosuhteissa on suuria vaihteluja, mikä näkyy esimerkiksi tilakoossa ja keskituotoksessa. Suomessa on muuhun Eurooppaan verrattuna pidempi talvi ja lyhempi kasvukausi, mikä vaikuttaa kotoisten rehujen tuotantoon ja rakentamisen kustannuksiin. Maitoa tuotetaan jokaisessa Euroopan maassa, mutta tuotanto on keskittynyt sinne, missä olosuhteet ovat tuotannolle suotuisimmat.

Maitotilojen koko on avaintekijä joka määrittelee johtamisen tehokkuutta maidon tuotantoketjussa. Isoissa yksiköissä maito on kustannustehokkaammin tuotettua. Maitotilojen rakennekehitys, keskityminen maidontuotantoon ja suurtilojen osuuden kasvaminen edistävät koko ketjun suorituskykyä. (Irz & Kuosmanen 2014, 19.)

Itämeren alueen kahdeksan maata voidaan ryhmitellä tilakoon mukaan kolmeen ryhmään (Irz & Kuosmanen 2014, 19):

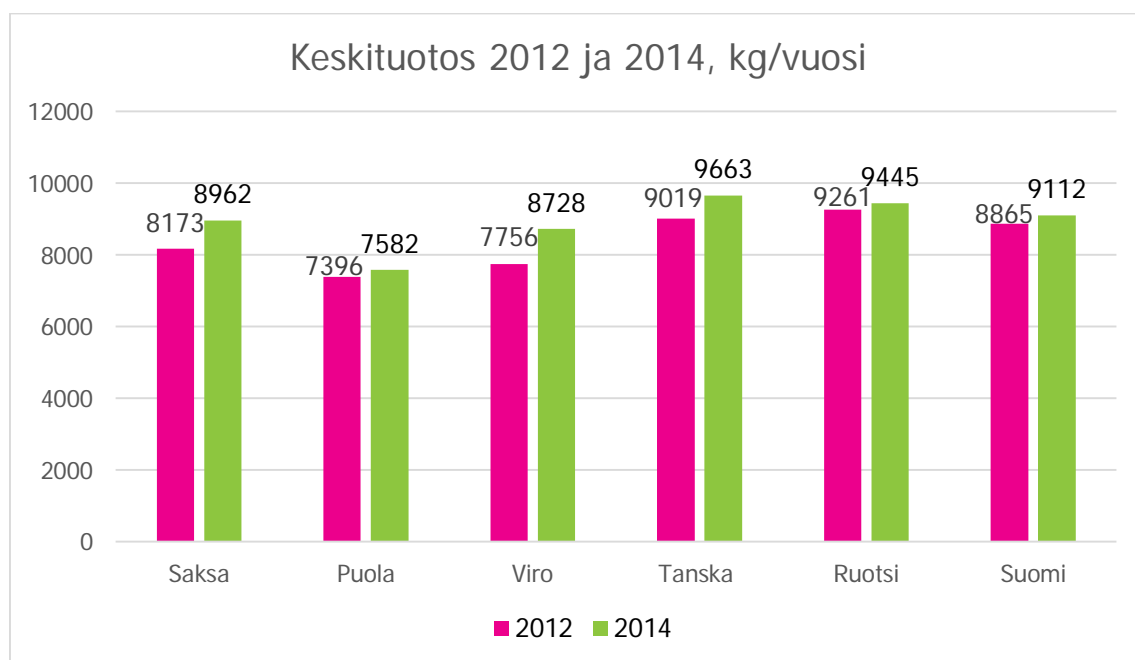
1. Paljon suuria tiloja (Tanska ja Viro)
2. Paljon keskikokoisia tiloja (Saksa, Ruotsi ja Suomi)
3. Paljon pieniä tiloja (Latvia, Liettua ja Puola)

Seuraavan kymmenen vuoden aikana maidontuotannon ennustetaan keskittyvän Itämeren etelärannalle Baltiasta Hollantiin asti yltävälle vyöhykkeelle. Tuotantoa kasvatetaan myös Irlannissa ja Britanniassa, kun taas Suomessa ja Ruotsissa sekä Etelä-Euroopassa tuotannon arvioidaan laskevan kiintiöjärjestelmän poistuttua ja tuotannon ollessa edullisempaa muualla. (Kiviranta 2016.)



Kuvio 1. Keskilehmäluku tuotosseurantatiloilla joissakin Euroopan maissa 2012 ja 2014 (mukailten Nokka 2013 ja 2015).

Euroopan alueella tuotosseurantaan kuuluvat karjatilat ovat hyvin erikokoisia (kuvio 1). Keskilehmäluku on kasvanut paljon maitoa tuottavissa maissa viimeisen kymmenen vuoden aikana myös lyhyellä aikavälillä. Esimerkiksi Saksassa ja Virossa kasvu on ollut erityisen voimakasta vuosina 2012–2014, kun taas Puolassa ja Suomessa kasvu on ollut hitaampaa. Tanskassa keskilehmäluku on suurin (166 lehmää) ja Suomen keskilehmälukuun (38 lehmää) verrattuna viisinkertainen. Maakohtaisia eroja selittää esimerkiksi erilaiset viljelyolosuhteet.



Kuvio 2. Keskituotoksia joistakin Euroopan maista 2012 ja 2014 (mukaillen Nokka 2013 ja 2015).

Kaikkien tuotosseurantaan kuuluneiden lypsykarjatilojen maitotuotos on ollut kasvussa vuosien 2012–2014 aikana kuvion 2 maissa. Eniten keskituotos on noussut Virossa (noin 1000 kiloa) ja Saksassa, jossa ero vuoteen 2012 on noin 800 kiloa. Vuonna 2014 kaikissa muissa maissa paitsi Puolassa keskituotos on ollut noin 9000 kiloa ja esimerkiksi Tanskassa tuotos lähenee 10 000 kiloa. Tanskassa ja Virossa maidontuotantotilat ovat suuria, mutta niiden kehityskulku on ollut toisistaan poikkeava (Irz & Kuosmanen 2014, 19).

Tanskassa maitotilat ovat perinteisesti olleet perheviljelmä, mutta maitotilojen rakennemuutos on ollut voimakkaampaa kuin muualla Euroopassa vuosien 2000–2007 aikana. Yli 100 lehmän tilojen osuus kasvoi tuolloin 75 %. Kiihkeimmän rakennemuutoksen aikana maan ja pääoman kysyntä kasvoi voimakkaasti ja pankit myönsivät ylisuuria lainoja laajentaville tiloille. Vuonna 2008 alkanut lama puhkasi maan hintakuplan ja sadat maitotilat joutuivat konkurssin partaalle. Rakennemuutoksen ja suurien investointien myötä työn tuottavuus on kuitenkin kasvanut ja tanskalaisesta maitosektorista on tullut yksi maailman moderneimmista. (Irz & Kuosmanen 2014, 110–111.)

Virossa on investoitu paljon maatalouteen viimeisen kymmenen vuoden aikana. Yli 50 % Viron lypsylehmistä on tiloilla, jotka ovat investoineet moderniin maidontuotantoteknologiaan ja rakennuksiin. Monet pienemmät tilat eivät pystyneet vastaamaan EU:n asettamaan hygieniatasoon, joten ne luopuivat tuotannosta. Pankit pitävät maitotiloja turvallisina lainoituskohteina, sillä vakuuksien arvo on kasvanut ja olosuhteet maidon tuotannolle Virossa ovat hyvät. Sen seurauksena Viroon on tullut maitotilojen omistajia muista maista kuten Suomesta. Lisäksi sijoittajia on tullut myös muualta Skandinaviasta ja Itävallasta. Isot, yli tuhannen lehmän lypsykarjatilat voivat kontrolloida maidontuotantoa ja markkinoita päättämällä siitä, mille jatkojalostajalle he myyvät maitonsa. (Irz & Kuosmanen 2014, 101–102.)

Taulukko 1. Lypsykarjatilojen työn tehokkuuden tunnuslukuja vuodelta 2010 joistakin Euroopan maista (mukaillen Irz & Kuosmanen 2014, 106).

	Saksa	Puola	Viro	Tanska	Ruotsi	Suomi
kg maitoa/lehmä	7493	5056	7318	8537	8329	8592
h/lehmä	83	290	163	33	85	148
kg maitoa/tunti	90	17	45	255	98	58
kg maitoa/tunti (muutos % 2004–2010)	3,7	2,9	12,6	7,0	5,4	7,9

Tanskan lypsykarjatilojen tulokset työn tehokkuudessa ovat vertailtavista maista selkeästi parhaimmat (Taulukko 1). Tämä tulee ilmi etenkin yhtä työtuntia kohden tuotetun maidon määrässä (255 kg/h). Suomen tulos on 58 kg maitoa työtuntia kohden, mikä johtuu yhtä lehmää kohden tehdystä työmäärästä (148 h/lehmä). Tanskassa vastaava luku on 33 h/lehmä, mikä on melkein viidenneksen Suomessa käytettävästä työajasta.

Oletetaan, että lehmää kohden käytettyyn työaikaan tai lypsykarjatilojen kokonaistyötuntimäärään ei ole laskettu mukaan kasvinviljelytöiden työmenekkiä, vaan työaika sisältää ainoastaan karjanhoitoon kuluneen ajan (Taulukot 1 ja 2). Kun vertaillaan tuotostasoa, Suomen tulos on samaa tasoa Tanskan ja Ruotsin kanssa. Koska nämä tiedot ovat vuodelta 2010, voidaan olettaa tulosten parantuneen, kun verrataan keskilehmälukua ja keskituotosta vuodesta 2014 esitettyihin kuvioiden tietoihin (Kuviot 1 ja 2, s.10 ja 11).

Taulukko 2. Lypsykarjatilojen talouden tunnuslukuja vuodelta 2013. (mukaillen Taloustohtori 2016f)

	Saksa n =2500	Puola n =2500	Viro n =150	Tanska n =350	Ruotsi n =350	Suomi n =350
Työtuntimäärä, h	3099	4043	2143	2602	4014	3801
Tuntipalkkavaatimus, €/h	10,9	3,2	6,1	23,2	21,4	14,0
Työtuntiansio, €/h	10,3	2,0	10,7	12,5	2,8	6,9
Yrittäjätulo, €	53 267	14 873	30 659	60 808	37 417	35 694
Kannattavuuskerroin	0,97	0,75	1,48	0,69	0,33	0,57

n = tiloja otoksessa

Lypsykarjatilojen talouden tunnusluvuista kertovaa ajankohtaisempaa aineistoa ei ollut saatavilla, joten tiedot ovat vuodelta 2013. Taulukkoon 2 on koottu Euroopan suurimpien maidontuottajamaiden tunnusluvut kannattavuuskirjanpidossa mukana olevilta tiloilta. Suurin tuloksia hajauttava tekijä on maakohtainen tuntipalkkavaatimus omalle työlle.

Esimerkiksi Virossa tuntipalkkavaatimus oli 6,1 euroa, mikä on vain noin neljäsosa Tanskan tuntipalkkavaatimuksesta (23,2 €/h). Erot tuntipalkkavaatimuksissa vaikuttavat muihin tunnuslukuihin. Suomessa kannattavuuskirjanpidossa mukana olevien lypsykarjatilojen talouden tunnusluvut ovat keskimäärin hyvällä tasolla ja kestävät vertailun muihin maidontuottajamaihin.

2.3 Markkinat

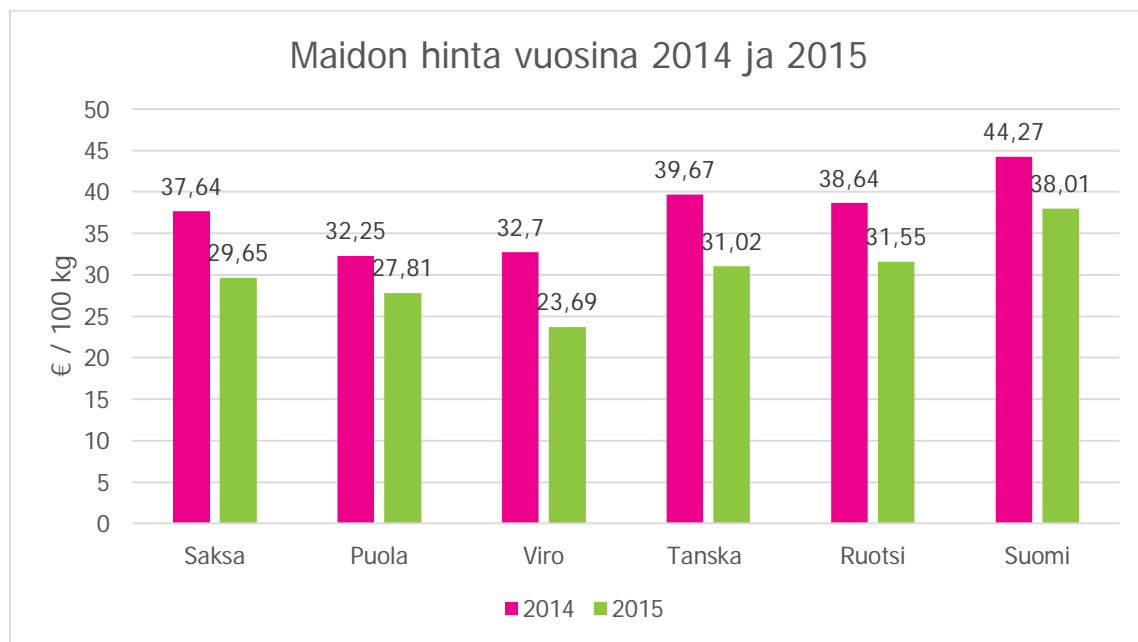
Vuoden 2014 alussa hyvä kysyntä nosti maidon markkinahintaa Euroopassa, mikä sai EU-maat kasvattamaan maidontuotantoaan. Kiinan tuontikysyntä kuitenkin hiipui ja hinnat sekä tuotanto laskivat. Lisäksi Venäjän elokuussa 2014 asettamat vastapakotteet EU-maille lakkauttivat elintarvikkeiden viennin Venäjälle. Viennin hiipumisen takia maidon hinta on pysynyt matalalla, kun maidosta on EU:n alueella ylituotantoa. (Lehtonen 2014.)

Maailman maidontuotanto kasvoi vuoden 2014 aikana 3 % ja tuotantomäärä maitokiloissa kasvoi enemmän kuin koskaan aikaisemmin kymmenen vuoden aikana. Maidontuotannon kasvun taustalla ovat hyvät sääolosuhteet, kohtuullisena pysynyt rehun hinta ja melko pitkään hyvänä pysynyt maidon hinta. Vuoden 2015 aikana maitotilat ovat kärsineet laskeneesta maidon tuottajahinnasta, mikä on hidastanut tuotannon kasvua. EU:n alueella maitokiintiöiden poistuminen 2015 huhtikuun alkuun mennessä on lisännyt tuotantoa esimerkiksi Alankomaissa ja Irlannissa. Tuotannon lisäystä oli havaittavissa vielä syyskuussa. (Ovaska 2015, 46–47.)

Maidon maailmanmarkkinahinta oli vuonna 2014 helmikuussa jopa 42 € /100 kg EKM, mutta putosi rajusti heinäkuuhun 2015 mennessä, jolloin hinta oli vain 17 € / 100 kg EKM. ”Energiakorjattu maitotuotos (ekm) voidaan laskea Sjaunjan ym. (1990) esittämällä kaavalla maitotuotoksen ja maidon rasva-, valkuais- ja laktoosipitoisuuksien perusteella.” (Luke 2016b).

Vaikka maidon hinta muuttui, maidon ja rehun hintasuhde säilyi ennallaan vuonna 2014. Hyvänä suhteena pidetään, että yhdellä maitokilolla pystytään ostamaan 1,5 kg rehua eli hintasuhde on 1,5. Suomessa hintasuhde on 2 ja vertailumaiden korkeimpia, mikä kannustaa intensiivisempään ruokintaan. Suomessa maidontuotanto on kolmanneksi kalleinta kansainvälisesti verrattuna. Kasvukauden aikaisten säävaihtelujen vaikutus rehukustannukseen ja maidon voimakkaat hintavaihtelut voivat vaikuttaa nopeastikin tilojen talouteen heikentävällä tavalla. Nykyisin maidontuotannossa onnistuminen edellyttää entistä enemmän taitoa tilan johtamisessa ja talouden seurannassa. (Ovaska 2015, 46–47.)

Suomessa maidon markkinahinta on vaihdellut muita EU-maita vähemmän. Suomessa on pystytty maksamaan maidosta hieman korkeampaa tuottajahintaa kuin EU:ssa keskimäärin. (Niemi 2015, 37.) Suomesta vietiin paljon maitotuotteita, mikä toi maidolle lisäarvoa ja piti tuottajalle maksettavaa hintaa korkeammalla. Euroopan kotieläintuotteiden markkinahinnat vaikuttavat Suomessa maksettaviin hintoihin, mutta Suomessa maidon hinnanmuodostus on ollut kausittaisempaa kuin muualla (Niemi 2015, 37).



Kuvio 3. Maidon tuottajahinta joissakin Euroopan maissa vuosina 2014 ja 2015 (€/100 kg). (mukailen European Commission, 2016.)

Kuviossa 3 on esitetty joidenkin Euroopan Unionin maiden keskipitoisesta maidosta (rasva 4,2 % ja valkuainen 3,4 %) tuottajille maksettua perushintaa (€/100 kg), joka sisältää laatuosan ja muut lisät, mutta ei tuotantotukia eikä kiintiömaksuja. (Niemi 2015, 37; European Commission 2016.) Keskimäärin vuonna 2015 maidosta maksettiin EU:n alueella 31,0-31,5 euroa 100 kilosta maitoa, mikä on noin 20 prosenttia vähemmän kuin vuonna 2014 (Wesselink 2016, 34).

3 LYPSYKARJATILAN TYÖT

Lypsykarjatilalla työt muodostuvat pääasiassa kotieläinten hoidosta ja kasvinviljelyn töistä. Kotieläinten hoito on sitovaa ja päivittäin tehtävää työtä, kun taas kasvinviljely painottuu kasvukaudelle ja sisältää kevättöihin ja sadonkorjuuseen liittyviä työhuippuja. Kesäaikaan tiloille voi olla tarvetta palkata ulkopuolista työvoimaa tai korvata omaa työtä käyttämällä urakoitsijan palveluita. (Karttunen 2003, 12–14.)

Valtaosa lypsykarjatilán työajasta kuluu karjanhoitoon ja kasvinviljelyyn liittyviin töihin, joihin kuuluvat myös niihin vaaditut paperityöt. Näiden töiden lisäksi on erilaisia sesonkiluonteisia metsätaloustöitä, polttopuiden tekoa, tiestön ja pihapiirin ympärivuotista kunnossapitoa, koneiden ja laitteiden huolto- ja korjaustöitä, rakennusten kunnossapitoa ja muita kuin suoraan karjanhoitoon ja kasvinviljelyyn liittyviä paperitöitä. Hallinnointitöiden eli paperitöiden määrä riippuu tuotantosunnasta ja tilakoosta ja voi olla jopa viidesosan tilán työtunneista. (Karttunen 2016.)

Johtamistaidot ja taloudellinen osaaminen ovat tärkeitä nykyajan lypsykarjatilóilla. Tuotantomethodien ja –prosessien hallintaan on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Maatilaa on kehitettävä kokonaisuutena, mutta samalla pyrittävä keskittymään olennaiseen. Yrityksen menestymisen kannalta yrittäjä itse on kriittisin tekijä, koska hän suunnittelee toimintaa ja tekee tuotantoon liittyviä ratkaisuja. (Ryhänen & Sipiläinen 2011, 43–50.)

Esimerkiksi vuosien 2006–2009 aikana toteutetun Työtehoseuran tutkimuksen mukaan lypsykarjatilóilla käytettiin keskimäärin 23,2 tuntia viikossa suunnittelu- ja johtamistöihin. Se on noin kolme tuntia joka päivä ja yhteensä 1200 tuntia vuodessa. Nämä tulokset ovat suuntaa antavia, sillä suunnittelu- ja johtamistöihin kulutettu aika vaihtelee tilakohtaisesti. (Kaila & Tuure 2009.)

Taulukko 3. Standardityöaikoja käyttäen saatuja työaikoja erilaisilla lypsykarjatilóilla (mukaillen Tuure, Lätti & Pyykkönen 2013, 6–7).

	70 lehmää (robotti)	140 lehmää (robotti)	140 lehmää (robotti, hiehot ulkoistettu)	140 lehmää (asema)
Eläintyöt (h)	3144	3859	3595	5809
<i>Eläintyöt (h/eläin)</i>	45	28	26	41
Peltotyöt (h)	661	1107	847	1107
Suunn. ja joht. työt (h)	421	677	715	677
Muut (h)	630	696	696	696
Yhteensä (h)	4856	6339	5853	8289

Erilaisten lypsykarjatilójen työaikoja on vertailtu tilamallien avulla Työtehoseuran tekemässä tutkimuksessa (Taulukko 3). Työaikojen määrittämisessä on käytetty TTS-Manager -ohjelmaa. Kaikilla 140 lehmán tilóilla on käytössä seosrehuruokinta ja 70 lehmán tilalla erillisruokinta. Ruokintamethodmällä voi olla vaikutusta eläintöiden työaikaan. Ero 140 lehmán robottilypsytilán ja samankokoisen

asemalypsytilan eläintenhoitotöihin käytettävän ajan välillä on lähes 2000 tuntia vuodessa, mikä on 13 tuntia enemmän eläintä kohden vuodessa. Peltotöihin kuluva aika on sama 140 lehmän tiloilla, paitsi hiehonkasvatuksen ulkoistaneella mallitilalla, jolla peltotöihin käytetään noin 250 tuntia vähemmän aikaa.

Navetan toiminnallisuus

Navetan toiminnallisuus on avainasemassa pyrittäessä tehokkaaseen toimintaan. Hyvä pohjaratkaisu mahdollistaa tehokkaan työskentelyn. Jotta eläinliikenne olisi sujuvaa, käytävien tulee olla riittävän leveitä ja vapaata tilaa tulee jättää erityisesti robottien eteen. Muita ruuhkaisia paikkoja ovat käytävät juoma-altaiden ja karjarahjan luona sekä ruokintapöydän edustalla. Eläimillä pitää aina olla väistämismahdollisuus, eivätkä käytävät saa olla umpikujia. Sujuva eläinliikenne vähentää lehmien väisiä yhteenottoja ja tapaturmia sekä varmistaa ruokarauhan ja riittävän levon. (Kivinen, Hovinen, Norring, Sarjokari, Tuure & Karttunen 2011.)

Asiantuntijoiden mielestä lehmäliikenteen rajoittaminen ei ole suositeltavaa, koska robotilla käymisen pitäisi olla tahdonvaraista (Hulsen 2007, 86). Vapaassa lehmäliikenteessä eläimet kulkevat vapaasti lypsyrobotin, ruokinta-alueen ja makuualueen välillä. Ohjatussa lehmäliikenteessä lehmät kulkevat erotteluporttien kautta, jotka ohjaavat lypsyluvan mukaan lehmät joko robotille tai ruokinta-alueelle.

Umpeutettavien lehmien osaston sijainti lähellä robottia mahdollistaa erilaisen ruokinnan ja helpottaa lypsyllä käyntiä, kun umpeutettavia ei tarvitse siirtää toisen osaston läpi. Sairaiden, käsittelyä vaativien ja siemennettävien lehmien erottelun tulisi tapahtua vaivattomasti lypsyn yhteydessä. Silloin karsinoiden ja erottelutilojen tulisi sijaita robotin läheisyydessä. (Kivinen, Hovinen, Norring, Sarjokari, Tuure & Karttunen 2011.)

Oikein mitoitettut makuuparret ja hyvä parsipeti edistävät lehmien hyvinvointia ja vähentävät jalka- ja utaresairauksia. Hyvät materiaalit yhdessä riittävän kuivituksen kanssa helpottavat puhtaanapitoa ja parantavat lypsyhygieniää. Vaikka lantakäytävien puhdistus on hyvin pitkälle automatisoitua, lantakäytävien puhdistus pitäisi olla mahdollista tehdä poikkeustilanteessa esimerkiksi pienkuormaajalla. (Kivinen, Hovinen, Norring, Sarjokari, Tuure & Karttunen 2011.)

Hyvä ilmanvaihto vähentää navetta-ilmassa olevien taudinaiheuttajien määrää ja auttaa pitämään makuuparret kuivana. Hyvä ilmanvaihto parantaa myös tuotosta lisäämällä lehmien syöntiä ja makuulla vietettyä aikaa. (Sorsa, Seppänen, Heinonen & Dredge.) Ilmanvaihto voidaan toteuttaa käyttämällä koneellista tai luonnollista ilmanvaihtoa. Navetan valaistuksessa tulee huomioida lehmien vuorokausirytmii ja fysiologiset tarpeet. Valaistuksen tarve vaihtelee navetan eri osissa. Vähäisintä valaistuksen tarve on makuualueella ja käytävillä ja suurinta robottien luona sekä tarkempaa työskentelyä vaativissa paikoissa. Luonnon valoa tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon. (Ahokas, Rajaniemi & Turunen.)

Automaatiikka antaa vapautta ja joustamisen varaa työskentelyyn, mutta se myös sitoo. Navetan hyvä suunnittelu tekee rakennuksesta toimivamman ja edesauttaa siellä työskentelyä. (Tila A 2015.) Onnistuneilla laitehankinnoilla voidaan vähentää työtä ja sen kuormittavuutta. Eläinten olosuhteisiin panostaminen voi näkyä tuotoksen kasvuna ja sairauksien vähentymisenä.

3.1 Päivittäiset karjanhoitotyöt

Päivittäisiin karjanhoitotöihin lypsykarjatilalla kuuluvat ruokinta, lypsytyö, lannanpoisto, puhtaanapito- ja kuivitusyöt, eläinten tarkkailu ja hoito sekä vasikoiden hoito. Näiden töiden lisäksi karjanhoitotöihin kuuluu joukko töitä, jotka toistuvat muutaman kerran viikossa, yleensä harvemmin. Näihin töihin kuuluvat muun muassa hankalien poikimisten avustaminen, vaativa eläinten lääkintä, sorkanhoito, utarekarvojen ajo sekä navetan toimintoihin ja teknologiaan liittyvät huolto-, puhdistus- ja korjaustyöt. (Karttunen & Lätti 2009, 6.)

Ruokinta

Lehmien perusrehuna on säilörehu, joka varastoidaan laakasiiloihin, aumaan, torniin tai pyöröpaaleihin. Lehmien ruokinnassa on siirrytty yksinkertaisempiin ja koneellistettuihin rehunjakovaihtoehtoihin. (Mikkola, Puumala, Kallioniemi, Grönroos, Nikander & Holma 2002, 63). Suurien eläinryhmien ruokintaan perinteiset käsityövaltaiset rehunjakomenetelmät eivät enää sovellu. Eläinmäärän kasvaessa myös ruokinnan työmenekki kasvaa ja työ on fyysisesti rasittavaa. Työergonomia ja työturvallisuus heikkenevät työ määrän kasvaessa, mikäli ruokinnan koneellistaminen ei kehity muiden navetan toimintojen kanssa samaan tahtiin. (Karttunen 2004, 38.)

Ruokintaketjun järjestämiseen on useita vaihtoehtoja ja niitä arvioidaan navettaa rakentaessa. Menetelmät riippuvat siitä, ovatko lehmät parsinavetassa vai pihatossa ja onko erillis- vai seosrehuruokinta. Säilörehu voidaan siirtää paaleissa ruokintapöydälle esimerkiksi traktorilla, pienkuormaajalla tai käsin vetolavoilla. Traktorin etukuormaajaan kiinnitettävällä rehuleikkurilla voidaan siirtää säilörehua siilosta tai aumasta välivarastoon tai suoraan ruokintapöydälle. Traktorilla tai pienkuormaajalla työskentely vaatii melko leveän ruokintapöydän. Myös ajettavia rehunjakovaunuja voidaan käyttää säilörehun jakoon. Niihin mahtuu yhdestä kahteen rehupaalia. Ne eivät vie tilaa niin paljon kuin traktorit ja rehunjako on turvallista ja nopeaa. (Karttunen 2004, 38.) Nämä rehunjakomenetelmät sopivat erillisruokintaan, jossa väkirehu ja säilörehu jaetaan erikseen lehmille.

Väkirehun jakoon on myös vaihtoehtoja tiloista riippuen. Parsinavetoissa voidaan käyttää kiskoruokkijaa, joka jakaa ohjelmoidun määrän kullekin lehmälle. Pihatoissa voi olla esimerkiksi automaattisia väkirehukioskeja, jotka tunnistavat lehmät tunnistinpannan avulla. (Mikkola & Puumala ym. 2002, 66.) Automaatteja on oltava yksi 15 lehmää kohden (Karttunen 2016).

Seosrehuruokintaa käytetään isoilla tiloilla, kun käsitellään suuria rehumassoja. Seosrehu voidaan sekoittaa traktorikäyttöisellä apevaunulla tai kiinteällä, sähkömoottorilla toimivalla apesekoittimella. Rehukomponentit siirretään sekoittimeen yleensä traktorin etukuormaimella. Seoksessa voi olla esimerkiksi säilörehua, murskesäilöttyä viljaa, rypsiä ja kivennäistä. (Mikkola & Puumala ym. 2002, 65.)

Rehuseos voidaan jakaa lehmille parsinavettaan tai pihattoon traktorikäyttöisellä apevaunulla, itselukkevilla apevaunuilla tai sähkömoottorilla varustetuilla erillisillä jakovaunuilla. Tällöin voi olla läpipajettava ruokintapöytä keskellä (kuva 1) tai molemmin puolin navettaa. Sitten on automaattisesti toimivia kiskoruokkijoita sekä matoruokkijoita. Ne vaativat erillisen täyttöjärjestelmän, kuten täyttöpyöden, johon lastataan traktorilla esimerkiksi säilörehua kerran päivässä. Ruokkijat voivat jakaa ohjelmoinnin mukaan rehua lehmille useita kertoja päivässä. (Mikkola & Puumala ym. 2002, 65.)



Kuva 1. Seosrehua tulee olla vapaasti tarjolla. (Manninen 2016.)

Laitteesta riippuen kiskoruokkijat voivat jakaa seosrehua, sekoittaa sitä itse tai jakaa erikseen sekä karkea- että väkirehua. Kiskoruokkija ei vie paljoa tilaa, mutta vaatii vahvan kannatinpalkin. Matoruokkija on kevytrakenteinen ja suurin hyöty siitä saadaan, kun se asennetaan uuteen pihattoon tai parsinavettaan. Matoruokkijan rakenne on yksinkertainen ja se ei tarvitse leveää ruokintapöytää. Se säästää kalliita lattianeliöitä. Sopiva pyöden leveys on 1–1,8 metriä. On kuitenkin huomioitava mahdollisen varajärjestelmän, esimerkiksi pienkuormaajan tarvitsema tila. (Karttunen 2004, 42–43.)

Automatisoitu ruokintajärjestelmä on kertainvestointina kallis, mutta tuo säästöä työajassa ja työhyvinvoinnissa, kun koneet hoitavat ruokinnan. Valvontatyötä on paljon ja pitää huolehtia, että täyttöpyödyllä ja siloissa on aina tarvittavia rehukomponentteja, joita esimerkiksi seosrehun tekemiseen tarvitaan. (Karttunen 2004, 43.) Myös huoltotöihin on varattava riittävästi aikaa, jotta koneet ja laitteet säilyisivät kunnossa mahdollisimman pitkään.

Automaattilypsytilojen lypsytyö

Keskitymme tässä osiossa kuvaamaan vain automatisoitua lypsyä ja siihen liittyviä toimintoja, koska tutkimukseen osallistuneilla tiloilla oli käytössä lypsyrobotit. Automaattisessa lypsyjärjestelmässä lehmät käyvät omatoimisesti lypsillä omien tarpeidensa mukaan yleensä 2–4 kertaa vuorokaudessa (Kuva 2). Lypsykäynnit eivät ole vuorokaudenaikoihin tai ihmisen toimintaan sidottuja automatiikan hoitaessa työn. Houkuttimena käytetään robotilta saatavaa väkirehua, joka täydentää muuta ruokintaa (Hulsen 2007, 84–85.)

Robotti tekee samat työvaiheet kuin ihminenkin lypsyn yhteydessä, eli utareen puhdistuksen, lypsinten kiinnityksen, neljänneskohtaisen lypsyn ja irrotuksen sekä vedinkaston suihkutuksen. Robotti päästää lehmän takaisin osastoon lypsyn päätyttyä ja huuhtelee lypsimet seuraavaa lehmää varten valmiiksi. (Tiitinen 2015, 9.)



Kuva 2. Automaattilypsyssä lehmä käy itsenäisesti lypsillä. (Lappalainen 2015.)

Automaattikkaa hyödyntävässä lypsyjärjestelmässä ihmisen tehtäväksi jää robotilta saatavan datan tarkkaileminen ja ongelmatilanteiden ratkaiseminen. Päivittäin on huolehdittava myös robotin puhtaudesta. (Kaila 2014, 93.) Robotilta saatavista raporteista nähdään esimerkiksi mitkä lehmät eivät ole käyneet riittävän usein lypsillä. Näitä "viivelehmä" voidaan joutua hakemaan lypsille useinkin. Jos lehmä ei käy itsenäisesti lypsillä, voi syynä olla esimerkiksi jalka-/sorkkasairaus, arka luonne tai utaretulehdus. (Hulsen 2007, 84–85.)

Automaattisen lypsyjärjestelmän tehokkuutta edistää hyvä eläinainees. Eläinten hyvä jalka- ja utare rakenne edesauttavat robotin nopeaa toimintaa, kun eläimet liikkuvat hyvin ja lypsimet on helpompi kiinnittää. Nopealypsyiset lehmät vähentävät ruuhkaa robotilla, sillä maidon virtaus lyhentää lypsyajan kestoa. Tuotostasoa vastaavalla ruokinnalla parannetaan eläinten liikkumista lypsy- ruokinta- ja makuualueiden välillä. (Hulsen 2007, 88.)

Automaattilypsyllä voidaan vähentää karjanhoitoon kuluva työtä ja saada joustoa työskentelyaikoihin. Eri tavoin toteutetuilla tutkimuksilla on voitu osoittaa, että automaattilypsytiloilla työmäärä on keskimäärin pienempi kuin vastaavan kokoisilla asemalypsytiloilla. Esimerkiksi Hollannissa (Bijl ym. 2007) automaattilypsyn on havaittu vähentävän kokonaistyöaikaa (sisältää kaikki maatalan työt) keskimäärin 29 %. Tanskalaisessa tutkimuksessa (Oudshoorn ym. 2012) oli verrattu lypsylehmiä hoitoon liittyvien töiden työmenekkiä ja robottitiloilla tuloksena oli keskimäärin 50 % pienempi työmenekki kuin asematiloilla. (Karttunen 2013, 20–21.)

Lannanpoisto

Lannan käsittelytapa vaikuttaa siihen, miten sitä varastoidaan. Kuivalanta ja kuivikelanta poistetaan navetasta joko lantaraapoilla tai traktorin etukuormaimella. (Kaila 2014, 99.) Lietelantanavetassa kourut ovat syvemmät ja lannan siirrossa navetasta lietesäiliöön hyödynnetään painovoimaa (Kari 2012, 100).

Slalom- järjestelmässä lietekourut ovat samassa tasossa ja ne ovat noin 1,2 metriä syvät. Lietettä kierrätetään kuiluissa pumppujen avulla pari kertaa viikossa. Samalla liete sekoittuu ja myös kuivempi liete poistuu navetasta. Säännöllisin väliajoin lietettä pumpataan kouruista ulos lietesäiliöön. (NHK-keskus 2016.)

Lannan käsittelytapa vaikuttaa myös siihen, millaiset lantakäytävät navetassa on. Kuivalantanavetoissa lantakäytävät ovat kiinteäpohjaiset, joista vain virtsa erotellaan erilaisin urituksin. Lietelantanavetoissa lattia voi olla kiinteä tai ritiläpalkki. Molemmissa käytäväratkaisuisissa lannanpoisto voidaan toteuttaa raapoin, mutta ritiläpalkkikäytäviltä lanta voidaan poistaa myös lantarobottia käyttäen.

Puhtaanapito ja kuivitus

Makuuparsien puhdistus on yksi tärkeimmistä töistä robottinavetassa. Lypsykarjatiloiilla navetan arkitiimin organisointi ja toteutus ovat merkittävässä asemassa, eikä hyvän maitohygienian ylläpitäminen aina lisää kokonaistyömäärää. Kun lehmien utareet ja jalat pysyvät puhtaana, ovat lypsyn ja maidon käsittelyn työaika ja työn kuormittavuus pienempi. Utareiden puhtaudella vältetään myös liian siirtymistä maitoon sekä ennaltaehkäistään utaretulehdusten syntymistä. (Puumala & Palva 2012, 18–21.)

Makuuparsissa käytetään kuivikkeena yleensä kutteria tai turvetta. Niitä on helpompi käsitellä ja ne toimivat paremmin lannanpoistossa eivätkä tuki ritilöitä. Kuivalantanavetoissa ja syväkuivikeparsissa voidaan käyttää kuivitukseen olkea. Ryhmäpoikimakarsinoissa ja vasikkaosastoissa käytetään usein kestokuivikepohjaa, johon lisätään kuiviketta tarpeen mukaan. Tyhjennys tehdään parin kuukauden välein tai muutaman kerran vuodessa tilasta riippuen.

Riittävän usein tehtävällä lantakäytävien puhdistamisella varmistetaan niin sorkkaterveyttä kuin utareiden puhtautta. Likaisten vetimien puhdistus ja kuivaus ennen lypsyä lisää lehmää kohden käytettyä aikaa lypsyasemilla 20–30 sekuntia. Automaattilypsytiloilla robotti käyttää yhtä paljon aikaa likaisiin ja puhtaisiin nänneihin, joten parsien puhdistus ja kuivitus ovat tärkeässä osassa utareen puhtauden ja maitohygienian kannalta. (Puumala & Palva 2012, 18–21)

Koneellistamalla kuivitustyötä voidaan parantaa kustannustehokkuutta ja vähentää työn kuormittavuutta. Laskennallinen työaika 100 lehmän kuivittamiseen levityskoneella on 30 minuuttia, jos kuiviketta käytetään 10 litraa/ parsi. Vastaavan työn tekemiseen käsin saavilla kantaen aikaa kuluu 60 minuuttia. (Alasuutari 2014, 23.) Koneellinen kuivitus voidaan tehdä ajettavalla kuivituskoneella, vierestä ohjattavalla koneella, työnnettävällä kuivitusvaunulla tai kiskolla kulkevalla ohjelmoitavalla vaunulla. Robottinavetassa haasteena on kuitenkin se, ettei kaikkia parsia pystytä käymään läpi yhdellä kerralla, koska makuuparret eivät ole yhtä aikaa tyhjiä.

Eläinten hoito ja tarkkailu

Eläinten terveydentilaa seurataan päivittäin muiden töiden ohessa. Eläinten seassa liikuttaessa on helppo tehdä havaintoja eläinten sorkkaterveydestä seuraamalla eläinten kävelyä ja makuulle käymiseen sekä ylösnousemiseen kuluvaan aikaan. Samalla voidaan tehdä myös kiimantarkkailua.

Työskentelyn aikana tehdyn kiimantarkkailun lisäksi voidaan käyttää apuna kiimanseurantaan kehitettyä teknologiaa. Eri valmistajilla on esimerkiksi lehmän aktiivisuutta mittaavia pantoja, joista saatu tieto helpottaa kiimojen havainnointia. Lypsyrobotilla on myös oma aktiivisuuden seurantarjestelmä, joka voidaan ohjelmoida erottelemaan normaalia aktiivisemmat eläimet erottelukarsinaan mahdollista siemennystä varten. Samaa karsinaa käytetään yleensä myös muihin lyhytaikaisiin hoitotoimenpiteisiin, kuten eläinten lääkitsemiseen tai korvamerkin kiinnitykseen.

Eläinten siirtelyn työmenekkiin voidaan vaikuttaa navetan toiminnallisella suunnittelulla. Selkeät kulkuväylät ja oikein sijoitetut ja monikäyttöiset portit helpottavat eläinten ohjaamista ja lisäävät työturvallisuutta. Tärkeintä on kuitenkin hyvä eläinten käyttäytymisen tuntemus ja rauhallinen työskentely.

Vasikoiden ja hiehojen hoito

Vasikoiden ja nuorkarjan hoito on perinteisesti tehty lypsylehmien hoitotöiden yhteydessä. Vasikoiden ja hiehojen tilat sijaitsevat yleensä samassa rakennuksessa lypsylehmien kanssa. Joissakin uudemmissa pihatoissa vasikkatilat on päädytty erottamaan muusta ilmatilasta omaksi osastokseen, jotta pystytään ehkäisemään tautien leviämistä eri-ikäisten eläinten välillä.

Nykyään vasikoita ja hiehoja varten myös Suomessa rakennetaan omia rakennuksia. Usein vanhojen tilojen saneeraaminen vasikoiden tai hiehojen tarpeita vastaaviksi voi olla toimiva ratkaisu laajentaneilla tiloilla. Erillisissä tiloissa voidaan erityisesti vasikoista huolehtia niin, että vasikoita ei hoideta

vain muiden töiden ohella. Vasikoita varten suunnitelluissa tiloissa eläimiä on helpompi hoitaa. Tautiriski on pienempi, koska samassa tilassa ei ole muun ikäisiä eläimiä. (Karlström, Kurkela & Kemppi 2012, 28–29.)

Vasikoiden ruokinta perustuu aluksi lähes kokonaan maidon tai juottorehun käyttöön. Vähitellen vasikoiden ruokintaan lisätään karkearehu ja väkirehu. Juottoruokinnan lisäksi vasikoilla voi olla vapaasti saatavilla esimerkiksi vasikkamysliä ja kuivaa heinää. Yleensä vasikoita juotetaan 2–4 kertaa päivässä, 2–4 litraa kerralla juottokertojen määrästä riippuen. Näin toimitaan tiloilla, joilla juotto tapahtuu käsin esimerkiksi tuttisangoista. Jos käytössä on juottoautomaatti, voi juottokertoja olla useampia ja kerta-annokset pienempiä. Juottolaitteiston toimintaa ja vasikoiden juomien annosten määrää tarkkaillaan päivittäin. (Kemppi 2012, 16–21.) Juottoruokinnan kustannuksiin voidaan vaikuttaa sillä, onko käytössä juottorehu vai tilan oma maito.



Kuva 3. Ryhmäkarsinassa vasikat voivat toteuttaa lajinmukaista käyttäytymistä. (Manninen 2015.)

Puhtaanapitotöitä tehdään vasikoiden tiloissa yleensä käsin. Tiloilla on käytössä erilaisia yksilö- ja ryhmäkarsinoita (Kuva 3), joiden puhdistus- ja kuivutustöissä on eroja. Yksilökarsinoissa yleisin kuivike on olki, kun taas ryhmäkarsinoissa käytetään olkea, kutteria tai turvetta riippuen siitä, onko käytössä kestokuivike vai onko karsinassa kiinteä makuualue ja ritiläpalkit. Kestokuivikepohjaisten karsinoiden puhdistus voidaan tehdä esimerkiksi pienkuormaajalla, kun taas yksilökarsinoiden ja ritiläpalkkikarsinoiden puhdistus tapahtuu pääasiassa käsin.

Vasikoiden terveydentilan päivittäinen tarkkailu on tärkeä osa vasikoiden hoitoa, sillä mitä nopeammin sairaut yksilöt havaitaan, sitä paremmin ne saadaan hoidettua. Tarvittaessa sairas vasikka tulisi voida eristää muista. Vasikat sairastuvat herkästi ruokinnallisiin tai tarttuviin ripuleihin sekä hengitystiesairauksiin. Nopealla hoidolla vähennetään sairauden negatiivista vaikutusta vasikan kasvuun ja kehitykseen. (Karlström, Kurkela & Kemppi 2012, 31–34.)

Jotta vasikoista kasvaisi hyviä ensikoita, tulee niiden ruokintaan ja olosuhteisiin kiinnittää huomiota myös juottokauden jälkeen. Tavoitteena on, että siemennysikäinen hieho on myös oikean kokoinen ja näyttää hyvin kiimat. Tiinehtymistä edesauttavat hyvät eläinten käsittelytilat ja rauhallisesti tehdyt toimenpiteet. (Karlström, Norismaa & Myllys 2012, 63.) Tiineiden hiehojen ruokinnan tulisi kasvattaa syöntikykyä, mutta eläimet eivät saisi lihoa. Ruokinta on karkearehuun painottuvaa ja sisältää riittävästi valkuaista. (Karlström, Mäkinen & Norismaa 2012, 75.) Jos hiehoille annetaan lehmien tähteitä, tulisi se huomioida ruokinnassa, jotta eläimet eivät lihoisi.

Hiehojen hoitoon kuuluvat päivittäiset puhtaanapito- ja ruokintatyöt. Hiehojen aktiivinen kiimantarkkailu on yksi osa pihattonavetan päivärutiineja, sillä hiehoilla on yleensä oma osasto, jossa käydään harvemmin kuin lypsyosastossa. Harvemmin tehtäviä töitä voivat olla siirrot karsinoiden tai osastojen välillä sekä tiineystarkastukset.

3.2 Kasvinviljelytyöt

Kasvinviljelytyöt ovat lypsykarjatilalla kausittaisia töitä, toisin kuin kotieläinten hoitotyöt. Kasvinviljelytyöiden työhuippuja ovat kevättyöt, lannoitus ja sadonkorjuu. Seuraavassa osiossa kuvataan kasvinviljelyn töitä lyhyesti perusmuokkauksesta sadon varastointiin.

Kasvuston perustaminen

Perusmuokkaus kuohkeuttaa muokkauskerrosta ja rajoittaa juuririkkakasvien kasvua. Yleisin perusmuokkausmenetelmä on kyntö, mutta kevyemmällä muokkausmenetelmällä esimerkiksi lautasäestyksellä tai suorakylvämällä (Riipinen 2007, 7) voidaan vähentää muokkaukseen kuluva aikaa ja kustannuksia. Kylvömuokkauksella (Kuva 4) luodaan edellytykset siemenen tasaiselle kasvulle. Yleisin kylvömuokkaukone on joustopiikkiäes, jonka työleveydellä yhdessä traktorin tehon kanssa voidaan vaikuttaa työn tehokkuuteen. (Riipinen 2007, 52.)

Tarvittaessa kivet kerätään joko ennen tai jälkeen kylvölannoitusta. Alueen kivisyys vaikuttaa siihen, kuinka paljon aikaa kivien keräämiseen joudutaan käyttämään. Kylvölannoitus voidaan tehdä tehokkaammin hinattavalla kylvölannoittimella, jossa on jyräpyörästö (Riipinen 2007, 66–67). Kylvölannoittimen jyräpyörästöllä voidaan vähentää erillisen jyräämisen tarvetta.



Kuva 4. Muokkaustyö on tehokasta, kun työleveys ja traktorin teho ovat kohdallaan. (Lotvonen 2013.)

Täydennyskylvö ja lannoitus

Suurilla nautakarjatilloilla täydennyskylvön tarve on kasvanut nurmirehuntuotannossa, koska tavoitellaan suuria hehtaarisatoja. Huonosti talvehtinut tai märästä korjuukelistä vahingoittunut ja aukkoinen kasvusto on täydennyskylvettävä, jos pellolta aiotaan korjata hyvä sato useampana vuonna. Täydennyskylvössä voidaan käyttää pneumaattista menetelmää eli hajasijoitusta tai suorakylvöä. (Kurki 2010, 46.)

Pelloilta poistuu sadonkorjuun yhteydessä ravinteita, joita täytyy täydentää kasvukauden aikana. Lannoituksen ympäristökuormitus on otettava huomioon lannoitusta suunniteltaessa. Lypsykarjatilloilla karjanlannan käyttö lannoituksessa mahdollistaa ravinteiden tehokkaan ja taloudellisen hyödyntämisen. (Virkajärvi, Saarijärvi & Nykänen 2010, 58.) Karjanlanta levitetään erilaisilla koneilla lannankäsittelytavasta riippuen. Karjanlannan lisäksi kasvien ravinnetarvetta pyritään täydentämään väkilannoitteilla esimerkiksi viljan kylvön yhteydessä tai nurmien kasvukauden aikaisella pintaleivityksellä.

Säilörehun korjuu

Säilörehu korjataan yleensä esikuivattuna, jotta vettä ei siirrettäisi varastoihin ja korjuukapasiteetti olisi suurempi. Rehu myös säilyy sulana, koska puristenestettä syntyy vähemmän. Tuoresäilöttyä rehua tehdään jonkin verran, mutta se sopii pienille, alle 20 hehtaarin tiloille. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 77.)

Esikuivattu säilörehu niitetään kuivamaan karholle ennen sen korjaamista. Erilaisia niittomurskainvaihtoehtoja on useita, kuten etu- ja takanostolaitemalleja, hinattavia malleja sekä perhoskoneita, jossa on niittokone sekä edessä että takana. Työlevyydet ovat 2–9 metrin välillä valitusta koneesta riippuen. Niiton jälkeen karhoja yhdistetään karhottimella (kuva 5), jotta saadaan käyttöön mahdollisimman suuri kapasiteetti ajosilppureiden ja isojen noukinvaunujen täysimääräiseen hyödyntämiseen. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 77.)



Kuva 5. Karhotus nopeuttaa säilörehun korjuuta (Lotvonen 2013.)

Esikuivattu säilörehu voidaan korjata tarkkuussilppurilla, noukinvaunulla, ajosilppurilla tai paalaimella. Koneet ovat tekniikaltaan monimutkaisia ja siten myös häiriöalttiita, joka vaikuttaa myös työn tehokkuuteen. Tarkkuussilppurilla rehun korjuuseen pellolta tarvitaan vähintään kolme ihmistä, kolme traktoria, useita perävaunuja ja hinattava tarkkuussilppuri. Koneketjusta saadaan tehokas, kun perävaunua vedetään silppuritraktorin vierellä niin, ettei perävaunuja tarvitse vaihtaa traktoreista toisiin. Kapasiteetti on 1,5–2 hehtaaria tunnissa ja 6 tonnia rehua kuormassa. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 78–79.)

Jos rehunkorjuuketjussa on noukinvaunu, tarvitaan vain yksi ihminen kuljettamaan rehua siilolle. Noukinvaunuja on 25–50 m³ suuruisia ja työsaavutus on keskimäärin 1,5–2 hehtaaria tunnissa riippuen vaunun tilavuudesta ja peltojen sijainnista. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 78–79.) Noukinvaunulla rehun korjaaminen on tehokasta, jos pellot ovat suhteellisen lähellä ja ajomatkat lyhyitä. Kuljetusmatkan kasvaessa vaunun työajasta kuluu suuri osa kuljetukseen, jolloin kuljetus heikentää tehokkuutta. (Lätti, Tuure, Eskelinen & Räisänen 2014, 11–13.)

Ajosilppurilla rehun korjuu tehdään usein urakointina, koska se vaatii ison korjuualan ja monta ihmistä työskentelemään korjuuketjussa. Yksi työntekijä ajaa silppuria ja vähintään kaksi kuljettaa rehuormia siilolle. Ajosilppurilla voidaan saada 30–80 tonnin tuntisaavutuksia (5–6 ha), riippuen

ajomatkasta ja työntekijöiden määrästä. Kun ajomatka kasvaa, on tärkeää, että silppurin ei tarvitse odottaa siirtovaunuja. Silppurin hankintakustannus on muihin koneisiin nähden kallis, joten sen jatkuva työskentely saa korjuuketjun toimimaan kannattavimmin. (Lätti, Tuure, Eskelinen & Räsänen 2014, 13–14.)

Rehu voidaan korjata pyöröpaalaimilla niin, että käärijä on erikseen toisen traktorin perässä tai yhdistettynä paalaimen. Tällaisella yhdistelmäpaalaimella saadaan työtä tehokkaammaksi, koska yksi ihminen pystyy tekemään koneella samalla kertaa myös paalin käärimisen. Tällaisen yhdistelmän kapasiteetti on noin 20 paalia tunnissa. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 80.)

Rehun kuljetus ja varastointi

Tarkkuussilppurilla ja ajosilppurilla korjattu säilörehu kuljetetaan varastoitavaksi perävaunuilla, joista rehu tyhjennetään joko kippaamalla tai pohjakuljettimen avulla. Noukinvaunulla rehu kuljetetaan pellolta siiloon tai aumaan ja tyhjennetään pohjakuljettimella. Pyöröpaalit voidaan jättää pellonreunaan tai kuljettaa ne paalikärrillä tai rekalla haluttuun paikkaan varastoitavaksi.

Säilörehua varastoidaan tiloista riippuen rehutorneihin, laakasiiloihin, aumaan tai pyöröpaaleihin. Varastoinnissa on tärkeää saada tiivistettyä rehu niin, ettei happea jää rehumassaan. Tiivistys voidaan tehdä esimerkiksi traktorilla tai pyöräkuormaajalla. Rehu täytyy saada ilmatiiviiksi säilöntämenetelmästä riippumatta hyvän muovituksen ja painotuksen avulla, jotta rehun säilönnällinen laatu säilyy. (Kainulainen & Niskanen 2010, 98.)

Rehuviljan viljely

Lypsykarjatiloiilla pyritään usein rehuomavaraisuuteen viljelemällä nurmirehujen lisäksi myös rehuviljaa. Viljelykierron monipuolistamisen takia nurmialat uudistetaan yleensä perustamalla nurmi suoja-tilaan. Pellon määrästä, sijainnista ja maalajista johtuen, joitakin lohkoja voidaan käyttää pääsääntöisesti viljan viljelyyn. Sato voidaan korjata puimalla tai kokoviljasäilörehuna. Puitu vilja voidaan varastoida kuivana tai tuoresäilöttynä siiloihin. Varastointiin ja säilöntämenetelmään vaikuttaa käytössä oleva ruokintamenetelmä.

Laidunnus

Suurilla tiloilla lehmien laiduntaminen ei perustu enää ruokinnallisiin tarpeisiin, vaan on enemmän jaloittelua ja luonnollisen käyttäytymisen mahdollistamista. Usein navetan läheisyydessä olevat nurmi-lohkot ovat nuorkarjan ja umpilehmien laidunnettavina, jonka lisäksi voi olla jaloittelutarha lypsy-lehmiä varten. Laidunnuksen vähentymisen syynä tilakoon kasvaessa on siirtyminen ympärivuotiseen säilörehuruokintaan ja pihattojen myötä lehmien vähentynyt jaloittelun tarve. Lisäksi laidunten järjestäminen lypsyrobottiloilla on koettu työlääksi ja kalliiksi toteuttaa, kun tuotannossa tavoitellaan tehokkuutta (Havukainen & Murtorinne 2014, 7).

3.3 Töiden ulkoistaminen lypsykarjatilalla

Joidenkin toimintojen ulkoistaminen tilalla auttaa hallitsemaan työmäärää ja kustannuksia erityisesti koneilla tehtävissä töissä. Kasvinviljelytöiden ulkoistamisella tavoitellaan tehokkuutta ja pyritään vähentämään pääoman sitoutumista koneisiin. Myös tilojen välinen yhteistyö voi auttaa säästämään kustannuksissa ja työajassa. (Karttunen 2003, 13–19).

Yleensä tiloilla ulkoistetaan erikoisosaamista vaativia töitä, kuten kirjapitotyöt, tukihakemusten täyttö ja veroilmoituksen teko (Karttunen, Lähti & Puttonen 2012, 21–22). Kasvinviljelyn töistä lypsykarjatilalla ulkoistetaan yleensä kasvinsuojeluruiskutukset (kuva 6), säilörehun korjuu, viljan puinti ja kuivatus sekä lannan levitys. Kotieläintöiden työmäärää voidaan pienentää ulkoistamalla hiehojen kasvatus.



Kuva 6. Kotieläintilat voivat ulkoistaa esimerkiksi kasvinsuojeluruiskutukset (Lotvonen 2013.)

4 TUTKIMUS

Tämän tapaustutkimuksen (Case-tutkimus) tutkimustehtävänä on selvittää työnkäytön tehokkuuden vaikutusta lypsykarjatilan talouteen. Tutkimuksella pyritään löytämään kannattavuuteen positiivisesti vaikuttaneita tekijöitä ja etsitään vastausta kysymykseen: Onko työnkäytöltään tehokas lypsykarjatala taloudellisesti kannattava. Samalla voidaan pohtia myös Tiitisen omassa opinnäytetyössään esittämää kysymystä aiheesta: "Ovatko työskentelyä tehostaneet laitehankinnat olleet taloudellisesti kannattavia sijoituksia?" (Tiitinen 2015.)

4.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyö kuuluu empiirisen tutkimuksen ryhmään. Empiirisessä tutkimuksessa pyritään löytämään yleisiä lainalaisuuksia ja säännönmukaisuuksia yksittäistapausten pohjalta. Siinä käsitellään kokemusperäistä ja numeerista tietoaineistoa. (Valli 2015, 16) Tutkimus on tarkoitukseltaan selittävä. Tämä tarkoittaa sitä, että opinnäytetyössä pyritään selvittämään syy-seuraus-suhteita. Tutkimuksessa on myös kartoittavan tutkimuksen piirteitä, sillä siinä etsitään uusia näkökulmia ja löydetään uusia ilmiöitä sekä kehitetään hypoteeseja yksittäistä tapausta tutkimalla. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2014, 138).

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus on kokonaisvaltaista tiedonhankintaa, jossa aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa. Siinä metodeina ovat haastattelu ja osallistuva havainnointi. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2014, 164.) Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa keskeistä ovat hypoteesien esittäminen, johtopäätöksen tekeminen aiemmista tutkimuksista sekä päätelmien teko havaintoaineiston tilastolliseen analysointiin perustuen. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2014, 140) Koska tutkimuksella on useita eri tarkoituksia, sillä on sekä kvalitatiivisen että kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Tässä työssä laadullisen tutkimuksen menetelmiä käytetään tutkimustilojen perustietojen keräämisessä ja määrällisen tutkimuksen menetelmiä tulosten käsittelyssä ja päätelmien teossa.

Päätutkimusmenetelmänä työssä käytetään **Case-tapaustutkimusta**. Tapaustutkimuksessa (case study) tutkitaan yksittäistä tapausta, tilannetta tai tapauksien joukkoa. Tutkimuksen kohteena voi olla yksilö, ryhmä tai yhteisö, josta hankitaan yksityiskohtaista ja intensiivistä tietoa. Huomiota kiinnitetään erityisesti prosesseihin ja yksittäistä tapausta tutkitaan osana sen luonnollista ympäristöä. Aineistoa kerätään esimerkiksi havainnointia ja haastatteluja käyttäen. Tavoitteena on pystyä kuvaamaan jotakin ilmiötä tarkemmin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2014, 134–135.) Tässä työssä kotieläintöitä havainnoidaan käyttämällä tasavälihavainnointimenetelmää, josta on tarkempi kuvaus osi-
 oissa 4.3 Tutkimuksen järjestelyt ja tutkimuksen suorittaminen. Tutkimuksen taustalle kerätään tietoa haastattelemalla yrittäjiä.

Tapaustutkimuksen analyysissä tavoitteena ei ole yleistettävyys, vaan analyysin avulla pyritään ymmärtämään ja tulkitsemaan syvällisemmin yksittäistä tapausta niiden omassa kontekstissaan. Tietoa haetaan esimerkiksi ilmiöön liittyvän toiminnan dynamiikasta, mekanismeista, prosesseista ja sisäisistä 'lainalaisuuksista' niin, että saaduilla tuloksilla voidaan osoittaa olevan jonkinlaista yleistettävyyttä tai siirrettävyyttä. (Jyväskylän yliopisto 2015.) Case-tiloista saadaan yksityiskohtaista tietoa, mutta tuloksia ei voi yleistää kaikkiin lypsykarjatiloihin. Tuotantoon liittyvät ratkaisut ja työskentelytavat ovat kuitenkin tilakohtaisia.

Kuvauksesta pyritään saamaan kokonaisvaltainen, seikkaperäinen ja tarkka, vaikka kysymyksessä olisi useita yhdessä vaikuttavia seikkoja. Sitä kutsutaan syvätutkimukseksi (in-depth investigation), jossa tavoitteena on täydellinen ja hyvin organisoitu kuvaus. Aineiston tulee olla hyvin rajattu ja, jossa ei erotella muuttujarakenteita. Tutkimuksessa selvitetään tutkittavan asian kannalta oleellisia tekijöitä, prosesseja ja vuorovaikutussuhteita, joiden lisäksi voidaan kohdistaa lisähuomiota joihinkin seikkoihin muilla menetelmillä. Tässä työssä kuvataan tilojen työskentelytapoja, työntekijöiden määrää, tehtävien jakoa ja toimintojen organisoitua. Tutkimuksessa kohdistetaan huomio ajankohtaisiin asioihin ja tehdään systemaattista observointia ja haastatteluja. Tapaustutkimuksessa etsitään enemmän selityksiä kuin tehdään tulkintaa, jolloin tuloksista ei etsitä objektiivisuuden ominaisuuksia. (Virtuaali ammattikorkeakoulu 2015.)

Tutkimuksen vaiheita:

1. Tavoitteiden ja kohteen määrittäminen. Tutkimuksen kohteena ovat kotieläinten hoitotyöt ja navetalla työskentelyyn kuluvan ajan selvittäminen tilakohtaisesti.
2. Tutkimussuunnitelman laatiminen. Tutkimussuunnitelma sisältää perustelut tutkimuskohteen valinnalle, käytettävästä lähdeaineistosta ja tiedonkeruumenetelmistä. Menetelminä käytetään tasavälihavainnointia ja haastatteluja. Lisäksi tiloilta saatava laskelmiin tuleva materiaali käsitellään ja analysoidaan.
3. Aineistoa kootaan Moodle-ympäristöön.
4. Informaatio järjestetään kiinteään, hyvin integroituneeseen muotoon. Tavoitteena on tutkimuskohteen hyvä kuvaaminen opinnäytetyöraportissa. (Virtuaali ammattikorkeakoulu 2015)

Case-tapaustutkimus soveltuu hyvin tilanteisiin, joissa tutkitaan käytännönläheisiä asioita, joissa ilmiön ja kontekstin välisiä kytkeitä ei voida pitää itsestäänselvyyksinä ja tarvitaan useita näyttöjä, jotta päästään riittävän hyvään lopputulokseen. Tutkimuksen avulla on mahdollisuus ymmärtää tapahtumien kulkua ja muutoksia. (Virtuaali -ammattikorkeakoulu 2015.) Tutkimukseen osallistuu kaksi yhteistyötilaa, joista käytetään nimitystä Case-tilat A ja B.

4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen luotettavuus eli reliabiliteetti tarkoittaa tulosten tarkkuutta. Tutkimustulokset eivät saa olla sattumanvaraisia ja niiden tulee olla toistettavissa. Tutkimuksen validiteetti eli pätevyys tarkoittaa sitä, että tutkimus mittaa mitä on luvattukin selvittää. (Sarajärvi & Tuomi 2013, 136.)

Opinnäytetyön luotettavuus perustuu tilojen tiedoista laadittuihin laskelmiin ja tehtyihin mittauksiin. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa laskelmissa käytettyjen kaavojen oikeellisuus. Jos yhdessäkin kaavassa on virhe, se näkyy koko tutkimuksen tuloksissa. Huolellisella raportoinnilla pyritään siihen, että tutkimus voidaan toistaa samoin kuin se tässä työssä on toteutettu.

Tilojen anonymisuus pyrittiin säilyttämään esimerkiksi kuvaamalla tilan olosuhteita ja toimintaa niin, ettei niitä pystytä tunnistamaan. Kaikki tiloilta saatu tieto on luottamuksellista eikä sitä luovuteta kolmansille osapuolille. Yhteistyötilojen kanssa tehtiin salassapitosopimus (Liite 1). Analysointivaiheessa aineisto käsiteltiin vääristelemättä ja tulokset esitellään mahdollisimman totuudenmukaisesti.

4.3 Tutkimuksen järjestelyt ja tutkimuksen suorittaminen

Tutkimusaineisto saatiin tutkimukseen osallistuneilta tiloilta. Tärkeimmät näistä olivat kirjanpitoaineisto ja tuotostarkkailun tiedot. Lisäksi meillä oli mahdollisuus hyödyntää opiskelijoiden tiloille tekemiä talouslaskelmia. Jotta lähtötiedot kuvaisivat tiloja mahdollisimman hyvin, kävimme haastattelemassa yrittäjiä ja tutustumassa tilojen toimintaan. Haastatteluihin valmistauduttiin etukäteen listamalla asioita, joista tarvittiin tietoa lähtötilanteen selvittämiseksi.

Tiloilta kerätyn tutkimusaineiston lisäksi tarvittiin saman kokoluokan tiloista kertovaa tilastotietoa. Niiden avulla voitiin tehdä vertailua ja päätelmiä siitä, kuinka luotettavia kerätyt aineistot ovat. Vertailutietoina toimivat myös Euroopan lypsykarjojen tehokkuudesta ja taloudesta kertova aineisto.

Olemassa olevien laskelmien tiedot päivitettiin vuoden 2014 kirjanpidon, viljelysuunnitelman ja tuotosseurannan tietojen mukaan, esimerkiksi eläinmäärien ja hintatietojen osalta. Laskelmissa käytettiin vuoden 2014 tietoja, koska vuoden 2015 kirjanpito ja muut tarvittavat tiedot eivät olleet vielä valmiit laskelmien tekemisen aikaan. Laskelmissa käytetyt kaavat tarkistettiin ja tiedot muutettiin tarvittaessa samoihin yksiköihin. Tarvittaessa tehtiin apulaskelmia, jos valmiissa laskelmapohjassa on puutteita. Lopuksi eri laskelmista kerättiin tutkimuksen kannalta tärkeimmät tiedot yhteenvetoa varten. Saaduista tuloksista voitiin laskea esimerkiksi, kuinka paljon tila tuottaa maitoa työtuntia kohden.

Haastatteluista saadut tiedot käytiin kohta kohdalta läpi, jäseneltiin ja kerättiin tutkimuksen kannalta oleellimmat asiat työhön. Haastattelujen tietoja hyödynnettiin Case-tilojen kuvaamisessa ja tutkimuksen taustoituksessa. Haastattelut auttoivat laskelmien tulkinnessa, koska silloin saatiin selville lukuihin vaikuttavia tilakohtaisia tekijöitä.

Kannattavuuden ja muiden taloutta kuvaavien tunnuslukujen selvittämisessä käytettiin Excel-pohjaista katetuottomenetelmän mukaista **Taloussuunnitelma**-laskelmapohjaa. Taloussuunnitelman tarkoituksena on kohdetilan nykyisen taloustilanteen selvittäminen kirjanpitoaineistoa ynnä muita tilakohtaisia tietoja käyttäen. Nykytilanteen rinnalle voidaan tehdä vertailulaskelma esimerkiksi laajennussuunnitelman tietojen mukaan. Laskelmaan syötettyjen tietojen perusteella laaditaan kate-

tuottolaskelmat (kuva 7) kasvinviljelystä ja kotieläintuotannosta sekä lasketaan tilakohtaiset kiinteät kustannukset. Saaduista tuloksista saadaan yhteenveto tilan taloudesta, josta selviävät muun muassa yrittäjätulo, kannattavuuskerroin ja työansio. (Viitala 2013.)

Viljelyskasvi		Säilörehu						Viljelyskasvi		Laidun					
		Ohje sisällys lähtötiedot Mallilaskelma								Ohje sisällys lähtötiedot Mallilaskelma					
Tuotto / ha		Nykyinen			Vaihtoehto			Tuotto / ha		Nykyinen			Vaihtoehto		
		Määrä	á	euroa	Määrä	á	euroa			Määrä	á	euroa	Määrä	á	euroa
sato		24000	0,0350	840	24000	0,0350	840	sato		15000	0,0350	525	15000	0,0350	525
Tuotto yhteensä		840			840			Tuotto yhteensä		525			525		
Muuttuvat kustannukset:								Muuttuvat kustannukset:							
kgvös. oma:								kgvös. oma:							
kgvös. osto:	Timotei	3	3,5000	11	3	3,5000	11	kgvös. osto:	Timotei	3	3,5000	11	3	3,5000	11
lannoite 1:	Nurminata	1	3,5000	4	1	3,5000	4	lannoite 1:	Nurminata	1	3,5000	4	1	3,5000	4
lannoite 2:	Salpietari	550	0,3500	193	550	0,2700	149	lannoite 2:	Salpietari	450	0,3500	158	450	0,2700	122
lannoite 3:	Nurmen Y1	214	0,4100	88	214	0,3600	77	lannoite 3:	Nurmen Y1						
lannoite 4:								lannoite 4:							
kasvinsuojelu		1	21,8400	22	1	16,5000	17	kasvinsuojelu		1	21,8400	22	1	16,5000	17
Karjanlanta		16			16										
traktorityö		12,93	15,000	194	5	15,000	75	traktorityö		4,02	15,000	60	1	15,000	15
Säilöntäaine		96	0,800	77	24	4,000	96	Aitaus		4,56	4,000	18	1	4,000	4
Säilöntämuovi		1	2,500	3	1	2,500	3	urakointi		1	51,241	51			
urakointi		1	51,241	51											
liikepääoma	50 %	424	5 %	21	278	5 %	14	liikepääoma	50 %	245	5 %	12	101	5 %	5
Muuttuvat kustannukset yht.		662			443			Muuttuvat kustannukset yht.		335			176		
Katetuotto A		178			397			Katetuotto A		190			349		
Ihmistyö (vakainainen)		13	15,90	207	8	15,90	127	Ihmistyö (vakainainen)		10,5	15,90	167	2	15,90	32
Katetuotto B		-28			269			Katetuotto B		23			317		

Kuva 7. Esimerkki kasvinviljelytöiden katetuottolaskelmasta. (Lappalainen & Manninen 2016.)

Taloussuunnitelman tukena käytettiin Työtehoseuran kehittämää **TTS-Manager** -ohjelmaa. Ohjelmalla laskettujen työmenekkiarvioiden pohjana on laaja työtutkimusaineisto. Ohjelma perustuu suomalaiseseen maataloustöiden standardiaikajärjestelmään, jonka lisäksi työmenekin selvittämistä varten tarvitaan tilakohtaisia lähtöarvotietoja kotieläintuotannosta tai kasvinviljelystä. (TTS 2016.)

Ohjelman avulla arvioitiin tutkimustilojen kasvinviljelytöiden työmenekki standardityöaikojen perusteella. Esimerkiksi arvio säilörehun niittämisen työmenekistä saatiin syöttämällä ohjelmaan niittokoneen työleveys ja niitettävä ala, jolloin ohjelma laski standardityöajan mukaisen työsaavutuksen tunteina hehtaaria kohden. Laskemalla kaikkien työvaiheiden työmenekit yhteen nurmen perustamisesta aina sadonkorjukseen ja varastointiin asti, saatiin säilörehuun liittyvien kasvinviljelytöiden kokonaistyömenekki tunteina hehtaaria kohden, jonka jälkeen tietoa voitiin käyttää säilörehun katetuottolaskelmassa ihmistyön määränä.

Tutkimuksen suorittaminen

Työhön tarvittava työajanseuranta tehtiin vain toisella tiloista, sillä tilalta A käytössä oli jo valmis työajanseurantamateriaali Tiitisen opinnäytetyöstä. Aluksi ajatuksena oli, että toteuttaisimme mitaukset tilalla B Tiitisen käyttämää videointimenetelmää hyödyntäen. Toteuttaminen samalla menetelmällä olisi kuitenkin haastavaa, koska tilalla työskentelee enemmän kuin kaksi henkilöä. Kävimme aiheesta sähköpostikeskustelua Työtehoseuran erikoistutkijan, Janne Karttusen kanssa ja hän ehdotti meille tasavälihavainnoinnin suorittamista ilman videokuvausta. Hän myös ehdotti, että tilan väki osallistuisi tutkimukseen pidemmällä seurantajaksolla, jotta saataisiin luotettavaa tietoa ajankäytös-

tä. Sovimme tilan kanssa, että he seuraisivat omaa työskentelyään mittauksen jälkeen päivittäin merkitsemällä työskentelyyn käytetyn ajan ylös kahden viikon ajan.

Tasavälihavainnointimenetelmässä saadaan eriteltyä eri työvaiheita navettatöiden aikana. Työvaihe kirjataan minuutin välein Tiitisen aiemmin laatimalle seurantalomakepohjalle ja täydennetään tarvittaessa lisähavainnoilla (Liite 2). Tällä menetelmällä kerättyjen tietojen avulla voidaan selvittää yhden tavallisen työpäivän työaikajakaumaa sekä eniten aikaa vievät työvaiheet. Tasavälihavainnoinnissa apuna käytettiin puhelimeen ladattua ajastinta, johon oli ohjelmoitu hälytys minuutin välein. (Tiitinen 2015, 27.) Mittausten tulokset esitetään raportissa havainnollistamalla niitä taulukoilla ja kuvioilla. Tuloksia käytetään myös talouslaskelmissa yhtä eläintä kohden tehdyn työajan määrittämisessä.

Mittauksia varten kävimme tutustumassa Case-tila B:n navetalla työskentelyyn kerran ennen varsinaisia mittauksia. Päätimme seurata tilan yrittäjiä ja pyytää työntekijää seuraamaan ajankäyttöä itsenäisesti. Lähetimme tilalle etukäteen lomakepohjia ohjeistuksen kanssa mittauspäivää varten. Mittausten tekemisessä käytimme Tiitisen laatimia lomakepohjia, joista yhtä mukailimme tähän tutkimukseen paremmin sopivaksi. Tiitiselä saimme myös vinkkejä käytännön toteutusta varten.

Mittauspäivänä tilalla työskentelevät henkilöt eivät saaneet aloittaa työskentelyä, ennen kuin olimme käyneet vielä ohjeistuksen läpi. Työntekijä aloitti normaalin työskentelyn heti ohjeistuksen päätyttyä. Hän kirjasi lomakkeelle työtehtävän, aloitusajan ja lopetusajan sekä muita huomioita. Tutkimuksen suorittajista toinen seurasi isännän ja toinen emännän työskentelyä aamunavetalla. Seurattavia henkilöitä kehoitettiin työskentelemään mittausten aikana normaalin työskentelyrytmin mukaan, jotta mittaustulokset olisivat mahdollisimman totuudenmukaisia.

Aluksi tarkoituksena oli tehdä taloussuunnitelma- laskelman lisäksi tuotantokustannuslaskelmat kotieläin- ja kasvinviljelytöistä. Työn edetessä päädyttiin hyödyntämään vain taloussuunnitelmaa, sillä se antaa riittävän monipuolisen kuvan tilakokonaisuudesta. Taloussuunnitelman avulla pystyttiin laskemaan eläinryhmä- ja kasvilajikohtaiset katelaskelmat, selvittämään kokonaistyöaika ja sen kustannukset sekä koneista ja rakennuksista aiheutuvat kiinteät kustannukset. Käyttämällä vuoden 2014 tilakohtaisia tietoja saatiin selvitettyä yksittäisen vuoden tilanne ja tekemään vertailua esimerkiksi maidon hintaa muuttamalla.

Taloussuunnitelmaa varten keräsimme tietoa eläinten ja tuotannon määristä, pinta-aloista, sadoista, ruokinnasta ja tuotantopanosten käytöstä. Muuttuvien ja kiinteiden kustannusten määrät selvitettiin kirjanpidosta. Lisäksi kiinteiden kustannusten selvittämiseen tarvittiin tietoa esimerkiksi koneiden tehosta ja rakennusten pinta-alasta sekä iästä ja arvioidusta käyttöajasta. Tilakohtaisiin laskelmapohjiin kootuista numeromuotoisista lähtötiedoista tehtiin laskelmia linkittämällä tietoja kaavoihin. Tekemällä eri osa-alueiden laskelmista yhteenveto, saatiin määriteltyä erilaisia talouden tunnuslukuja. Tilojen taloutta kuvaavat tunnusluvut ovat koottuina taulukkoon 8 osiossa 6 Yhteenveto ja johtopäätökset (s.56). Taulukkoon valittiin sellaisia tunnuslukuja, joita pystytään vertaamaan sekä tilojen välillä, että kansainvälisiin tilastotietoihin.

4.4 Tutkimusaineisto

Tutkimukseen osallistui kaksi pohjoissavolaista pitkälle automatisoitua lypsykarjatilaa. Tiloista toinen on ollut mukana myös Tiitisen tekemässä opinnäytetyössä, mutta toista tilaa jouduttiin etsimään jonkin aikaa. Molemmilla tiloilla työskentelyolosuhteisiin ja eläinten hyvinvointiin on kiinnitetty huomiota. Tiloista toisella on kaksi lypsyrobottia ja toisella kolme ja molemmilla on käytössä seosrehuruokinta. Tilojen kehityskulku on ollut erilainen, mistä johtuen toimintatavoissa oli havaittavissa eroja. Molemmat tilat sijaitsevat C-tukialueella.

4.4.1 Case-tila A

Tila A on siirtynyt nykyiselle viljelijälle vaiheittaisella sukupolvenvaihdoksella vuonna 2009. Uusi lypsypihatto on valmistunut vuonna 2005 vanhan pihatton jatkeeksi. Tilalla on 130 ha peltoa, josta noin 90 ha on vuokrattua ja 40 ha omaa. Lisäksi tilalla on 25 ha sopimuspeltoa, joita tila lannoittaa ja korjaa sadon. Kokonaispinta-alasta 108 ha on nurmella, josta 7 ha on laidunta, ja loput 46 ha on viljalla, yleensä ohralla. Pelloista 102 ha sijaitsee kahden kilometrin säteellä ja 30 ha sijaitsee 20 km päässä tilakeskuksesta. Vuokrasopimukset on tehty 5–10 vuoden sopimuksina. (Tiitinen 2015, 19.)

Lehmille pihatossa on parsipaikkoja 88 kappaletta, tiineille ja siemennettäville hiehoille 26 karsinapaikkaa, nuorille vasikoille ja hiehoille 30 paikkaa. Pienemmille vasikoille on 50 paikkaa vasikkalassa. Vuoden 2014 tuotosseurannan tietojen mukaan lehmiiä oli umpilehmät mukaan laskettuina yhteensä 97 lehmää. Umpilehmät ovat tiineiden hiehojen kanssa yhteisessä karsinassa. Kaikki tilan lehmät ovat holstein-rotuisia. Tila on kuulunut tuotostarkkailuun arviolta 1960-luvulta asti. Nykyisen isännän aikana tuotos on noussut 8000 kg:sta 11 600 kg:aan. Tuotoksen nousuun ovat vaikuttaneet muun muassa paremmat tuotanto-olosuhteet sekä karja-aineksen eteneminen. Tilalla lypsyt hoitaa kaksi lypsyrobottia. (Tiitinen 2015, 19–20.) Tuotosseurannan tietojen mukaan keskituotos oli 11 600 kg vuonna 2014. Tällä hetkellä lypsyjä tulee 2,9 kertaa lehmää kohden päivässä ja tilalla tuotetaan vuosittain yli 1 000 000 litraa maitoa.

Pihattonavetan lisäksi pihapiirissä ovat vasikkala, laakasiilot säilörehulle, viljan kuivuri sekä konehalli. Tilalla A työskentelevät yrittäjäpariskunta sekä kesäisin yleensä yksi harjoittelija. Lisäksi isännän vanhemmat käyvät auttamassa muun muassa konetöissä, koneiden korjaamisessa sekä navetalla eläinten hoidossa. Sekä isännällä että emännällä on agrologin (AMK) tutkinto. (Tiitinen 2015, 20.)

Tila A teettää urakointina kasvinsuojeluruiskutukset, puinnit sekä tarvittaessa esimerkiksi olkien paa-lauksen. Säilörehu tehtiin vuonna 2014 omalla noukinvaunulla laakasiiloihin. Tila on panostanut oman säilörehukorjuuketjun tehokkuuteen. Yleensä navetalla työskentelee kaksi henkilöä, mutta joskus vain yksi henkilö. Kesällä kiireiseen aikaan on parempi, että navetalla on kaksi henkilöä, jotta ehditään paremmin myös muille töille. Tilalla syntyvät sonnivasikat kasvatetaan itse lihaksi. Tilan tiineet hiehot sekä umpilehmät laiduntavat kesäisin. (Tiitinen 2015, 37.)

4.4.2 Case-tila B

Tila B on siirtynyt nykyiselle isännälle vuonna 1997. Silloin tilalla oli noin 30 hehtaaria peltoa ja 20 lehmän parsinavetta. Tilakokonaisuutta on laajennettu asteittain. Viimeisimpien investointien myötä tilan lypsylehmien määrä on kasvanut 150:een ja peltoala noin 160 hehtaariin vuoteen 2014 mennessä. Tilalla on omaa peltoa 101 hehtaaria ja vuokralla 57 hehtaaria.

Pelloista noin 93 hehtaaria on säilörehulla ja 53 hehtaaria seosviljalla. Lisäksi on viljelemätöntä peltoalaa ja luonnonhoitopeltoa. Tila korjaa karkearehua myös 86 hehtaarin sopimusosalta, josta suurin osa menee hiehojen ja umpilehmien rehustukseen. Suurin osa pelloista sijaitsee 12 kilometrin säteellä tilakeskuksesta, mutta kauimmaisille lohkoille matkaa kertyy noin 30 kilometriä. Säilörehun korjuun tekee urakoitsija ajosilppuriketjulla. Lisäksi paalataan itse vuosittain noin 40 hehtaaria säilörehua hiehoille.

Tilakeskuksessa sijaitsevat lypsykarjapihaton lisäksi vanha parsinavetta rehuvarastoineen, katetut rehusiilot ja lietesäiliöt sekä konehalli. Vuonna 2010 valmistuneessa robottipihatossa on 140 paikkaa lypsylehmille ja 20 paikkaa ummessa oleville. Lypsylehmien puolella parsirivejä on neljä ja ruokintapöydän toisella puolella on vajaa 60 parsipaikkaa hiehoille. Aluksi käytössä oli kaksi lypsyrobotia ja kolmas otettiin käyttöön vuonna 2013. Vasikat siirretään pian syntymän jälkeen vanhaan parsinavettaan, jossa on yksilökarsinat kymmenelle vasikalle. Vanhassa navetassa on kaksi ryhmäkarsinaa maitojuotossa oleville vasikoille ja viisi erikokoista ryhmäkarsinaa nuorkarjalle. Yhteensä tilaa navetassa on tällä hetkellä noin 80 eläimelle.

Tilan eläimistä 80 % on ayrshire-rotua ja 20 % holstein-rotua. Tuotosseurannan tietojen mukaan lehmien keskituotos oli noin 9000 kg maitoa vuonna 2014. Tilalla tuotetaan yli 1 200 000 litraa maitoa vuodessa. Tilalla syntyvät sonnivasikat laitetaan välitykseen. Lehmien hyvinvointiin panostetaan huolehtimalla puhtaudesta ja sorkkien säännöllisestä hoitamisesta. Sorkkahoitaja käy monta kertaa vuodessa hoitamassa pieniä eriä, jotta vaikutus lehmien kiertoon navetassa olisi pienempi. Lisäksi lehmät pääsevät ulkoilemaan asfaltoituun jaloittelutarhaan lähes päivittäin ympäri vuoden.

Yrittäjäpariskunnan lisäksi tilalla on yksi vakituinen työntekijä. Tilalla on ollut myös maatalousalan opiskelijoita harjoittelemassa. Myös muut perheenjäsenet osallistuvat tilan töihin oman osaamisensa mukaan esimerkiksi navetalla puhdistustöissä ja koneiden korjaustöissä. Yrittäjäpariskunnalla on maatalousalan koulutus.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä osiossa molempien Case-tilojen työskentelyä kuvataan haastatteluista saatujen aineistojen sekä tilavierailujen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella. Tilan A tiedot saatiin Tiitisen opinnäytetyön raportista ja tilan B toimintaan perehdyimme tutkimuksen aikana. Molempien tilojen navetalla työskentelyyn kuluva aika käytiin läpi tarkemmin mittauksista saatujen tulosten perusteella. Viimeisenä esitetään tilojen taloussuunnitelmista saatuja tuloksia, talouden tunnuslukujen avulla. Tulokset käydään läpi tila kerrallaan. Valmiit taloussuunnitelmat ja mittaustulokset luovutetaan tiloille opinnäytetyön julkaisemisen jälkeen.

5.1 Työaikamittaukset Case-tila A

Tilan normaali työpäivä alkaa aamutöillä klo 5.30. Työt on tehty klo 9.00 mennessä, paitsi jos on rehunotto, jolloin menee klo 9.30 asti. Työajat ovat yksin työskennellen suoritettavia. Päivätarkastus tehdään puoliltapäivin ja se kestää noin 30–60 minuuttia. Iltanavetta tehdään klo 15–18 välillä ja iltatarkastus klo 21–22 aikaan. (Tiitinen 2015, 37.)

Työt aloitetaan yleensä robotin tietoja tarkastelemalla toimistossa. Tiedoista tarkistetaan aina navetalla ollessa lypsyviiveet, mistä nähdään lypsyille haettavat lehmät nimeltä. Haettavia lehmä ei juuri ole. Määrä riippuu melko paljon siitä, onko lypsyssä paljon ensikoita, joilla yleensä on aluksi valvottu lypsy. Valvottu lypsy on käytössä, jotta eläimet eivät hajota lypsyllä käydessään joko itseään tai robotia. Lehmä haetaan lypsyille pääsääntöisesti aamu- ja iltapäivänavetan aikana, mutta epäonnistuneita lypsyjä tehneitä lehmä myös muulloin. (Tiitinen 2015, 37.)

Haettavissa lehmissä on jonkin verran myös toistuvasti samoja lehmä. Useimmiten nämä ovat vasta poikineita hiehoja, arkoja tai loppulypsyssä olevia lehmä. Loppulypsyssä olevia lehmä ei enää erikseen haeta lypsyille. Lehmä käyvät hyvin lypsyllä, sillä ruokinta on kunnossa. Säilörehussa ja muissa seosrehun komponenteissa on sopivasti energiaa. Näin ollen lehmä pysyvät hyvin liikkeessä ja voivat hyvin. Koska ruokinta toteutetaan sekoittavalla kiskoruokkijalla, on rehuseos aina samanlaista. Se koettiin tilalla tärkeäksi tekijäksi seosrehun laadussa. (Tiitinen 2015, 38.)

Robotin tiedoista tarkistetaan joka kerta myös utareterveysanalyysi, josta nähdään johtoluku. Jos johtoluvussa on isoja vaihteluja normaaliin nähden, tehdään maidosta lettupannutesti. Kohonnut johtoluku voi kertoa alkavasta utaretulehduksesta. Kerran päivässä tarkasteltavia tietoja on muun muassa robotin suorituskyky. Tämä liittyy robotin toiminnan seurantaan. Suorituskyvystä nähdään lypsyjen määrä päivää kohti sekä tyhjälypsyajat. Näiden avulla voidaan päätellä mahdolliset viat robotissa. Lisäksi kerran päivässä tarkistettava asia on lehmän päivätuotos, jota seurataan lähinnä vastapoikineilta. Tämän seurannan avulla nähdään, lähteekö tuotos nousemaan normaalisti poikimisen jälkeen. Jos roboteilla on nähtävissä paljon epäonnistuneita lypsyjä, katsotaan lypsykäynnit viimeisen 24 tunnin aikana ja etsitään syy epäonnistumisiin. (Tiitinen 2015, 38.)

Harvoin katsottavia asioita robottien tiedoista ovat esimerkiksi erilaiset käyrät karjan tuotoksesta. Robottien myötä väkirehunkulutusta tarvitsee seurata vähemmän kuin kioskien aikaan. Lypsyrobotin käsivarsi ja laser puhdistetaan arviolta 5–6 kertaa päivässä. Puhdas laser parantaa lypsytapahtuman onnistumista. (Tiitinen 2015, 38.)

Ruokintapöytä puhdistetaan kerran päivässä. Rehuja tasataan aamulla kaksi kertaa, päivätarkastuksella kerran, iltapäivänavetalla kaksi kertaa ja iltatarkastuksella kerran. Näin ollen tasausta tehdään yhteensä noin kuusi kertaa päivässä. Isännän mukaan kourumainen ruokintapöytä olisi helpompi, sillä rehu ei kulkeutuisi kauas eläinten ulottuvilta, kun se pääsisi valumaan koko ajan lähelle. Täyttö-pöytä täytetään talvella joka toinen päivä ja kesällä päivittäin, jotta tuoretta rehua olisi aina lehmien saatavilla. (Tiitinen 2015, 38)

Makuuparsien puhdistus tehdään noin kuusi kertaa päivässä. Yleensä puhdistaminen on viimeinen työ esimerkiksi aamunavetalta lähtiessä. Robottipihatossa parsien puhdistuksen suhteen ei voida koskaan tehdä niin sanotusti ”täydellistä suoritusta”, kuten asemapihatossa. Asemapihatossa kaikki parret ovat lypsyn aikaan tyhjä, jolloin kokonaisvaltainen puhdistus ja kuivitus ovat mahdollisia. Kuiviketta lisätään parsien etuosaan kerran päivässä reilummin varastoon, josta kuivike levitetään tarpeen mukaan parsiin päivän aikana. Pidemmäksi aikaa kuiviketta ei varastoida parren etuosaan, sillä siihen voi muodostua pieneliöitä. (Tiitinen 2015, 39.)

Makuuparsien kuivitus tehdään tilalla A osittain parsien puhdistuksen yhteydessä. Kuiviketta vedetään parren etuosasta makuualueelle. Kerran päivässä kuiviketta tuodaan työnnettävällä vaunulla lisää parsien etuosaan, mistä sitä voidaan jälleen lisätä makuualueelle. Kuivikkeena käytetään purun ja turpeen seosta. Kuivikeseos tehdään valmiiksi isommalla varastolla traktorin etukuormaajan avulla sekoittaen ja siirretään sen jälkeen navetan kuivikevarastoon. Kuivike on näin ollen irtonaista ja helposti käsiteltävää. (Tiitinen 2015, 46.) Hyvä kuivitus lisää lehmien makuulla viettämää aikaa (Kuva 8).



Kuva 8. Lehmät viihtyvät hyvin kuivitetuissa makuuparsissa. (Manninen 2016.)

Pitkistä lantakäytävistä 2/3 puhdistuu lantaraappojen avulla, mutta ruokintakäytävä sekä välikäytävät työnnellään puhtaiksi kaarevalla ja leveällä metallikolalla. Rehunotto tehdään traktorin etukuormaajassa olevalla rehuleikkurilla. Rehu otetaan laakasiiloista rehuvarastossa oleville kahdelle täyttöpyydälle. Lisäksi hieho- ja umpilehmärehua otetaan myös varaston lattialle, mistä se jaetaan eläimille pienkuormaajalla. Makuuparret ja karsinat puhdistetaan tilalla käsin lantakolalla. (Tiitinen 2015, 46.)

Vasikoiden juotto tehdään kaksi kertaa päivässä juottovaunulla, jossa on vetävät pyörät. Juottovaunu tuodaan vasikkalasta täytettäväksi lypsypihattoon ja viedään vasikkalaan takaisin lämmittämään maitoa. Lypsypihatton ja vasikkalan välinen tie on valettu betonista, joten vaunu kulkee siinä helposti säästä riippumatta. Juottovaunusta maito pystytään jakamaan aina saman lämpöisinä ja – kokoisina annoksina vasikoille nappia painamalla. Vasikoille juotettava maito on roboteilta eroteltua maitoa, joka voi olla varoaikamaitoa, mutta ei antibioottia sisältävää maitoa. Lisäksi vasikoille jaetaan väkirehut ja karkearehu käsin. (Tiitinen 2015, 47.)

Keskimäärin siemennyksiä tehtiin 1,7 kpl/eläin vuonna 2014. Hiehot tulevat hieman paremmin tiineiksi. Tähän vaikuttaa paitsi ikä, myös lehmien energiatase. Lehmien kiimat tarkkaillaan parsien puhdistuksen yhteydessä. Erillistä kierrosta kiimantarkkailua varten ei tehdä, ellei erityisesti tarkkailla jotakin yksittäistä lehmää. (Tiitinen 2015, 39.) Eläinainees on robottilypsyyden sopivaa ja karsintaa ei enää tarvitse tehdä niin voimakkaasti, mikä näkyy keskipoikimakertojen määrässä, joka oli 2,55 vuonna 2014.

Tila A panostaa lehmien terveyteen, säilörehun laatuun, kiimantarkkailuun ja työn mielekkyyteen, koska niitä pidetään tärkeinä tilan menestymisen kannalta. Menestymiseen tarvitaan myös hyvä työmoraaali, mikä tarkoittaa esimerkiksi asioiden tekemistä huolella. Tavoitteena on pitää eläinten poikimaväli suhteellisen lyhyenä, jotta maidontuotannon tehokkuus pysyy samalla tasolla vuodesta toiseen. Tämä edellyttää, että eläimet saadaan tiineiksi ja käytössä on hyvä säilörehu. (Tiitinen 2015, 40.)

5.1.1 Työaikamittausten tulokset Case-tila A

Tilalla A videointi suoritettiin kokonaisuutenaan yhden päivän aikana 5.12.2014. Päivän aikana videoitiin aamutöillä, päivätarkastuksella sekä iltatöillä. Videoinnin lisäksi käytettiin tasavälihavainnointia. Tilalla töiden tarkastelu aloitettiin aamutöiden videoinnilla. Aamutöitä videoitiin niin kauan kuin kameran akku riitti, eli 1 tunnin ja 20 minuuttia. (Tiitinen 2015, 40.)

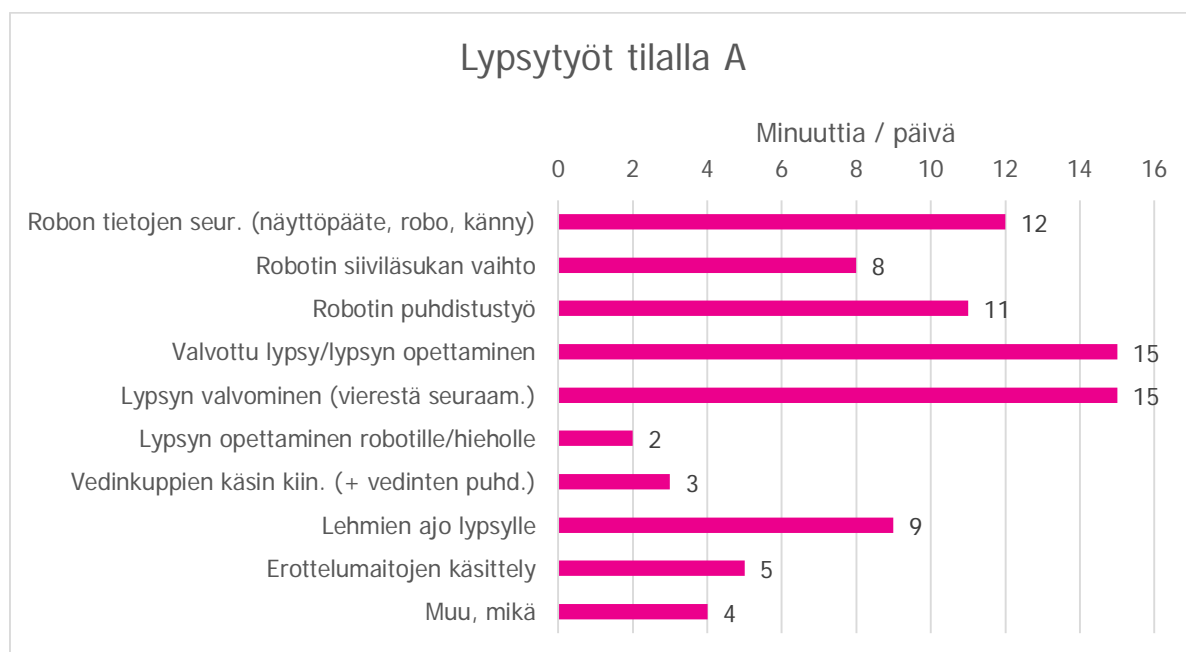
Tämän jälkeen siirryttiin tasavälihavainnointiin. Päivätarkastus videoitiin kokonaisuutenaan ja iltapäivätöillä käytettiin samaa menetelmää kuin aamutöillä. Iltatarkastuksen töiden kirjaamisesta vastuu jäi tilan väelle. Tähän tarkoitukseen heille jätettiin tiedonkeruulomake. (Tiitinen 2015, 40.)

Taulukko 4. Tilan A työntekijöiden työmäärät eriteltyinä ja yhteenlaskettuina yhden päivän ajalta (mukaillen Tiitinen 2015, 41.)

	Aamutyöt	Päivätarkastus	Iltatyöt	Iltatarkastus	Yhteensä
Työntekijä 1	3 h 21 min	-	2 h 15 min	33 min	6 h 9 min
Työntekijä 2	-	16 min	-	-	16 min
					6 h 25 min

Videointipäivä oli tilanväen mukaan kulultaan melko normaali; mitään erikoista ei tapahtunut, mutta toisaalta töissä ei myöskään kiirehditty vaan kaikki tehtiin huolella (Tiitinen 2015, 40). Töihin kului aikaa yhteensä vain kuusi tuntia ja 25 minuuttia (Taulukko 4). Tiitisen tekemästä yhteenvedosta on vähennetty lihanautojen ruokintaan ja hoitoon kuluva aika (10 min) sekä tarkistuslaskettu työaikoja Tiitisen mittaustuloksista. Tarkistuslaskennan yhteydessä havaitsimme, että lypsylehmien parsien kuivutukseen oli laskettu mukaan parsien puhdistuksen yhteydessä tehtyä kuivutustyötä ja näin ollen aika oli laskettu kahteen kertaan. Ero Tiitisen tekemään yhteenvedoon johtuu mittaustulosten tulkin- taeroista.

Seuraavassa kuvataan mittauspäivän (5.12.2014) työskentelyä pääpiirteissään Case-tilalla A. Aamu- työt alkoivat toimistosta, missä tietokoneelta tarkistettiin lypsyjen tilanne. Haettavat lehmät listattiin paperille sekä tarkistettiin maidon laatuun liittyviä tunnuslukuja. Tämän jälkeen siirryttiin pihaton puolelle. Pihatossa työjärjestys elää tilanteen mukaan, mutta samat työt tulevat aina tehdyiksi. Val- vottavat lypsyt pyritään huolehtimaan muiden töiden ohella, joten lehmä lähdetään etsimään ja sa- manaikaisesti puhdistellaan makuuparsia ja lantakäytäviä. Silloin töitä pyritään tekemään robottien läheisyydessä, jotta valvottavat lypsyt saadaan hoidettua jouhevasti. Mikäli eläimillä on meneillään esimerkiksi antibioottihoitoja, tehty hoito merkitään heti lääkkeenannon jälkeen toimistossa olevaan muistitauluun. (Tiitinen 2015, 41.)

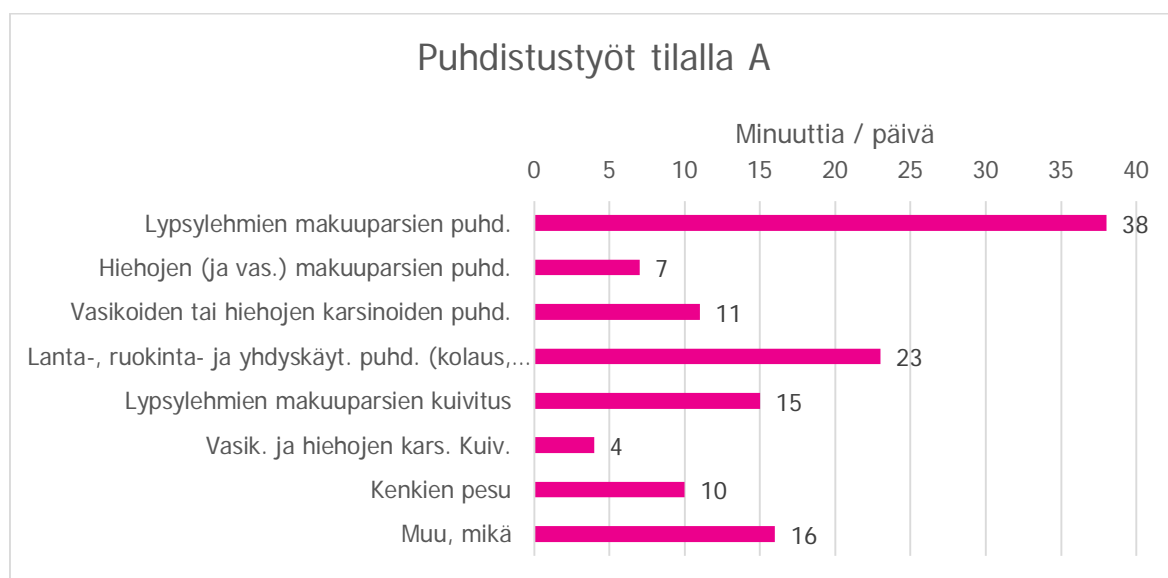


Kuvio 4. Lypsytyöiden työmenekki työvaiheittain eriteltyinä tilalla A

Case-tilalla A lypsytöistä (Kuvio 4) eniten aikaa kului lypsyjen valvontaan (30 min) ja robotin tietojen seurantaan (12 min). Vähiten aikaa kului lypsylle opettamiseen (2 min) ja vedinkuppien käsin kiinnittämiseen (3 min). Kohta Muu, mikä sisältää pesuaineen määrän tarkastamisen, vedinkaston lisäämisen roboteille ja porttien avaamisen.

Valvottujen lypsyjen hoiduttua siirryttiin ruokintapöydälle siirtelemään rehuja lähemmäs lehmä. Tämä tehtiin ison lapion/työntimen avulla. Tämän jälkeen lähdettiin hakemaan vasikoiden juottovaunua vasikkalasta lypsypihattoon täyttöä varten. Juottovaunussa on moottori ja vetävät pyörät, joten sen siirtäminen rakennusten välillä on helppoa päällystettyä tietä pitkin. Juottovaunu täytettiin robottien erottelumaidoilla ja vietiin takaisin vasikkalaan lämmittämään maitoa. Tässä vaiheessa pesittiin erottelumaitosangot ja laitettiin ne takaisin roboteille. (Tiitinen 2015, 41.)

Seuraavaksi siirryttiin pihatton puolelle puhdistamaan lehmien juoma-altaat harjalla. Altaiden puhdistus tehdään vähintään kerran päivässä, mutta kesäaikaan puhdistetaan tarvittaessa useammin. Samalla tehtiin myös kiimantarkkailutyötä ja puhdistettiin ja kuivitettiin makuuparsia. (Tiitinen 2015, 42.) Esimerkiksi lypsylehmien makuuparsien puhdistukseen ja kuivitukseen kului yhteensä 53 minuuttia (kuvio 5). Muut puhdistustyöt sisältävät robotin edustan puhdistamista, työvälineiden hakeamista, erottelumaitosankojen pesua, lehmien juoma-astioiden pesemistä sekä vasikoiden juottoastioiden ja juottovaunun pesua (Tiitinen 2015, 45).



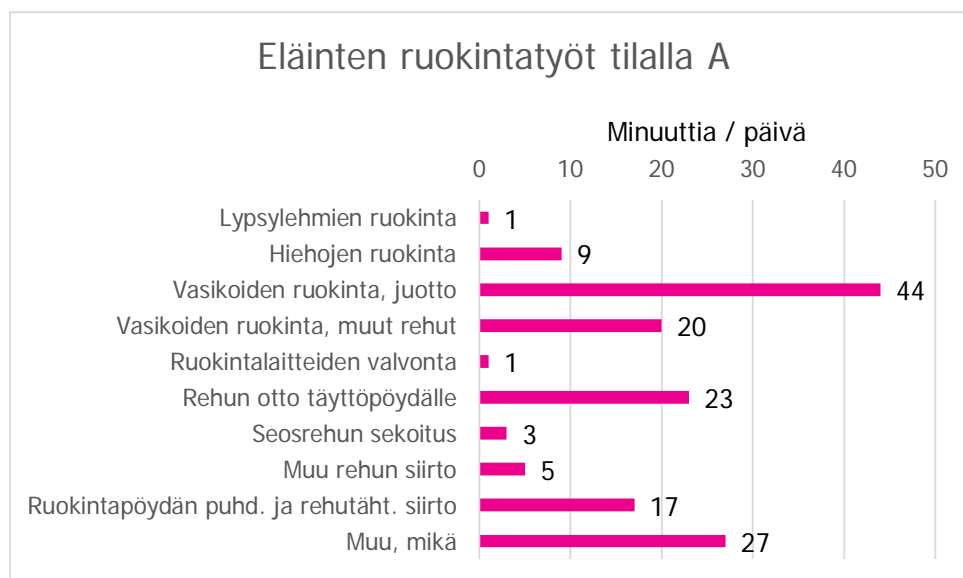
Kuvio 5. Puhdistustöiden työmenekki työvaiheittain eriteltyinä tilalla A

Vasikkalassa vasikoiden juotto aloitettiin laskemalla ensimmäinen maitoannos juottovaunusta lattia-kaivoon. Näin saatiin huuhdeltua juottovaunun letku sekä hana ennen maidon antamista vasikoille. Maitoannokset jaettiin yksitellen yksilökarsinoiden vasikoille. Jokainen annos on samankokoinen ja –lämpöinen jakajasta riippumatta. Kullakin vasikalla oli oma tuttisankonsa, joka oli kiinni karsinan etuaidassa u-lenkillä. Näin sangon sai kätevästi ripustettua myös kuivumaan juoton jälkeen. Vasikkakohtainen sanko voi vähentää tarttuvien tautien leviämistä. (Tiitinen 2015,43.)

Tämän jälkeen maito jaettiin ryhmäkarsinassa oleville vasikoille. Tässä karsinassa vasikat voivat ryhmäjuottoastiasta, jossa oli kahdeksan tuttia. Jokaiselle tutille oli oma lokero maitoa varten astiasa. Maidon jaon jälkeen vasikat ohjattiin omille tuteilleen ja juotto kävi vaivattomasti. Juoton jälkeen juottoastioihin tuotiin sangolla vettä, jolloin vasikat saivat itse huuhdella tutit juodessaan vettä. Juotovaunu pestiin kuumalla vedellä. Myös säiliön pohjassa oleva irrallinen siivilä huuhdeltiin erikseen ja asetettiin takaisin paikalleen. Huuhdevettä laskettiin ulos myös maidonjakohanan kautta. Vasikoiden juoton jälkeen lisättiin karsinoihin olkea kuivikkeeksi, puhdistettiin ruokintapöytä, jaettiin väkirehut sekä lisättiin karkearehua. (Tiitinen 2015, 43.)

Tämän jälkeen siirryttiin takaisin lypsypihattoon. Pihatossa täytettiin kuivikevaunu ja lähdettiin lisäämään kuiviketta lehmien makuuparsiin. Vaunu jouduttiin täyttämään kaksi kertaa, jotta kuivike riitti kaikkiin parsiin. Sopivalla hetkellä vaihdettiin robotteihin maitosuodattimet sekä puhdistettiin robotit ulkoisesti. Puhdistaminen on useimmiten robotin käsivarren ja lattian vesihuuhtelua. Tämän jälkeen siirryttiin nuorkarjaosastolle puhdistamaan ja kuivittamaan karsinoita. Hiehkarsinoita puhdistessa tarkkailtiin myös kiimoja. Samalla käynnillä voitiin huolehtia myös sonnien ruokinnasta. Samalla voidaan viedä lisää karkearehua vasikkalaan. Yleensä rehunotto täyttöpöydälle tapahtuu aamutöillä joka toinen päivä talvisaikaan ja kesällä päivittäin. Rehu otettiin tilalla A traktorin etukuormaajassa olevalla rehuleikkurilla. (Tiitinen 2015, 44.)

Kuviossa 6 on eriteltyä eläinten ruokintatöihin päivittäin kuluva aika tilalla A. Esimerkiksi vasikoiden juottoon ja ruokintaan kuluu päivittäin 64 minuuttia. Muiden eläinten ruokintaan aikaa kului yhteensä 87 minuuttia.

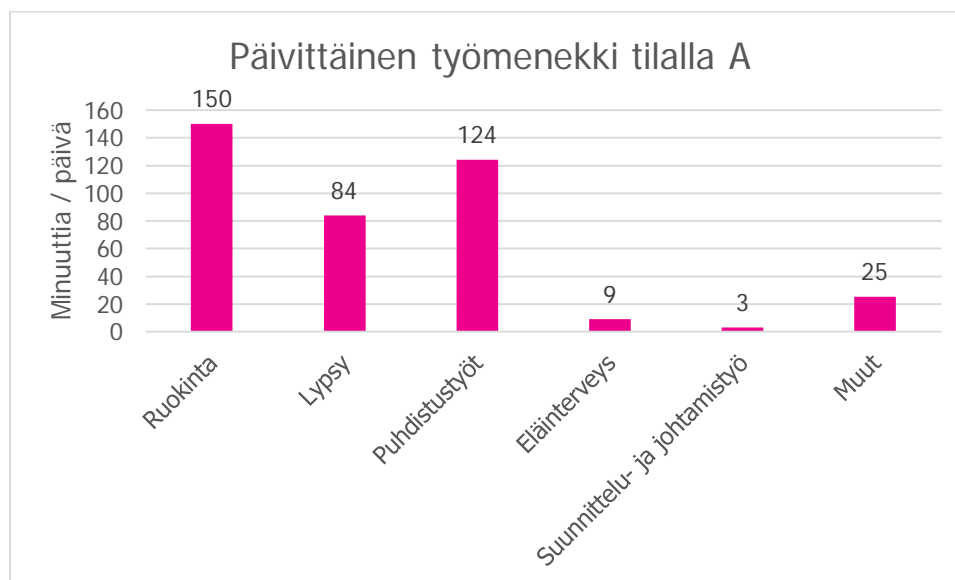


Kuvio 6. Ruokintatyöt eriteltyinä työvaiheittain tilalla A

Töiden loppupuolella tehtiin vielä silmäilykierros navetalla ja mietittiin, onko harvemmin tehtäviä töitä vielä tekemättä. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi vedinkaston ja pesuaineiden lisäys robotteihin. Lisäksi oli mahdollista vielä tarkastella navettapäiväriä kiimahavaintojen tueksi. (Tiitinen 2015, 45.)

Päivätarkastuksen aikana tehtiin roboteille vesihuuhtelu. Tämän jälkeen puhdistettiin lehmien makuuparret sekä ruokinta- ja välikäytävät lantakolalla. Työvälineet huuhdeltiin aina käytön jälkeen. Ruokintapöydällä olevaa rehua siirrettiin lähemmäs lemmiä ja lopuksi tehtiin vielä silmäilykierros navetalla. Päivätarkastuksen aikaan eniten aikaa vei lantakäytävien puhdistaminen (5 min) sekä lehmien makuuparsien puhdistus ja kuivitus (yhteensä 4 min). Ruokintapöydällä rehujen siirtämiseen lähemmäs lemmiä kului 3 minuuttia. (Tiitinen 2015, 45.)

Iltatyöt vastasivat melko hyvin aamutöitä rehun ottoa lukuun ottamatta. Iltatöillä eniten aikaa kului vasikoiden juottoon (29 min), lypsylehmien makuuparsien puhdistukseen ja kuivitukseen (10 min) ja hiehojen karsinoiden puhdistukseen (8 min). Vasikoiden juoton kesto selittyy osin sillä, että maidon lämpenemistä jouduttiin odottamaan muiden töiden jo loputtua. Iltatarkastuksella eniten aikaa meni lehmien makuuparsien puhdistamiseen ja kuivittamiseen (yhteensä 12 min) sekä kiimaisen lehmän lypsyn valvomiseen (7 min). Myös siirtymät navetassa veivät aikaa. (Tiitinen 2015, 45.)



Kuvio 7. Päivittäinen työmenekki työvaiheittain tilalla A.

Tilan A päivittäinen työnkäyttöä on esitetty vaiheittain kuviossa 7. Tilalla A aikaa käytettiin eniten ruokintaan (151 min), puhdistustöihin (124 min) ja lypsyyhin (84 min). Eläinterveyteen liittyvien töiden, kuten kiimantarkkailuun ja lääköntään käytettiin yhteensä 9 minuuttia. Suunnittelu- ja johtamistyössä työpuheluihin käytettiin 2 minuuttia ja töiden suunnitteluun 1 minuutti. Muihin töihin, kuten eläinten siirtoon (2 min), keskusteluun tai oleskeluun (2 min), työvaatteiden vaihtoon (2 min), siirtymisiin (14 min), käsien pesuun (1 min), yleissilmäyksen tekemiseen (2 min) ja valojen sammuttamiseen (2 min) käytettiin yhteensä 25 minuuttia.

Kasvinviljelytöiden työmenekki arvioitiin TTS-Manager -ohjelmalla. Kasvinviljelytyöt voidaan jakaa kasvilajin mukaan säilörehun, kevätviljan ja kokoviljasäilörehun sekä laidunnurmen tuotantoon ja lietteen levitykseen. Kasvinviljelyn töihin sisältyvät kasvuston perustamisen, lannoituksen ja sadonkorjuun työt. Case-tila A:n kasvinviljelytöistä vain kasvinsuojeluruiskutukset ja puinti sekä olkien

paalaus teetetään urakoitsijalla (noin 120 tuntia vuodessa). Kasvinviljelyn itse tehtävistä töistä eniten aikaa vie säilörehun tuotanto, joihin aikaa kuluu 1070 tuntia vuodessa (57 % kasvinviljelyn töistä). Viljan tuotantoon menee noin 400 tuntia vuodessa (21 %) ja lietalannan levitykseen noin 330 tuntia (17 %) ja laidunnurmien hoitoon 71 tuntia vuodessa (4 %). Yhteensä kasvinviljelyn töihin menee arviolta noin 1870 tuntia eli 40 % tilan kaikista töistä, kun urakointia ei lasketa mukaan.

5.1.2 Taloussuunnitelman tulokset Case-tila A

Tilalla A kiinteät kustannukset ovat 194 000 euroa vuodessa, josta rakennusten osuus on 51 000 euroa ja koneiden osuus 140 000 euroa (taulukko 8 s.56). Kiinteät kustannukset muodostuvat poistoista ja kunnossapitokustannuksista. Lisäksi yleiskustannus on noin 115 000 euroa. Yrittäjäperheen palkkavaatimus on 75 000 euroa ja oman pääoman korkovaatimus 89 000 euroa.

Vuonna 2014 tilan liikevaihto oli 758 000 euroa. Tilalla tehtiin 4 600 tuntia töitä työtuntiansion ollessa 32 euroa tunnissa ja yrittäjätulon 235 000 euroa. Käyttökatteeksi jäi 285 000 euroa ja kannattavuuskerroin oli 1,43. Tuloksista on tehty yhteenvetotaulukko (Taulukko 9), joka löytyy osiosta 6 Yhteenveto ja johtopäätökset.

Hyvä käyttökate mahdollistaa esimerkiksi investointien tekemisen lähes kokonaan ilman lainaa. Tuet mahdollistavat lähinnä seuraavaa vuotta varten hankittavien tuotantopanosten oston etukäteen. Case-tila A:n talous on talouden tunnuslukujen perusteella arvioituna vakaa ja rahaa jää vielä liiketoiminnan kulujen jälkeen yksityistalouteen.

5.2 Työaikamittaukset Case-tila B

Aamunavetan työt aloitetaan kello 6.00 ja aamusta riippuen työt loppuvat kello 9.00–9.30. Päivätarkastus tehdään kello 12 alkaen ja töistä riippuen aikaa kuluu 1–1,5 tuntia. Iltanavetan työt alkoivat tutkimuksen aikaan kello 14.30 ja päättyivät kello 18.15. Iltatarkastus tehdään kello 20–22 välillä. Tilalla työskenteli tutkimuksen aikaan kolme henkilöä, mutta he eivät aina työskennelleet navetalla yhtäaikaisesti.

Aamunavetan työt alkavat robotin tietojen tarkastamisella. Tarkistettavia tietoja ovat esimerkiksi lehmien lypsyviiveet ja aktiivisuus sekä erottelutilaan ohjatut eläimet. Tutkimuksen aikaan tilalla oli paljon lypsulle ajettavia lehmiä, koska lypsyssä oli sellaisia lehmiä, joita ei vielä haluttu poistaa. Lehmiä haetaan lypsulle aina silloin, kun navetalla työskennellään. Haettavia lehmiä ovat yleensä ensikot, joita pitää opettaa lypsulle, lypsyssä avustettavat lehmät ja lehmät, joiden viimeisin lypsy on epäonnistunut. Lypsulle joudutaan toistuvasti hakemaan muita arempia ja utarerakenteeltaan heikompia lehmiä. Suurin osa lehmistä liikkuu hyvin roboteille ruokinnan ja olosuhteiden ollessa kunnossa.

Käytössä on ohjattu eläinkierto, joka ohjaa lehmät lypsyluvan mukaan joko odotustilaan tai ruokintakäytävälle. Odotustilasta ja roboteilta on ohjaus myös erottelukarsinaan, jossa eläimet voidaan hoitaa tai siementää lukittavissa etuaidoissa. Siemennykset tehdään yleensä aamunavetan aikana. Vuonna 2014 siemennyksiä tehtiin keskimäärin 1,87 ja lehmien keskipoikimakerta oli 2,28. Lypsylehmien puolella on myös kaksi muuta hoito-/poikimakarsinaa, joihin eläimet täytyy erikseen siirtää. Lypsytyöskentely robottien luona koostuu avustettavien lehmien vedinten puhdistamisesta käsikäyttö- toiminnon avulla ja vedinkuppien käsin kiinnittämisestä. Samalla tarkkaillaan, että lypsy saadaan suoritettua loppuun asti. Samanaikaisesti voidaan seurata jopa kolmen lypsyn onnistumista, koska robotit sijaitsevat lähellä toisiaan samassa syvennyksessä. Lypsyrobottien käsivarret ja laserit puhdistetaan aina navetalla käynnin yhteydessä. Lisäksi huuhdellaan vedellä robottien lähellä olevat lattiapinnat.

Samanaikaisesti kun toinen työntekijä työskentelee lypsyrobottien luona, tehdään puhdistustyöt hiehojen puolella olevissa poikivien ja siemennettävien hiehojen karsinoissa. Puhdistus tehdään kolamalla ja samalla kuiviketta lisäten. Näissä karsinoissa on ritiläpalkkilattiat, kun taas ryhmäkarsinoissa on kiinteä lantakäytävä, jonka puhdistaa raappa. Hieho-osaston puhdistustöiden jälkeen aloitetaan lypsylehmien parsien puhdistus umpiosastosta. Makuuparsien parsipeti on helposti puhdistettavaa materiaalia, mikä helpottaa puhtaanapitotyötä. Parret kuivitetaan puhdistuksen yhteydessä. Lypsylehmien puolella ritiläpalkeilla olevien lantakäytävien puhdistuksen hoitaa lantarobotti (kuva 9), luokun ottamatta umpiosastoa, jossa palkit kolataan käsin ja huuhdellaan lopuksi vedellä.



Kuva 9. Lantarobotti puhdistaa lantakäytävät ohjelmoidun reitin mukaan. (Lappalainen 2016.)

Kolmannen työntekijän työtehtäviin kuuluu vasikoiden ja nuoren karjan hoito vanhalla navetalla sekä kaikkien eläinten ruokinta. Vasikoiden hoitotyöt ovat samat aamulla ja illalla. Työntekijä vie robottien erottelumaidot vanhalle navetalle pienkuormaajalla ja juottaa vasikat sangoilla sekä yksilö- että ryhmäkarsinoissa. Maito lämmitetään maidonlämmittimellä tonkissa. Maidon lämmitessä puhdistetaan ja kuivitetaan ryhmäkarsinat ja lisätään tarvittaessa olkea yksilökarsinoin. Ruokinta tapahtuu

niin, että vanhan navetan täyttöpöydälle tuodaan lypsylehmien apetta. Täyttöpöydältä otetaan seosrehua pienkuormaajan pohjakuljettimella varustettuun rehukauhaan, jolla ape jaetaan ruokintapöydälle.

Hiehoille ja umpilehmille tehdään oma seosrehu ennen lypsylehmien seosrehun tekoa. Sekä hiehojen että lypsylehmien rehuseokset tehdään joka aamu. Säilörehua otetaan täyttöpöydälle traktorilla ja muut komponentit lisätään suoraan apesekoittimeen. Myös säilörehu- ja olkipaalit lisätään suoraan sekoittimeen. Sekoittimesta molempien ryhmien seosrehut jaetaan ruokintapöydälle matto-ruokkijalla.

Hiehoape jaetaan kerralla, kun taas lehmille matto jakaa seosrehun ensin kaksi kertaa noin tunnin välein, jonka jälkeen on noin viiden tunnin tauko. Pidemmän tauon jälkeen rehua jaetaan taas pari kertaa tiheämmin. Tämä toimintatapa mahdollistaa myös arkojen lehmien riittävän rehunsaannin. Lehmien ape riittää seuraavaan aamuun asti. Tarvittaessa aamulla ennen hiehoapteen tekemistä tehdään pieni erä lisää, joka riittää muutamaksi tunniksi. Samasta erästä voidaan viedä seosrehua myös vanhalle navetalle.

Pihaton ruokintapöytä puhdistetaan 1–3 päivän välein pienkuormaajalla pöydän ollessa tyhjimmillään. Lehmien tähteet siirretään hiehojen eteen toiselle puolelle ruokintapöytää. Rehuja tasataan ruokintapöydällä tarpeen mukaan vähintään kaksi kertaa päivässä.

Päivätarkastus aloitetaan katsomalla, onko lypsylle ajettavia lehmiä tai epäonnistuneita lypsyjä. Samalla kuin lehmiä ajetaan roboteille, puhdistetaan ja kuivutetaan lypsylehmien makuuparret. Tarvittaessa avustetaan vedinkuppien kiinnittämisessä ja seurataan lypsyn onnistumista. Ajettavia voi jäädä päivätarkastukselle, jos aamulla ei ole ehditty käyttämään kaikkia viivelehmä lypsyllä ennen maitoauton käyntiä. Tankin pesun aikana robotit ovat pesussa ja lypsyssä on tällöin tauko.

Iltapäivällä aloitetaan työt katsomalla robottien viivelista ja lehmien aktiivisuudet. Seuraavaksi laiteaan hiehopuolen lantakone päälle ja käydään vaihtamassa siiviläsuukka maito huoneessa, jonka jälkeen siirrytään hakemaan lehmiä lypsylle. Iltapäivän työt tehdään joustavammin kuin aamun työt, sillä iltapäivällä tehdään vain pakolliset puhdistustyöt roboteilla ja lypsylehmien osastolla. Iltapäivällä tehdään myös niitä töitä, jotka ovat jääneet aamulla tekemättä. Iltapäivällä hiehopuolen parsia ei puhdisteta. Työntekijä juottaa vasikoita ja hoitaa vanhan navetan ruokinta- ja puhdistustyöt. Vanhan navetan työt ovat samat kuin aamulla. Vanhan navetan töiden jälkeen työntekijä käy pihatolla työntämässä rehua lähemmäksi lehmiä.

Iltatarkastuksella katsotaan ajettavat lehmät ja epäonnistuneet lypsyt sekä aktiivisuudet. Ajetaan mahdolliset viivelehmät roboteille ja avustetaan tarvittaessa vedinkuppien kiinnityksessä. Puhdistetaan ja kuivutetaan makuuparret sekä tehdään yleissilmäys navetassa. Viimeisenä huuhdellaan robotit ja lattiapinnat.

5.2.1 Työaikamittausten tulokset Case-tila B

Tilan B työaikamittaukset päädyttiin tekemään pelkän tasavälihavainnoinnin avulla, sillä tilalla työskenteli tutkimuksen toteutuksen aikaan kolme henkilöä ja videointia olisi ollut vaikea toteuttaa. Työntekijöiden määrä vaihteli tutkimuksen aikana, mikä vaikeuttaa työskentelyn tarkkaa kuvaamista. Lisäksi iltatyöt tehdään paljon joustavammin kuin aamunavetan työt. Iltanavetan töihin kuluvaan aikaan vaikuttaa se, mitä töitä on ehditty tekemään aamunavetan ja päivätarkastuksen aikana.

Yrittäjäpariskunnan (myöhemmin työntekijät 1 ja 2) tekemien aamutöiden havainnointi Case-tilalla B tehtiin 7.12.2015. Työntekijä 3 kirjasi tunnollisesti ja tarkasti tutkimuspäivänä sekä aamu- että iltanavetan työvaiheet itsenäisesti ohjeiden mukaan. Päivä- ja iltatarkastusten työt tilanväki oli kirjannut selkeästi, ennakkoon annetun ohjeistuksen mukaan. Iltanavetan työmenekki päädyttiin arvioimaan isäntäväen arvioinnin perusteella, koska tilan työnjaossa tapahtui muutos tutkimuksen aikaan, eikä iltanavetan töitä ollut enää mahdollista käydä mittaamassa myöhemmin. Kolmas työntekijä siirtyi muihin tehtäviin ja uutta työntekijää ei ollut heti saatavilla, joten työt jakaantuivat yrittäjäpariskunnalle. Case-tilan B mittaustuloksia verrattiin seurantajaksoilta saatuihin tietoihin ja mittauspäivä vastasi seurantajakson keskimääräistä työajankäyttöä tilalla.

Taulukko 5. Tilan B työntekijöiden työmäärät eriteltyinä ja yhteenlaskettuina yhden päivän ajalta.

	Aamutyöt	Päivätarkastus	Iltatyöt	Iltatarkastus	Yhteensä
Työntekijä 1	2 h 36 min	-	28 min	59 min	4 h 3 min
Työntekijä 2	2 h 38 min	1 h 25 min	1 h	-	5 h 3 min
Työntekijä 3	4 h 42 min	-	2h 52 min	-	7 h 34 min
					16 h 40 min

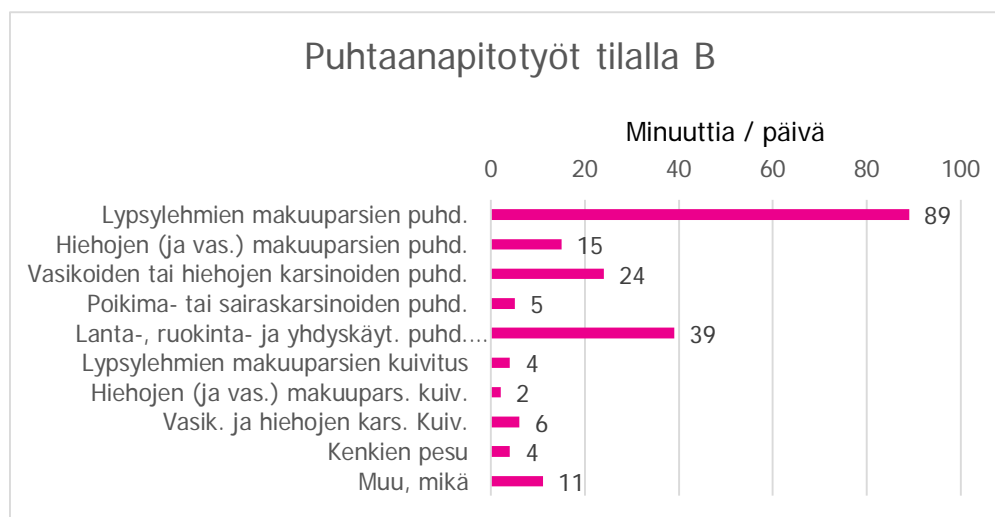
Tasavälihavainnoinnin lisäksi tila seurasi päivittäisiä työskentelyaikoja kahden viikon seurantajakson ajan. Seurantajaksoilla ylös merkittiin yhden henkilön töiden aloitus- ja lopetuskellonaika, sekä mahdolliset poikkeustilanteet. Seurantajakson ajalta kerätyt tiedot työskentelyajoista tukevat mittauspäivältä saatuja tuloksia. Seurantajaksoilla tehtyjä merkintöjä ei tässä opinnäytetyössä käydä tarkemmin läpi.

Tutkimuksen aikaan tilalla työskenteli yrittäjäpariskunnan lisäksi yksi työntekijä viitenä päivänä viikossa. Viikonloppuisin navettatyöt hoituivat yrittäjäpariskunnan voimin. Mittauspäivän aamun työt on eritelty työntekijäkohtaisesti, koska navetalla työskenteli kolme henkilöä. Työntekijäkohtaisen päivittäisen työajan erittely on taulukossa 5, josta nähdään, että mittauspäivänä töitä tehtiin yhteensä 16 tuntia ja 40 minuuttia.

Työntekijä 1 aloitti työt ohjaamalla erottelukarsinaan tulleet ylimääräiset eläimet pois toisen työntekijän antaman ohjeistuksen mukaan. Karsinaan oli yön aikana ohjattu aktiivisuudeltaan poikkeavia eläimiä. Karsinaan jäivät vain tarkistettavat ja siemennettävät eläimet. Seuraavaksi lähdettiin tekemään joka-aamuista karsinoiden puhdistusta, joka aloitettiin robottien läheisyydessä olevien poikivien hiehojen karsinoista. Siirryttiin ruokintapöydän toiselle puolelle päätykäytävän kautta puhdistamaan ja kuivittamaan hiehojen ryhmäkarsinoita samanaikaisesti kiimoja tarkkaillen. Ritiiläpalkkipohjaisissa karsinoissa kolattiin myös makuuparsien lähellä oleva palkkien pääty. Kiinteäpohjaisella lantakäytävän osalla kolattiin vain parret ja tarkkailtiin kiimoja. Hieho-osaston lantakäytävän toisessa päässä oli tukos, jota avattiin kolalla.

Hiehopuolen tukoksen avaamista päätettiin jatkaa umpiosaston puhdistuksen jälkeen. Umpiosaston puhdistus aloitettiin kolaamalla parret ja välikäytävät. Samalla tyhjennettiin juoma-allas ja jätettiin täyttymään puhtaalla vedellä. Umpiosaston ritiiläpalkkien puhdistusta jatkettiin suihkuttamalla vettä paloletkulla. Näin lietteen sekoittamisen tarve pienenee, kun umpiosaston muutenkin kuivempi lanta ei pääse kovettumaan kuiluihin tai käytäville. Käytävien huuhtelun jälkeen kuivitettiin umpiosaston parret ja lisättiin kuiviketta kuivikekäytäville. Tämän jälkeen lähdettiin avaamaan hiehopuolen tukosta paloletkun avulla.

Lypsylehmäosastolla parsia puhdistettiin ja kuivitettiin samanaikaisesti. Samalla myös avustettiin työntekijää 2 ajamalla lehmiä odotustilaan ja robotille. Samalla puhdistettiin ja kuivitettiin lisää parsia. Aivan aamutöiden loppuksi avattiin ovet jaloittelutarhaan, jonka jälkeen siirryttiin pesemään kenkiä.



Kuvio 8. Päivittäiset puhtaanapitotyöt työvaiheittain eriteltyinä tilalla B.

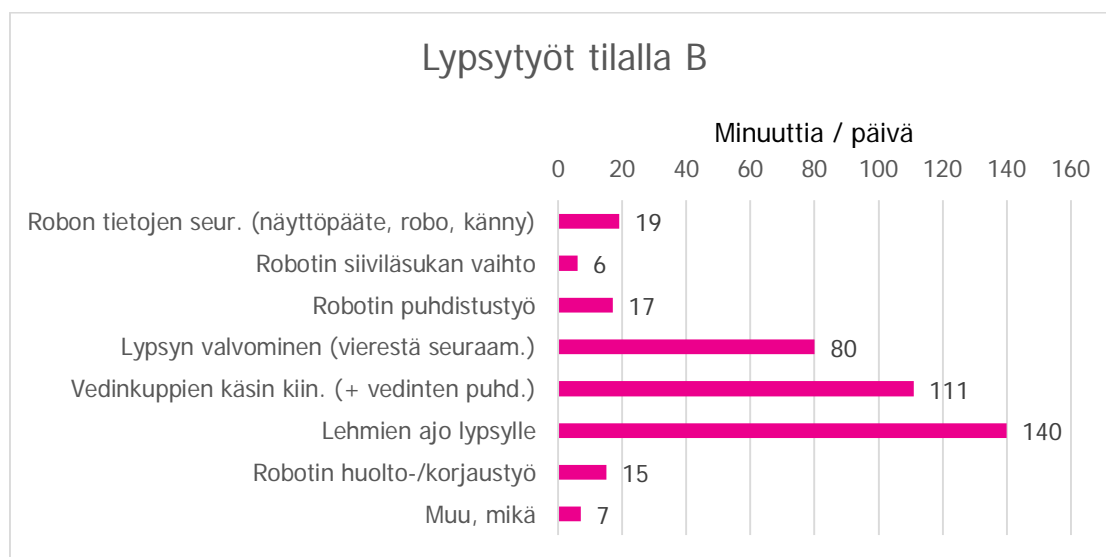
Kuviosta 8 voidaan nähdä, että eniten aikaa vieviä puhtaanapitotöitä ovat lypsylehmien parsien puhdistus- ja kuivitustyö, joihin kuluu päivässä yhteensä 93 minuuttia. Lanta-, ruokinta- ja yhdyskäytävien puhdistukseen käytetty aika (39 min) koostuu pääasiassa hiehopuolen lantakuilun tukoksen avaamisesta ja umpiosaston ritiilöiden huuhtelusta. Kohta muu sisältää kuivikekärrin täytön vanhalla navetalla (8 min) ja pihatossa hieho-osaston lantakäytävän tukoksen avaamisen kolalla (3 min).

Työntekijän 2 työt alkoivat toimistosta viivelistan tarkastuksesta, jonka jälkeen mentiin ohjaamaan ylimääräisiä eläimiä pois erottelukarsinasta. Seuraavaksi ajettiin roboteille sellaisia lehmiä, joiden edellisestä lypsystä oli kulunut liian pitkä aika. Lehmien ajamisen jälkeen siirryttiin robottien lypsymonttuun huuhtelevaan lypsimiä, letkuja ja robottien edustaa.

Sen jälkeen siirryttiin toimistoon valitsemaan siemennettävälle lehmille sopivia sonneja. Seuraavaksi mentiin vaihtamaan siiviläsukkaa maituhuoneeseen. Siiviläsukan vaihdon jälkeen katsottiin, että lypsy sujuu roboteilla ja siirryttiin hakemaan siemennystarvikkeita. Erottelukarsinaan jääneiden lehmien kiiman vaihe tarkistettiin kokeilemalla, jonka jälkeen tehtiin kaksi siemennystä.

Työt jatkuivat vedinkuppien kiinnittämisellä ja avustettavien lypsyjen seuraamisella. Samalla odotustilasta haettiin uusia lehmiä roboteille. Tässä vaiheessa oli paljon odottelua lypsyjen välissä. Välillä päästettiin erottelukarsinan lehmät takaisin osastoon ja käytiin puhdistamassa siemennystarvikkeet sekä kirjaamassa siemennykset koneelle ja siemennyskirjaan. Koneelta otettiin uusi lista lypsyviiveistä ja siirryttiin takaisin roboteille seuraamaan lypsyjä ja avustamaan kiinnityksissä. Haettiin lisää lehmiä lypsylle ja odoteltiin lypsyvuoron vaihtumista.

Työntekijän 1 tullessa avustamaan lehmien lypsylle hakemisessa, siirryttiin huuhtelevaan robottien läheisyydessä olevia käytäviä ja erottelukarsinaa vedellä. Sitten seurattiin viimeisten lypsyjen onnistumista ja avustettiin vedinkuppien kiinnityksessä. Ennen navetalta poistumista tehtiin viimeinen silmäilykierros lypsylehmien osastossa.



Kuvio 9. Päivittäiset lypsytyöt työvaiheittain eriteltyinä tilalla B.

Lypsytyöistä (kuvio 9) eniten aikaa veivät lehmien ajo lypsylle (140 min), vedinkuppien käsin kiinnitys (111 min) ja lypsyn valvominen (80 min). Vähiten aikaa vei siiviläsukan vaihto (6 min), koska siiviläsukka sijaitsee maituhuoneessa roboteilta tulevien maitoputkien yhdistyessä samaan linjaan. Kohta muu sisältää erottelukarsinan ja käytävän pesun vedellä.

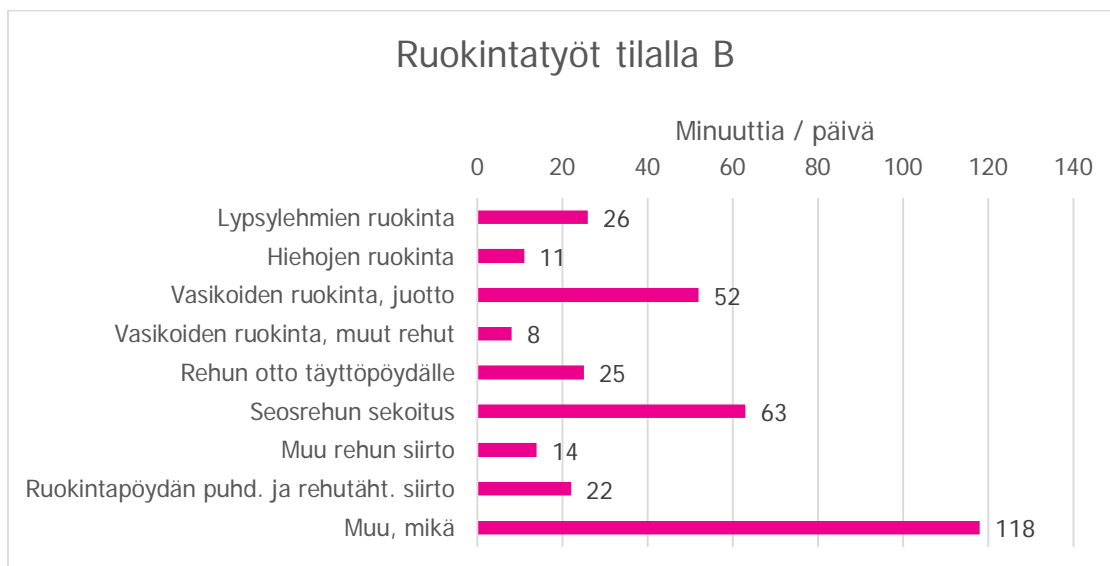
Työntekijä 3 aloitti aamulla työt noin klo 6.00. Ensimmäisenä työnnettiin pienkuormaajalla seosrehua lähemmäksi lehmiä ja tarkistettiin sen riittävyys. Lehmien apetta tehtiin lisää pieni erä, joka riittää siihen saakka, kunnes hiehojen ape on tehty. Seuraavaksi otettiin kauhaan lehmien seosrehua ja vietiin se vanhaan navettaan täyttöpöydälle. Tämän jälkeen jaettiin ape lypsylehmille ja aloitettiin tekemään hiehojen apetta. Rehuseoksen valmistuessa siivottiin välivarastoa.

Seuraavana pienkuormaajalla haettiin maitoa maitotonkkiin maituhuoneesta. Samalla siivottiin maituhuonetta. Maito vietiin pienkuormaajalla vanhalle navetalle ja laitettiin lämpenemään vasikoille. Sen jälkeen laitettiin vanhan navetan lantakone sekä täyttöpöytä päälle.

Vasikoiden ryhmäkarsinat puhdistettiin kolaamalla. Tämän jälkeen puhdistettiin ruokintapöytä molemmilta puolilta. Kun maito oli lämmennyt sopivasti, aloitettiin yksilökarsinoissa olevien vasikoiden juottaminen samalla valvoen, että kaikki juovat hyvin. Näiden vasikoiden juoton jälkeen täytettiin appeenjakokauha täyttöpöydältä ja jaettiin ape eläimille. Seuraavana juotettiin kahdessa ryhmäkarsinassa olevat vasikat, joita oli tutkimushetkellä karsinaa kohden 14 kappaletta. Maitojuotossa olevien vasikoiden määrä vaihtelee kausittain.

Vasikoille jaettiin appeen päälle vielä rakeistettua vasikkarehua kärrystä, jonka jälkeen lakaistiin ruokintapöydän keskiosa puhtaaksi. Karsinat kuivitettiin levittämällä kauhalla turvetta työnnettävästä kärrystä. Viimeisenä työnä vanhalla navetalla pestiin vasikoiden juottosangot, maidonlämmitin ja tonkat sekä karsinoiden takana oleva käytävä, jossa maidon käsittely tapahtuu.

Kun tultiin takaisin pihatolle, jaettiin hiehoille ja ummessa oleville sillä välin sekoittunut rehuseos ja siivottiin välivarastoa. Lypsylehmille aloitettiin tekemään apetta, kun kaikki hiehoille jaettava ape oli tyhjentynyt sekoittimesta. Lopuksi siivottiin välivarasto lakaisemalla se puhtaaksi rehuista. Matto-ruokkija jakaa seosrehua lehmille automaattisesti ohjelmoinnin mukaan ja se riittää seuraavaan aamuun saakka. Aamun työt työntekijä 3 lopetti noin klo 11.



Kuvio 10. Päivittäiset ruokintatyöt työvaiheittain eriteltyinä tilalla B.

Kuviossa 10 on esitetty ruokintaan liittyvien töiden ajankäyttö vaiheittain. Seosrehun sekoitukseen kuluneeseen aikaan (63 min) sisältyy lehmien ja hiehojen appeet sekä lehmien väliape. Muu rehun siirto sisältää rehun siirron pihatolta vanhalle navetalle (14 min). Maidon siirtoon kulunut aika on laskettu mukaan vasikoiden juottoon kuluneeseen aikaan (52 min). Eniten aikaa kului muuhun ruokintatyöhön (118 min), joka sisältää välivaraston siivoustyön, ämpäreiden, tonkkien ja käytävän pesun sekä vanhalla navetalla tehdyt puhdistustyöt.

Päivätarkastuksella katsottiin lypsylle ajettavien lista, haettiin eläimiä lypsylle ja avustettiin vedinkuppien kiinnityksessä. Ajettavia jäi päivätarkastukselle, koska aamulla kaikkia viivelehmäiä ei ehditty käyttämään lypsyllä ennen maitoauton käyntiä. Ajettaessa lehmiä roboteille puhdistettiin ja kuivitettiin lypsylehmien makuuparret.

Iltapäivällä työntekijän 3 työt alkoivat kello 14.30 robotille ajettavien eli viivelehmien listauksella. Tämän jälkeen ajettiin lehmiä roboteille siihen saakka, kun muut työntekijät tulivat iltanavetalle töihin. Sitten haettiin maitoahuoneesta maitoa pienkuormaajalla ja kuljetettiin se vanhalle navetalle. Maito laitettiin lämpenemään ja lantakone päälle.

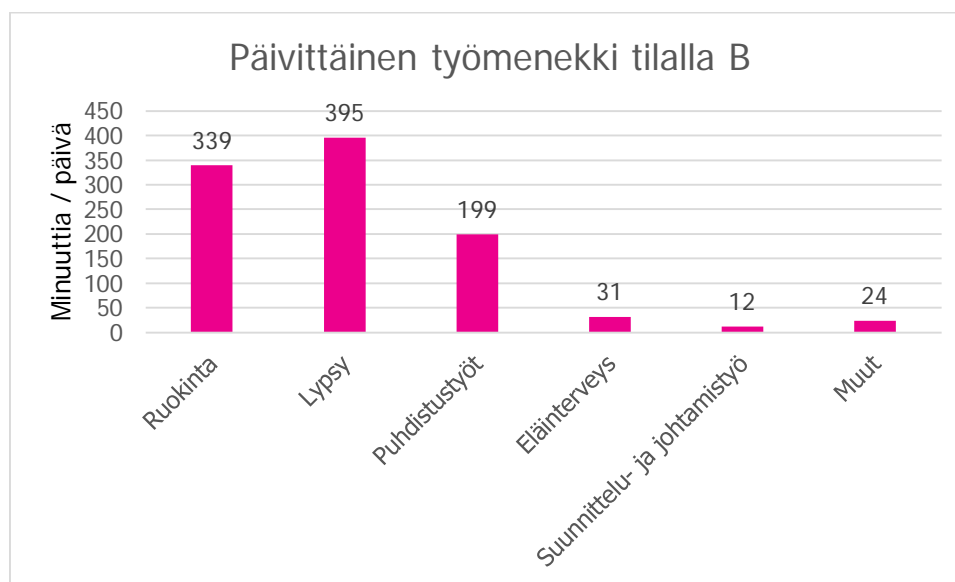
Turvekärry käytiin täyttämässä valmiiksi kuivitusta varten. Seuraavana puhdistettiin ja kuivitettiin vasikoiden karsinat. Ruokintapöydälle lisättiin apetta, jonka jälkeen juotettiin ensin yksilökarsinoissa olevat vasikat ja sen jälkeen ryhmäkarsinoissa olevat vasikat. Juoton jälkeen jaettiin rakeistettu vasikkarehu ja haettiin lisää apetta pihatolta ja jaettiin vasikoille. Sitten ruokintapöydän keskiosa laikaistiin puhtaaksi. Lopuksi pestiin juottosangot, maidonlämmitin, tonkat ja käytävä. Pihaton puolella työnnettiin vielä rehua ruokintapöydällä lähemmäksi lehmiä. Työntekijän 3 työt loppuivat noin 17.30. Päivittäinen työaika kuitenkin vaihtelee, mikäli on jotakin poikkeavaa työtä.

Muut työntekijät tulevat **iltanavetalle** noin kello 16. Työskentely aloitetaan lypsyviiveiden ja kiimojen tarkastelulla tietokoneelta. Samalla laitetaan lantakone puhdistamaan hiehopuolen lantakäytävää. Ennen lypsyosastolle siirtymistä vaihdetaan siiviläsukka maitoahuoneessa. Samalla kun mennään

lypsyosastoon, tarkistetaan että lantarobotti toimii. Lehmien makuuparret puhdistetaan ja kuivite-taan samalla, kun haetaan viivelehmä lypsulle. Tarvittaessa robotteja avustetaan vedinkuppien kiin-nityksessä.

Päivän aikana älyportti on voinut ohjata tavallista aktiivisemmat lehmät roboteilta erottelukarsinaan odottamaan mahdollisia siemennyksiä. Tarkastusten ja siemennysten jälkeen erottelukarsinassa ole-vat lehmät ohjataan takaisin lypsyosastoon. Toimilupasiemennys mahdollistaa siemennykset nave-talla työskentelyn yhteydessä, eivätkä siemennykset ole kellonaikaan sidottuja. Iltatöiden lopuksi huuhdellaan robottien käsivarret ja lattiat robottien läheisyydestä.

Iltatarkastuksella katsotaan ensin tietokoneelta, onko lypsulle ajettavia lehmiä. Sen jälkeen men-nään puhdistamaan lypsyrobotit. Tarvittaessa autetaan vedinkuppien kiinnityksessä. Sitten puhdiste-taan ja kuivitetaan makuuparret sekä tehdään yleissilmäys navetassa.



Kuvio 11. Päivittäinen työmenekki työvaiheittain tilalla B.

Kuviossa 11 on yhteenveto kaikista tilalla B päivittäin tehtävistä töistä. Tilalla B eniten aikaa käytet-tiin lypsytöihin (395 min), ruokintaan (339 min) ja puhdistustöihin (199 min). Eläinterveyteen liitty-viin töihin, kuten kiimantarkkailuun (11 min) ja siemennyksiin (20 min) käytettiin yhteensä 31 mi-nuuttia. Tutkimuksen aikaan tilalla ei ollut yhtään lääkittäviä eläimiä, mikä näkyy myös eläintervey-teen liittyvien töiden työmenekissä.

Suunnitteluun ja johtamiseen liittyviin töihin käytettiin yhteensä 12 minuuttia. Näitä töitä olivat työ-puhelut ja jalostuksen suunnittelu (siemennyksessä käytettävän sonnin valinta ja kirjanpityö). Ti-lalla tehtäviä muita töitä olivat eläinten siirrot, joka sisältää lehmien uloslaskun (yhteensä 10 min), keskustelun/oleskelun (6 min), työvaatteiden vaihtamisen (4 min) ja siirtymiset eri työvaiheiden vä-lillä (4 min). Yhteensä muihin töihin käytettiin aikaa 24 minuuttia.

Kasvinviljelytöiden työmenekki on arvioitu TTS-Manager -ohjelmalla. Työt on eritelty laskelmas-
sa viljelykasveittain kevätiljaan, säilörehunurmeen ja hiehojen karkearehuun. Lisäksi lietteen levi-
tykselle on laskettu oma arvio. Tila B teettää urakoitsijalla säilörehun korjuun ja osan puinneista.

Tilalla B itse tehtyihin kasvinviljelytöihin käytettävä aika on 1432 tuntia vuodessa, mikä on noin 17
% tilan kaikista töistä. Lisäksi urakoitsija tekee säilörehunkorjuutyötä 232 tuntia vuodessa. Vuodessa
työaika käytetään säilörehun tuotantoon 664 tuntia (40 % kasvinviljelyn töistä), kevätiljan tuotan-
toon 576 tuntia (35 %), lietteen ajoon 276 tuntia (17 %) ja hiehojen karkearehun keräämiseen 149
tuntia (9 %).

5.2.2 Taloussuunnitelman tulokset Case-tila B

Tilalla B kiinteät kustannukset ovat 250 000 euroa vuodessa, josta rakennusten osuus on 115 000
euroa ja koneiden osuus 133 000 euroa. Kiinteät kustannukset muodostuvat poistoista ja kunnossa-
pitokustannuksista. Lisäksi yleiskustannus on noin 175 000 euroa. Yrittäjäperheen palkkavaatimus
on 132 000 euroa ja oman pääoman korkovaatimus 18 000 euroa.

Tilalla B liikevaihto vuonna 2014 on ollut 762 000 euroa, joka on lähes sama tilan A kanssa. Tilan B
liikevaihtoon vaikuttavat eniten tuotetun maidon määrä ja maidosta saatu hinta. Kun tuotoista vä-
hennetään muuttuvat kustannukset ja työkustannus on käyttökate 119 000 euroa (Taulukko 8). Yrit-
täjäntulo on 28 400 euroa ja kannattavuuskerroin 0,19, joka kertoo että asetettu työtuntiansiotavoite
(15,90 €/h) ei ole täyttynyt. Työtuntiansioksi tulee näin ollen 1,30 euroa.

Tilalla B uuden navetan rakentaminen ja siitä aiheutuneet pitkän aikavälin kustannukset vaikuttavat
yrittäjätuloon. Suurin tulosta heikentävä tekijä oli maidosta saatu hinta, joka oli huonompi vuonna
2014. Maidon hintaan vaikutti pitkään kestänyt soluongelma, jonka vuoksi maito oli ykkösluokassa.
Eläinmäärää on lisätty omasta karjasta ja vasta viime vuonna on voitu karsia huonompia lehmiä
pois.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tehokkuutta mittaamalla ja arvioimalla voidaan kehittää tilan toimintaa osa-alue kerrallaan. Jokaisen työvaiheen perusteellinen läpikäyminen auttaa löytämään kehitettävät kohteet. Tehokkuuden selvittämiseksi tulee mitata navetalla työskentelyyn kuluva aika. Tuloksista tulee vertailukelpoisia, kun ne suhteutetaan esimerkiksi tuotannon määrään. Tässä työssä navetalla työskentelyn ajankäytön mittaamiseen käytettiin tasavälihavainnointimenetelmää.

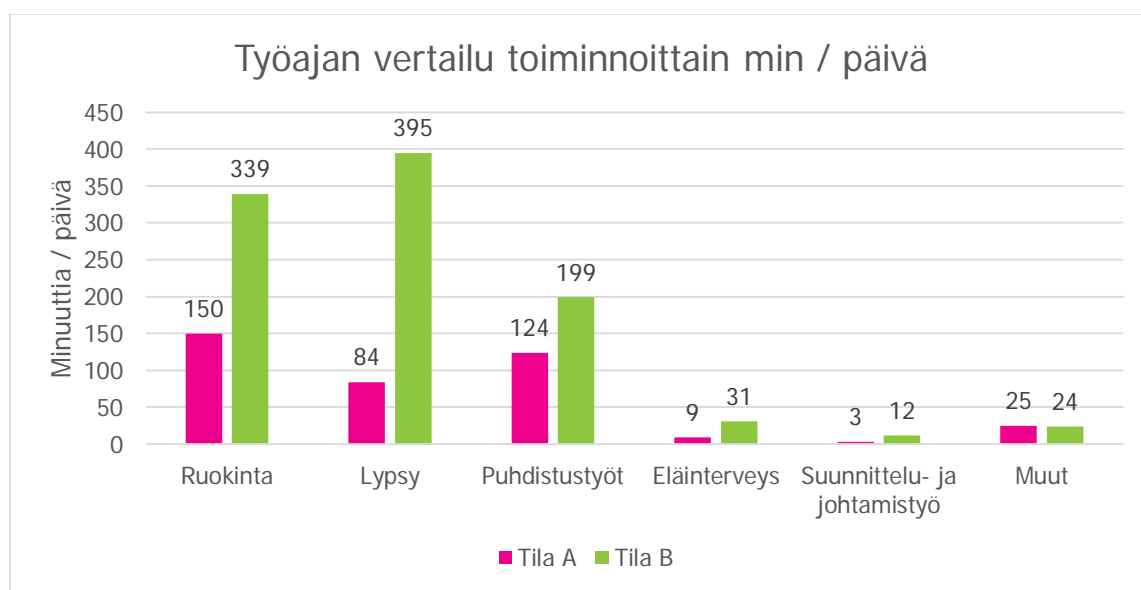
Taulukko 6. Case-tilojen vertailua eri työvaiheissa (Mukaillen Tiitinen 2015).

Työvaihe	Tila A	Tila B
Navettarakennus	Monilaajennus ja vasikkala	Uudisrakennus ja vanha navetta
Navetalla työskentelevien lkm	Yksi henkilö, kesäisin yleensä kaksi	Kaksi tai kolme henkilöä
Ruokinta	Täydennetty seosrehuruokinta: kiskoruokkija + lypsyrobotti	Täydennetty seosrehuruokinta: matoruokkija + lypsyrobotti
Lypsy	2 x AMS* (Lely)	3 x AMS (DeLaval)
Lantakäytävien puhdistus	Lantaraapat 2/3 pitkistä käytävistä + käsin	Lantarobotti, lantaraappa (pihatto ja vanha navetta) + käsin
Makuuparsien puhdistus ja kuivitus	Käsin. Kuivikkeen tuonti parren etuosaan päivittäin	Käsin. Noin viikon kuivikepatteri parren etuosassa
Vasikoiden juotto	Maidolla tuttisangosta 2 kertaa päivässä. Lämmitys ja jako juot-tovaunulla	Maidolla /maitojauheella sangosta 2 kertaa päivässä. Lämmitys maidon-lämmittimellä ja jako käsin
Nuorkarjan kasvatus	Vasikat omassa rakennuksessa, hiehot lypsypihatossa	Vasikat ja osa hiehoista vanhassa navetassa, siemennysikäiset lypsypihatossa
Laidunnus	Tiineet hiehot ja umpilehmät laiduntavat kesäisin	Lypsylehmät ulkoilevat päivittäin asfaltoidussa jaloittelutarhassa
Eläinten siemennys ja rotu	Toimilupa, oma typpisäiliö, Holstein 100 %	Toimilupa, oma typpisäiliö, Ayrshire 80 %, Holstein 20 %
Sonnien kasvatus	Itse	Välitykseen

*AMS = Automatic Milking System eli lypsyrobotti.

Taulukolla 6 (s.52) havainnollistetaan tilojen välisiä eroja työajassa vertaamalla työ- ja toimintamenetelmiä toisiinsa. Tilojen erilaiset työskentelytavat vaikuttivat olennaisesti päivittäin navetalla kuluvaan aikaan. Tilan A työskentelyjärjestys vaikutti selkeämmältä ja tehokasta työskentelyä edistivät vakiintuneet rutiinit. Tämä mahdollistaa sen, että yksi henkilö voi hoitaa kaikki navettatyöt. Tilalla A on tehty pidempään työtä pihatossa, kun taas tilalla B on siirrytty pihatotyöskentelyyn vasta uuden navetan valmistuttua.

Tilalla B työskentelee yleensä kolme työntekijää ja työt on jaettu osa-alueittain. Työskentely kehittyi koko ajan, mutta osa rutiineista on vasta muotoutumassa. Tähän vaikuttaa työntekijöiden vaihtuvuus ja vanhan navetan työskentelyolosuhteet. Vanhan navetan saneeraaminen vasikoille ja nuorkarjalle sopivaksi on vielä kesken, joten siellä työskentely on hieman työläämpää.



Kuvio 12. Päivittäisten työaikojen vertailu toiminnoittain Case-tiloilla.

Osiossa 5 Tutkimuksen tulokset (s.35) käytiin mittausten tulokset läpi tilakohtaisesti. Tässä tilojen tuloksia verrataan toisiinsa ja tehdään päätelmiä. Työaikamittausten tulokset poikkeavat tilojen välillä eniten lypsy-, ruokinta- ja puhdistustöissä (kuvio 12), mikä selittyy osittain karjakoolla. Lypsytöissä kului tilalla A yhteensä 84 minuuttia päivässä ja tilalla B yhteensä 395 minuuttia. Ero on lähes viisinkertainen, koska tilalla B ajettavia ja lypsystä avustettavia lehmiä oli huomattavasti enemmän kuin tilalla A. Tilalla B oli mittausten aikaan paljon vastapoikineita lehmiä ja hiehoja, mikä lisäsi lypsytöihin kuluva aikaa.

Käytössä oleva ruokintalaitteisto vaikutti eläinten ruokintatöihin kuluvaan aikaan. Sekoittava kiskoruokkija mahdollistaa kahden täyttöpöydän hyödyntämisen seosrehun valmistuksessa tilalla A. Täyttöpöydät tarvitsee lastata vain joka toinen päivä, kun taas tilalla B rehua otetaan täyttöpöydälle joka päivä aina seosrehun valmistuksen yhteydessä. Tilalla A umpilehmille, hiehoille ja lihaeläimille jaetaan väkirehut käsin ja karkearehu pienkuormaajalla. Tilalla B rehujen kuljetukset navetasta toiseen ja useiden rehuerien valmistus sekä ruokintaan liittyvät puhdistustyöt lisäävät ruokintaan käytettävää työaikaa.

Molemmilla tiloilla tehdään makuuparsien puhdistus ja kuivitus käsityönä. Myös vasikoiden ja nuorkarjan tiloissa kuivitus tehdään käsin. Koneellistettu lannanpoisto vähentää käsin tehtävän kolaamisen määrää molemmilla tiloilla. Tilalla B älyportit mahdollistavat yksittäisen eläimen ohjaamisen erotelukarsinaan ilman, että ihmisen täytyy käydä etsimässä eläintä osastosta. Tilalla A joudutaan hakemaan eläimet osastosta erikseen.

Eläinterveyteen liittyvissä töissä eroon vaikutti tilalla B mittauspäivänä tehdyt eläinten kiimojen tarkastukset ja siemennykset. Vastaavasti tilalla A mittausten aikaan oli eläinten lääkintää, mutta ei siemennyksiä. Jalostukseen ja eläinten terveydentilan seurantaan liittyvien töiden määrä vaihtelee päivittäin. Tilojen yhden päivän työskentelyaikoja on verrattu liitteen 3 kuviossa työvaiheittain.

Tiloja ei voi suoraan verrata toisiinsa, koska tilalla A on vähemmän lehmä kuin tilalla B. Eläinmäärä vaikuttaa päivittäiseen työaikaan. Tilakohtaiset valinnat puolestaan vaikuttavat työntekijöiden määrään. Suurin työaikoihin vaikuttava tekijä on kuitenkin rutiinit, joiden pohjalta navetassa työskennellään. Kun Case-tiloja verrataan keskenään, tulisi kotieläintöihin käytetty työaika suhteuttaa lypsylehmien määrään tai tuotettuihin maitolitroiin, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia. Eläinmäärään tai tuotannon määrään suhteutettuna erot työajoissa pienevät, koska tilalla B on noin 50 lehmää enemmän.

Päivittaiset navettatyöt on laskettu taulukkoon 7 (s.55) tasavälhavainnoinnin mittaustulosten perusteella koko vuodelle. Viikoittaisten ja harvemmin tehtävien töiden määrä perustuu omaan arvioon, joka on saatu lisäämällä päivittäisiin töihin kuluvaan aikaan 15 %. Luku määritettiin vertaamalla Tiitisen arvioita viikoittaisten ja harvemmin tehtävien töiden määrästä Taloussuunnitelman hukkaaikalisä prosenttiin (Kuva 10). Taloussuunnitelmassa perusarvona käytetään 10 prosenttia. Laskelmien kannalta oli helpointa määrittää selkeä arvo, jolla näiden töiden kokonaismäärää pystyttiin arvioimaan tilakohtaisesti. Tulee kuitenkin muistaa, että yksittäisen tilan sisällä ja tilojen välillä on paljon vaihtelua töiden organisointitavasta ja ajankohdasta johtuen (Karttunen, 2016).

Nykyinen Vaihtoehto		
Työmenekki:	h	h
lypsy	5,3	5,3
ruokinta	9,4	9,4
puhdistustyöt	7,8	7,8
eläinterveys	0,6	0,6
suunn. ja joht.	0,2	0,2
Muut	1,6	1,6
yhteensä	24,9	24,9
hukka-aikalisä	10 %	15 %
yhteensä	27,4	28,6

Kuva 10. Esimerkki harvemmin tehtävien töiden arvioinnista Taloussuunnitelma-laskelmalla. (Lappalainen & Manninen 2016.)

Viikoittain tai harvemmin tehtäviä töitä tiloilla ovat esimerkiksi poikimisten avustaminen, eläinten siirrot, sorkanhoito, eläinten lääkitseminen, kuivikkeen siirto, kestokuivikepohjien puhdistus ynnä muut vastaavanlaiset työt. Yhtä lypsylehmää kohden vuodessa tehtävien työtuntien määrään sisältyy päivittäin ja viikoittain tai harvemmin tehdyt työt. Yhtä työtuntia kohden tuotettu maitomäärä litroina on laskettu jakamalla meijeriin tuotetun maidon määrä kokonaistyötuntien määrällä.

Taulukko 7. Päivittäisten kotieläintöiden työn tuottavuuden vertailua Case-tiloilla. Lukuarvot eivät sisällä toimistotöitä tai peltotöitä.

	Tila A	Tila B
Työaika päivässä keskimäärin	6 h 24 min	16 h 40 min
Päivittäiset navettatyöt (h/v)	2342	6095
Viikoittaisten töiden määrä (h/v)	351	915
Lypsylehmien määrä (kpl)	97	145
Keskituotos* (kg/lehmä/vuosi)	11 600	9 000
Maitoa meijeriin (l/v)	1 050 000	1 230 000
Työtunnit lehmää kohden (h/v)	28	48
Litraa/ työtunti (l/h)	390	175

* keskituotos on tuotosseurannasta

Tilan A tuloksista on vähennetty lihakarjan hoitoon kuluva aika, 10 minuuttia päivässä eli 61 tuntia vuodessa. Lisäksi harvemmin tehtäviin töihin, kuten eläinten siirtoon menevä aika on vuodessa 9 tuntia, jolloin lihaeläinten hoitoon kuluva aika on yhteensä 70 tuntia vuodessa. Tilalla A kokonaistyöaika vuodessa on 2693 tuntia ja tilalla B vastaava määrä on 7010 tuntia vuodessa. Kokonaistyöajasta laskettuna tilalla A tehdään 28 tuntia töitä lehmää kohden vuodessa ja tuotetaan 390 litraa maitoa työtuntia kohden. Vastaavasti tilalla B tehdään töitä 48 tuntia lehmää kohden ja tuotetaan 175 litraa maitoa yhtä työtuntia kohden. Tilat kestävät vertailun Euroopan maidontuotantomaihin esimerkiksi työtuntia kohden tuotetun maidon määrässä (Taulukko 1, s. 12).

Kansainväliseen tilastotietoon verrattuna Case-tilojen keskituotos on samalla tasolla Tanskan ja Ruotsin kanssa (vrt. kuvio 2, s. 11). Tilalla A keskituotos on korkea, kun taas tilalla B tuotos on keskimääräisellä tasolla. Selvää syytä erolle keskituotoksessa ei voitu osoittaa, koska tilojen keskipoikimakerta oli lähes sama. Yleensä keskituotokseen vaikutetaan ruokinnalla ja jalostuksella. Tässä voidaan olettaa, että eläinaineksella ja rodulla on vaikutusta keskituotokseen.

Kun tuloksia verrataan osiossa 3 Lypsykarjatilán työt esitettyihin taulukon 3 tuloksiin, on tämän Case-tutkimuksen tulos ristiriidassa Työtehoseuran tutkimuksen tuloksen kanssa. Taulukon 3 mukaan 70 lehmän robottitilalla käytetään eläintöihin noin 3140 tuntia eli 45 tuntia lehmää kohden vuodessa ja 140 lehmän robottitilalla 3860 tuntia vuodessa eli 28 tuntia yhtä lehmää kohden. Tilalla A eläintöihin käytetään yhteensä vain 2693 tuntia, mikä on 28 tuntia lehmää kohden vuodessa. Kun taas tilalla B tehdään eläintöitä 7010 tuntia vuodessa eli 48 tuntia lehmää kohden.

Taulukko 8. Kiinteiden ym. kustannusten vertailua case-tiloilla.

	Tila A	Tila B
Kiinteät kustannukset	196 000*	250 000
Rakennukset (kiinteät kustannukset)	51 000	115 000
Poistot	48 000	105 000
Kunnossapito	3 000	10 000
Koneet (kiinteät kustannukset)	140 000	133 000
Poistot	66 000	50 000
Kunnossapito	73 000	83 000
Yleiskustannus	115 000	175 000
Yrittäjäperheen palkkavaatimus (15,9 €/h)	75 000	132 000
Oman pääoman korkovaatimus (5 %)	89 000	18 000

*Kiinteiden kustannusten kokonaismäärässä on mukana perusparannusten osuus (5000 euroa)

Kiinteät kustannukset ovat laskettu taloussuunnitelman tuloksista. Tilojen välillä on huomattavia eroja vuotuisissa kiinteissä kustannuksissa (Taulukko 8). Erot johtuvat muun muassa siitä, että tilalla A esimerkiksi rakennuksiin ei ole suuremmin investoitu. Tilan A lypsykarjarakennuksen investoinnista on kulunut pidemmän aikaa ja rakennuksen arvo on jo laskenut. On myös huomioitava, että investointikustannus on ollut huomattavasti pienempi kuin tilalla B, koska rakentaminen on ollut halvempaa kymmenen vuotta sitten.

Molemmilla tiloilla on paljon koneista aiheutuvia kiinteitä kustannuksia, joista suurin osa aiheutuu vuosittaisista kunnossapitomenoista. Taloussuunnitelmassa poistot lasketaan tasapoistona ja ne eivät ole verrattavissa verotuksen poistoihin. Olemassa oleva poistopohjan määrä mahdollistaa verosuunnittelun vasta investoineilla tiloilla. Suunnitelmapoistoja tekemällä voidaan vaikuttaa yrityksen verotettavan tulon määrään.

Koska tilalla A kiinteät kustannukset ovat huomattavasti pienemmät, voidaan olettaa, että investointeja on pystytty tekemään enemmän. Yrittäjäperheen palkkavaatimus on pienempi tilalla A (75 000 euroa), koska töitä tehdään tutkimuksen mukaan vähemmän. Vastaavasti tilalla B palkkavaatimus on 132 000 euroa. Oman pääoman korkovaatimus on tilalla A suurempi (89 000 euroa), koska kokonaispääomasta vähennettävää vierasta pääomaa ei ole niin paljon kuin tilalla B. Kokonaispääomaan kuuluvat tilan kaikki kiinteistöt ja irtaimisto sekä vieras pääoma eli ulkopuolinen rahoitus.

Case-tilojen talouden tunnuslukuja on verrattu Suomen kannattavuuskirjanpitoseurannassa mukana olevien lypsykarjatilojen keskimääräisiin tunnuslukuihin (Taulukko 9 s. 57). Taulukkoon on otettu mukaan tilojen liikevaihto, jotta tuotannon volyyymi tulisi paremmin esille. Tilan A tuloksissa on mukana myös lihanautojen hoitoon kuluva työaika, minkä vuoksi työtuntimäärä poikkeaa aiemmin esitetystä. Oletuksena on, että vuoden 2014 tilaston työtuntimäärässä on mukana sekä eläintyöt että peltotyöt.

Case-tilojen tunnusluvut on laskettu katetuottomenetelmän mukainen taloussuunnitelma-laskelmalla kirjanpitojen, tuotosseurannan tietojen ja viljelysuunnitelmista saatujen tietojen pohjalta. Koska kasvinviljelytöiden osalta työtuntimäärä perustuu TTS-Managerilla tehtyyn arvioon ja kotieläintöihin käytettävä aika on mitattu vain yhdeltä päivältä, ovat myös taulukossa esitetyt tilojen kokonaistyömäärät arvioituja. Tietoja voidaan kuitenkin pitää luotettavasti arvioituina, sillä tiloihin ja niiden toimintatapoihin on perehdytty huolella, eikä laskelmia tai tulosten yhteenvetoa ole tehty vain yhtä lähdettä tai menetelmää käyttäen.

Taulukko 9. Taloudesta kertovien lukujen vertailua Case-tiloilla ja Suomessa keskimäärin vuonna 2014 (Taloustohtori 2016e).

	Tila A	Tila B	Keskimäärin Suomessa 2014
Liikevaihto, €	758 000	762 000	229 800
Työtuntimäärä, h	4 610	8 440	3 930
Kotieläintyöt	2745	7010	-
Kasvinviljelytyöt	1865	1430	-
Työtuntiansio (€/h)*	32,0	1,30	7,1
Yrittäjätulo, €	235 000	28 400	46 800
Käyttökate, €	285 000	119 000	30 200
Kannattavuuskerroin	1,43	0,19	0,60

*Case-tilojen laskelmissa pääoman korkovaatimuksena on käytetty 5 % korkoa.

Molempien tilojen liikevaihto ja käyttökate ovat suurempia kuin Suomessa keskimäärin. Koska molemmat tutkimukseen osallistuneet tilat ovat keskikokoista suurempia, on myös työtuntien määrä suurempi. Tilalla A tehdään noin 680 tuntia enemmän töitä ja tilalla B yli puolet enemmän töitä kuin suomalaisella tilalla keskimäärin. Tehtyjen työtuntien määrä vaikuttaa tilakohtaiseen työtuntiansioon ja kannattavuuskertoimeen. Tilalla A kannattavuuskerroin on 1,43 ja työntuntiansiota kertyy 32 euroa tunnilta. Tilan B kannattavuuskerroin on keskimääräistä heikompi (alle 0,6).

Tilan A tulokset ovat erittäin hyviä ja selkeästi keskimääräistä parempia. Näiden tulosten perusteella voidaan olettaa, että tehokkaalla työskentelyllä on positiivinen vaikutus tilan talouden kannalta. On otettava huomioon, että tilan B tulos ei ole vielä investoinnin jälkeen yhtä vakiintunut kuin tilan A, jonka lypsykarjarakennuksen laajentamiseen tehdystä investoinnista on kulunut pidemmän aikaa.

Koska maidon hinnassa tapahtui raju pudotus vuoden 2014 lopussa ja muutos näkyi vuoden 2015 tuloksessa, on taulukossa 10 (s.58) esitetty hinnan muutoksen vaikutuksia case-tilojen talouteen. Ainoastaan maidon hintaa on muutettu. Maidon hintana laskelmissa käytettiin 0,428 euroa, joka muodostuu 0,35 euron perushinnasta ja 0,078 euron maidon tuotantotuesta. Hinta määritettiin vastaamaan vuonna 2015 maksettua maidon hintaa C-tukialueella.

Taulukko 10. Taloudesta kertovien lukujen vertailua Case-tiloilla vuoden 2015 maidon hinnalla laskettuna.

	Tila A	Tila B
Liikevaihto, €	635 000	706 000
Työtuntimäärä, h	4 610	8 440
Kotieläintyöt	2745	7010
Kasvinviljelytyöt	1865	1430
Työtuntiansio (€/h)*	5,9	-5,6
Yrittäjätulo, €	116 000	-28 000
Käyttökate, €	165 000	62 000
Kannattavuuskerroin	0,71	-0,19

*Case-tilojen laskelmissa pääoman korkovaatimuksena on käytetty 5 % korkoa.

Maidon hinnan muutos heikentää tutkimustilojen taloutta merkittävästi. Tilan A kannattavuuskerroin laskee 0,71:een ja tilalla B vastaavasti -0,19:sta. Yrittäjätulo pienenee lähes puolella, 116 000 euroon tilalla A. Tilalla B muutos on vieläkin suurempi yrittäjätulon laskiessa -28 000 euroon. Eniten tulokseen vaikuttavat lehmien keskituotos ja työn tehokkuus.

Muuttamalla Taloussuunnitelmista yhtä yksittäistä arvoa, selvitettiin miten tilan B tilanne muuttuu. Esimerkiksi kohdassa kolme on muutettu vain tilan B keskituotosta, mutta ei muutettu muuttuvia kustannuksia. Todellisuudessa keskituotoksen nostaminen voi vaatia ruokinnallisia muutoksia.

1. Jos tilan B maidon hinta muutetaan vastaamaan tilalle A vuonna 2014 maksettua maidon hintaa, tunnusluvut paranisivat huomattavasti. Tilan B käyttökate olisi 213 000 euroa ja kannattavuuskerroin nousisi 0,82.
2. Jos tilan B eläinhoidon työajat muutetaan vastaamaan saman kokoluokan tilojen keskiarvoa (taulukko 3, s.15.), käyttökate nousisi noin 170 000 euroon ja kannattavuuskerroin olisi 0,34.
3. Jos tilan B keskituotos muutetaan vastaamaan tilan A keskituotosta, käyttökate olisi 280 000 euroa ja kannattavuuskerroin nousisi 1,3. Keskituotoksessa on huomioitu vain meijeriin myydyin maidon määrä.

Kuten näistä esitetyistä vaihtoehtoista voidaan päätellä, ei tilaa saada kannattavaksi pelkästään tekemällä työtä tehokkaammin (vaihtoehto 2). Tehokkuuden lisäämisellä ei voi vaikuttaa suoraan maidon hintaan tai keskituotokseen, joista tulo käytännössä saadaan. Maidon hintaan (vaihtoehto 1) voidaan vaikuttaa vain maidon laadun kautta, mutta meijeri määrää miten maito hinnoitellaan. Kokonaisuuteen voidaan vaikuttaa pienilläkin muutoksilla keskituotoksessa, kun tuotannon volyyymi on suuri. Keskituotoksen kasvattaminen voi kuitenkin lisätä esimerkiksi ostorehukustannuksia.

Tutkimuksen tulosten perusteella ei voida pitää tehokkuutta yksittäisenä kannattavuuteen positiivisesti vaikuttavana tekijänä, vaan hyvän taloudellisen tuloksen pohjalla on monia yhdessä vaikuttavia tekijöitä. Jotta tilan toiminta olisi kannattavaa, täytyy perusasioiden olla kunnossa. Ensin tulisi laittaa kuntoon tuotanto eli eläinainees ja tuotostaso, jonka jälkeen voidaan keskittyä hiomaan työskentelyä tehokkaammaksi.

Kysyimme tiloilta, millaisia ajatuksia tai kehitysideoita työajan mittaaminen on herättänyt. Tilan A mainitsemat asiat ovat tapahtuneet Tiitisen työn julkaisemisen jälkeen, ennen tämän työn aloittamista. Tilalla A oli panostettu vuoden 2015 aikana esimerkiksi lehmien olosuhteisiin ja utareterveyteen. Tila B puolestaan koki mittausten herättäneen kiinnittämään huomiota enemmän omaan työskentelyyn. Lisää tilojen kertomia asioita on liitteessä 4.

Raportissa esitetyt työn tehokkuuden tulokset voivat erota taloussuunnitelmalaskelmien ja mittaus-tulosten osalta, sillä laskelmapohja pyöristää lukuja eri tavalla kuin mittaustuloksista tehty Excel-taulukko. Koska osa työajoista on yrittäjän itsensä mittaamia, voi niistä puuttua joitakin töitä tai aikaa ei ole kirjattu yhtä säännöllisesti kuin tasavälihavainnoinnissa. Minuutteja on voitu myös pyöristää ja kirjauksiin on voinut tulla virheitä. Lisäksi haastattelutilanteissa on voinut tulla tulkinnasta johtuvia väärinymmärryksiä, jotka ovat vaikuttaneet raportin sisältöön.

Tasavälihavainnointi oli yllättävän helppoa, vaikka aiempaa kokemusta menetelmästä ei ollut. Työ-vaiheen kirjaamisen haastavuutta lisäsi, kun seurattava henkilö ehti minuutin aikana tehdä useam-paa asiaa kerralla. Tästä johtuen jokin työ on voinut jäädä merkitsemättä, koska se on tapahtunut tasavälihavainnoinnin merkintöjen välissä. Lisäksi joitakin töitä tehtiin samanaikaisesti, jolloin aika kirjattiin vain toiselle työlle. Esimerkiksi parsien puhdistustyötä kirjattiin enemmän kuin kuivitustyötä.

Työssä on hyödynnetty useita eri lähtötietoja ja lähteitä, mitkä tekevät työstä laajan, mutta luotetta-vamman. Kahden tilan tietojen käsittely ja kaksi tekijää ovat tehneet työstä monipuolisemman. Use-ammassa tekijän ansioista työ on tehty huolellisesti ja asioita on pohdittu sekä analysoitu useammasta näkökulmasta. Opponenteilta ja ohjaajilta on saatu koko prosessin ajan rakentavia kommentteja, joiden avulla työ on edennyt tasaisella tahdilla.

Tutkimus on eettisesti tehty, sillä raportointia on tehty koko työskentelyn ajalta. Raportointi sisältää kaikki työskentelyn vaiheet suunnittelusta tutkimustulosten tulkintaan asti. Koko prosessin ajalta on myös kerätty talteen tietoaineistoa tutkimustiloihin liittyen. Tiedot ovat tallennettuina opinnäytetyön Moodle -ympäristöön ja muistitikuille. Ennen tutkimuksen aloittamista Case-tilojen kanssa on tehty salassapitosopimukset, joilla haluttiin varmistaa, että tiedot eivät joudu väärin käsiin ja tilat pysyvät anonyymeinä. Koko työskentelyn ajan olemme pyrkineet avoimuuteen, kuitenkin kritisoimatta tut-kimukseen osallistuneita Case-tiloja tai niiden toimintatapoja. Lähdemateriaaliin olemme viitanneet raportissa ohjeistuksen mukaan.

7 PÄÄTÄNTÖ

Navettatyöskentelyn tehokkuuden selvittäminen kannattavuuden näkökulmasta on ollut mielenkiintoinen aihe opinnäytetyöprosessin alusta alkaen. Oli hienoa saada tutkimukseen mukaan kaksi nykyaikaista, mutta kuitenkin erilaista robottilypsytilaa. Tutkimus on ollut myös ajankohtaan sopiva, sillä Euroopan maitomarkkinat ovat kokeneet muutoksia viimeisen kahden vuoden aikana. Taloustilanteen ollessa vaikea tilojen on pyrittävä tehostamaan toimintaa, jotta tuotantoa voidaan jatkaa edelleen.

Vaikka tilojen työskentelyä selvitettiin ja mitattiin tarkasti tutkimuksen aikana, tässä työssä ei pyritty etsimään oikeita tai väriä tapoja työskennellä navetassa. Tutkimuksella haluttiin selvittää, missä töissä menee eniten aikaa ja onko navetan automaatioasteella vaikutusta työskentelyn tehokkuuteen. Huomiota kiinnitimme erityisesti siihen, että tiloilla oli koneellistettu samat työvaiheet ja erot työajoissa johtuivat työskentelytavoista. Ulkopuolisen henkilön näkökulma auttaa havaitsemaan kehityskohteita, kun työskentelyä tarkastellaan kriittisesti ja yksityiskohtaisesti.

Lypsytyön tehokkuuteen automaattilypsytiloilla vaikuttavat tilan omat työskentelyrutiinit, mikä oli havaittavissa myös tutkimusta tehtäessä. Lehmät oppivat helposti lypsulle ”hakemiseen”, mikä näkyy lypsyviiveissä samojen lehmien jättäessä lypsyjä väliin. Mikäli robotti mahdollistaa vedinkuppien käsin kiinnityksen vaivattomasti, on vaarana niin sanotusti lypsyasematyöskentely. Tällä tarkoitamme sitä, että lehmiä haetaan aamuin illoin lypsulle ja kiinnitetään vedinkupit aivan kuten asemalypsussa. Ruokintaan käytettävät laitteet voivat tehostaa työskentelyä, jos ne ovat oikein mitoitettuja. Lypsy- ja ruokintatyöskentelyä on helpompi automatisoida kuin puhdistus- ja kuivitustyötä. Kompromisseja joudutaan kuitenkin tekemään aina, kun investoidaan koneisiin ja laitteisiin.

Tilan menestymisen kannalta tehokkuus ei ole ratkaiseva tekijä. Laskelmien mukaan tehokas työskentely alentaa työkustannusta, koska työtunteja tulee vähemmän. Kuten taulukosta 9 sivulla 57 nähtiin, tehokas työskentely yhdessä hyvän keskituotoksen kanssa takaavat vakaamman tuloksen myös huonompina aikoina. Hyvään taloudelliseen tulokseen ei päästä vain laskemalla työtunteja, vaan siihen vaaditaan ammattitaitoa ja työlle omistautumista.

Tutkimuksen tulosten perusteella nykyaikaisilla suomalaisilla lypsykarjatilajoilla on potentiaalia tehdä taloudellisesti hyvää tulosta ja pärjätä kansainvälisessä vertailussa. Kun verrataan tutkimukseen osallistuneiden tilojen tuotosta ja talouden tunnuslukuja sekä työn tehokkuudesta kertovia lukuja, tulokset ovat vähintään yhtä hyviä kuin Euroopan suurissa maidontuotanto maissa. Johtamistaidot ja suunnitelmallisuus ovat avainasemassa pyrittäessä menestymään alalla.

Jos aikaa olisi ollut käytettävissä enemmän, olisimme halunneet selvittää, kuinka suuria eroja esimerkiksi ostorehukustannuksissa tai kotoisten rehujen tuotantokustannuksissa on. Aluksi oli tarkoitus tuoda esille enemmän kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä, mutta työaikamittaukset ja taloussuunnitelmien laatiminen sekä analysointi veivät oletettua enemmän aikaa.

Tutkimuksen kannalta ihanteellinen tilanne olisi ollut se, jos olisimme saaneet mukaan myös toisen Tiitisen opinnäytetyön tiloista. Silloin olisimme saaneet keskittyä vain laskelmien tekoon ja taloudellista pohdintaa olisi enemmän. Tutkimuksen aikana olisi ollut mielenkiintoista mitata uudelleen tilan B työajankäyttöä kolmannen työntekijän jäätyä pois. Kuinka paljon muutos vaikuttaa töiden organisointiin ja työskentelyn tehokkuuteen, kun töitä tekee vain kaksi henkilöä? Jatkotutkimuksella voitaisiin selvittää, kuinka paljon yhden henkilön työpanoksen lisääminen tai vähentyminen vaikuttaa töiden organisointiin ja työskentelyn tehokkuuteen. Pohdimme myös sitä, kuinka suuri merkitys tilan johtamisella on tehokkaan toiminnan kannalta. Lisäksi yksittäisen tilan taloutta olisi mahdollista tutkia vieläkin syvällisemmin.

Aihe on meille henkilökohtaisesti tärkeä, sillä me molemmat olemme kiinnostuneita maidontuotannon kannattavuudesta ja lypsykarjatilojen toimintojen automatisoinnista. Työ oli käytännönläheinen ja tilojen toimintaan tutustuminen toi uusia ajatuksia navettatyöskentelystä. Työtä tehdessä olemme saaneet ideoita omien kotitilojen kehittämiseen sekä valmiuksia toimia erilaisissa asiantuntijatehtävissä.

Yhdessä työskentely on ollut palkitsevaa koko prosessin ajan, kun asiaa on voinut kysyä toiselta ja prosessin edetessä on voinut vaihtaa mielipiteitä. Missään vaiheessa yhteistyö parin kanssa ei ole ollut ongelma. Ohjaavina opettajina toimineiden lehtori Hannu Viitalan ja lehtori Pirjo Suhosen, Työtehoseuran erikoistukija Janne Karttusen ja opinnäytetyön opponenttien tuki on ollut tärkeää. Karttusen asiantuntijana antama palaute ja ohjeistus on ollut työn kannalta merkittävä lisä. Yhteistyö Case-tilojen kanssa sujui hyvin ja tekemäämme työhön on suhtauduttu positiivisesti.

Näyttäisi, että maidontuotannolla on mahdollista pärjätä, mutta nykyinen tilanne ei voi jatkua enää pitkään. Tilat, jotka ovat tehneet hyvää taloudellista tulosta ennen maidon hinnan reilua laskemista, ovat pärjänneet paremmin kuin tilat, jotka ovat investoineet äskettäin. Menestyminen alalla vaatii määrätietoista johtamista ja talouden hallintaa.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AHOKAS, Jukka, RAJANIEMI Mari & TURUNEN Mika. Navetan valaistus. *Maatalousrakennusten valaistus*. Energia-akatemia. [Viitattu 29.2.2016] Saatavissa: http://www.energia-akatemia.fi/attachments/article/74/Maatalousrakennusten_valaistus_netti.pdf
- ALASUUTARI, Sakari 2014. Koneellista kuivitusyötä. Julkaisussa: Teho maatalousnumero 5/2014. Rajamäki: Työtehoseura ry.
- BALANCE CONSULTING 2015. [Viitattu 27.9.2015] Saatavissa: <http://www.balanceconsulting.fi/tunnusluvut>
- ENROTH, Ari 2008. Maatalouden tunnusluvut. Julkaisussa: Pellinen Jukka, Enroth Ari & Harmoinen Taina (toim.) Kannattava maatilayritys. Tieto tuottamaan 124. Otavan kirjapaino Oy. Keuruu
- EUROPEAN COMMISSION 2016. *EU historical prices*. European Milk Market Observatory. Excel-taulukko. [Viitattu 1.2.2016] Saatavissa: http://ec.europa.eu/agriculture/milk-market-observatory/index_en.htm
- HAKULINEN, Tuovi, PIETILÄ, Anna-Maija & KURKKO, Heli 2002. Terveyden edistämisen vaikuttavuuden arviointi. Julkaisussa: PIETILÄ, A.-M., HAKULINEN, T., HIRVONEN, E., KOPONEN, P., SALMINEN, E.-M. & SIROLA, K. (toim.) Terveyden edistäminen – Uudistuvat työmenetelmät. Helsinki: WSOY.
- HAVUKAINEN, Heikki & MURTORINNE, Pekka 2014. laiduntaminen lypsyrobottilalla ja laiduntamisen kustannukset. Savonia-ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäyte-työ. [Viitattu: 19.2.2016] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014052610141>
- HULSEN, Jan 2007. Lehmähavaintoja. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja nro 1038. Porvoo: Bookwell Oy.
- IKÄHEIMO, Seppo, LAITINEN, Erkki K., LAITINEN, Teija & PUTTONEN, Esa 2011. Laskentatoimi ja rahoitus. Vaasa: Vaasan yritysinformaatio Oy.
- IRZ, Xavier & KUOSMANEN, Nataliya 2014. Productivity. Julkaisussa: JANSIK, Csaba (toim.) Competitiveness of Northern European dairy chains. [Viitattu 16.2.2016] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/julkaisut/Dairy%20chain%20competitiveness%20MTT%202014%20final%20version.pdf>
- JOKIPII, Pirjo 2006. Maatilayrityksen kilpailukyky. Vantaa: ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja nro: 1021, Tieto tuottamaan 112.
- JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO 2015. [Viitattu 22.10.2015] Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus>
- KAILA, Eerikki & TUURE, Veli-Matti 2009. Maatilan suunnittelu- ja johtamistöiden työmenekit. Työtehoseuran tutkimuksen tiedote 7/2009.
- KAILA, Eerikki 2014. Lannan kompostointi. Julkaisussa: JÄRVENPÄÄ, Markku, SAVELA, Pertti & HARMOINEN, Taina (toim.) Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Porvoo: Bookwell Oy.
- KAILA, Eerikki 2014. Lypsyn automatisoinnin vaikutukset työhön. Julkaisussa: JÄRVENPÄÄ, Markku, SAVELA, Pertti & HARMOINEN, Taina (toim.) Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Porvoo: Bookwell Oy.
- KAINULAINEN, Pertti & NISKANEN, Heikki 2010. Säilöntä ja rehujen laatu. Julkaisussa: PELTONEN, Sari, PUURUNEN, Tapani & HARMOINEN, Taina (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. ProAgria keskusten liitto. Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- KARI, Maarit 2014. Lietelannan jakeistus. Julkaisussa: JÄRVENPÄÄ, Markku, SAVELA, Pertti & HARMOINEN, Taina (toim.) Teknologian hyödyntäminen maatilalla. Porvoo: Bookwell Oy.

- KARLSTRÖM, Tiina, KURKELA, Virpi & KEMPPI, Heikki 2012. Tilaa kasvuun ja kehitykseen. Julkaisussa: HUHTAMÄKI, Tuija (toim.) Vasikasta *huippulypsylehmäksi*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy
- KARLSTRÖM, Tiina, MÄKINEN, Irene & NORISMAA Minna 2012. Syöntikyky vaikuttaa maitotuotokseen. Julkaisussa: HUHTAMÄKI, Tuija (toim.) Vasikasta *huippulypsylehmäksi*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy
- KARLSTRÖM, Tiina, NORISMAA, Minna & MYLLYS, Anu 2012. Olosuhteet ja havainnointi luovat tiinehtymisen edellytykset. Julkaisussa: HUHTAMÄKI, Tuija (toim.) Vasikasta *huippulypsylehmäksi*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy
- KARTTUNEN, Janne. 2003. Maidontuottajan työ, työkyky ja vapaa-aika. Työtehoseuran julkaisuja 389. Helsinki.
- KARTTUNEN, Janne. 2004. Maidontuottajien teknologiavalinnat suurissa tuotantoyksiköissä – Karkearehun käsittelyketjut ja karjanhoitotöiden työnmenekki. Työtehoseuran julkaisuja 394. Helsinki.
- KARTTUNEN, Janne & LÄTTI, Markku. 2009. Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjatiloilille. Rajamäki: Työtehoseuran tutkimuksen tiedote, luonnonvara-ala: maatalous 2/2009 (611).
- KARTTUNEN, Janne, LÄTTI, Markku & PUTTONEN, Sampsa 2012. Kohtuullisen työmäärän suositukset maatalousyrityksissä terveyden, turvallisuuden ja hyvinvoinnin näkökulmista. Työtehoseuran julkaisuja 415. [Viitattu: 19.2.2016] Saatavissa: http://www.tts.fi/images/stories/tts_julkaisut/tj415.pdf
- KARTTUNEN, Janne 2013. Automaattilypsy yleistyy – työaika vähenee. Julkaisussa: Teho maatalousnumero 5/2013. Rajamäki: Työtehoseura ry
- KARTTUNEN, Janne 2016. 19.1.-31.3.2016. Opinnäytetyö aiheesta " Työn tehokkuus osana kannattavaa lypsykarjataloutta". [keskustelu opinnäytetyön Moodle -ympäristössä] Saatavissa: Iisalmi Riikka Lappalainen ja Anne Manninen.
- KEMPPI, Heikki 2012. Oikein ruokkimalla hyvä kasvu ja mahojen kehitys alusta alkaen. Julkaisussa: HUHTAMÄKI, Tuija (toim.) Vasikasta *huippulypsylehmäksi*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy
- KERKELÄ, Leena & MÄÄTTÄ, Sirkku 1999. 100 sanaa taloudesta. Helsinki: Edita.
- KIVINEN, Tapani, HOVINEN, Mari, NORRING, Marianna, SARJOKARI, Kristiina, TUURE, Veli-Matti & KARTTUNEN, Janne 2011. Lehmän mittainen pihatto – onnistuneen lypsylehmäosaston pääkohdat. Hyvä pihatto – liite. [Viitattu 29.2.2016] Saatavissa: http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/lehman_mittainen_pihatto.pdf
- KIVIRANTA, Tuure, 2016. Maidontuotanto lisääntyy ja keskittyy Euroopassa. [verkkojulkaisu] Maaseudun Tulevaisuus 18.1.2016 [Viitattu 22.3.2016] Saatavissa: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/maidontuotanto-lis%C3%A4%C3%A4nty-ja-keskittyy-euroopassa-1.136751>
- KURKI, Päivi 2010. Nurmen perustaminen. Julkaisussa: PELTONEN, Sari, PUURUNEN, Tapani & HARMOINEN, Taina (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. ProAgria Keskusten liitto. Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- LAPPALAINEN, Riikka 2015. Kuvia tilavierailulta 2015.
- LAPPALAINEN, Riikka 2016. Kuvia tilavierailulta 2016.
- LAPPALAINEN, Riikka & MANNINEN, Anne 2016. Kuvia taloussuunnitelmasta.
- LEHTONEN, Satu 2014. Maitokriisi hellittää, mutta milloin? [verkkojulkaisu] Maaseudun Tulevaisuus 24.11.2014. [Viitattu 17.2.2016] Saatavissa: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/politiikka-ja-talous/maitokriisi-hellitt%C3%A4%C3%A4-mutta-milloin-1.75407>
- LOTVONEN, Henri 2013. Kuvia peltotöistä.
- LUKE 2015. Luonnonvarakeskus. Tilastotietokanta. Maataloustilastot. Tuotanto. Kotieläinten lukumäärä. Lypsylehmien lukumäärä karjakoluokittain 1.5.2014. [Viitattu: 19.2.2016] Saatavissa: <http://stat.luke.fi/nautojen-lukum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4-152015->

sis%C3%A4lt%C3%A4%C3%A4-lukum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t-kunnittain-ja-karjakokoluokittain_fi

LUKE 2016a. Luonnonvarakeskus. Tietokantataulut. Maatalous- ja puutarhayritysten lukumäärä tuotantosunnittain. [Viitattu: 23.3.2016] Saatavissa: <http://stat.luke.fi/maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne>

LUKE 2016b. Luonnonvarakeskus. Rehutaulukot. Lypsylehmien energian tarve. [Viitattu 30.3.2016] Saatavissa: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuositukset/Marehtijat/Lypsylehmien_energian_tarve

LÄTTI, Markku, TUURE, Veli-Matti, ESKELINEN, Pasi & RÄISÄNEN Janne 2014. Säilörehun korjuu laajentuvalla karjatilalla. TTS:n tiedote Maataloustyö ja tuottavuus 4/2014 (655). Nurmijärvi: SP-Paino Oy.

MANNINEN, Anne 2015. Kuvia tilavierailulta 2015.

MANNINEN, Anne 2016. Kuvia tilavierailulta 2016.

MIKKOLA, Hannu, PUUMALA, Maarit, KALLIONIEMI, Marja, GRÖNROOS, Juha, NIKANDER, Antero & HOLMA, Markku 2002. Paras käytettävissä oleva tekniikka kotieläintaloudessa. Helsinki: Edita Prima Oy

NHK-KESKUS 2015. Slalom-lannanpoisto. [Viitattu. 15.2.2016] Saatavissa: <http://www.nhk.fi/tks/62/lannanpoisto.html>

NIEMI, Jarkko 2015. *2.4. Kotieläintuotanto*. Julkaisussa: NIEMI, Jyrki & AHLSTEDT, Jaana (toim.) Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2015. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 25/2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus.

NOKKA, Sanna 2013. Tuotosseurannan tulokset 2012. ProAgria Keskusten Liitto. [Viitattu 9.2.2016] Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/tuse_esitys_tulosseminaari_2013sn.pdf

NOKKA, Sanna 2015. Tuotosseurannan tulokset 2014. Pro-Agria Keskusten Liitto. [Viitattu 1.2.2016] Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/tuotosseuranta_2014_sanna_nokka.pdf

OPETUSHALLITUS 2015. SWOT-analyysi. [Viitattu 24.9.2015] Saatavissa: http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi

OP-KULTAJYVÄ 2015. Robottinavetta edullisesti ja alle aikataulun. [Verkkolehti] [Viitattu 3.3.2016] Saatavissa: <http://oplehdet.fi/share/3644/0a4618>

OVASKA, Sami, SIPILÄINEN, Timo, RYHÄNEN, Matti ja YLÄTALO, Matti 2004. Maitotilojen tuotanto-toiminta ja talous – Suomen, Ruotsin, Saksan ja Itävallan IFN-tilojen vertailu. Helsinki: MTT Taloustutkimus. MTT:n selvityksiä 61.

OVASKA, Sami 2015. Maailman maidontuotanto uuteen ennätykseen. Nauta 5/2015. Vantaa.

PUUMALA, Lea & PALVA, Reetta 2012. Puhtaat lehmät tuottavat laadukasta maitoa. Teho 5/2012 TTS Maatalousnumero. Rajamäki: Työteho Ry.

RIIPINEN, Tapio 2007. Maan muokkaus- ja kylvötekniikka. Julkaisussa: TIAINEN, Risto (toim.) Maatalatalouden teknologia. Helsinki: Opetushallitus.

RYHÄNEN, Matti & SIPILÄINEN, Timo 2011. Tuotannon kehittäminen. Julkaisussa: RYHÄNEN, Matti & NISSINEN, Kimmo (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon. Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

SORSA, Anna, SEPPÄNEN Johanna, HEINONEN Mari, DREDGE, Kristiina. Lehmän hyvinvointiin vaikuttavat seikat pihatossa – kirjallisuuskatsaus. [Viitattu 29.2.2016] Saatavissa:

http://www.tts.fi/images/stories/viljelijarakennuttaa/tutkimukset/lehman_hyvinvointiin_vaikuttavat_s_eikat_pihatossa.pdf

SUOKANNAS, Antti, NYSAND, Matts & NISKANEN Heikki 2010. Korjuu. Julkaisussa: PELTONEN, Sari, PUURUNEN, Tapani & HARMOINEN, Taina (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. ProAgria keskus-
tusten liitto. Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

SUOKANNAS, Pentti 2016. Maailmanmarkkinat eivät vahvistu vielä tänä vuonna. Maito ja Me –lehti
1/2016.

TALOUSTOHTORI 2016a. Liikevaihto. [Viitattu 3.3.2016] Saatavissa:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot/Tuloslaskelma/Kasitteiden_selityksia

TALOUSTOHTORI 2016b. Työansio ja työtuntiansio. [Viitattu 1.2.2016] Saatavissa:

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot/Tunnusluvut>

TALOUSTOHTORI 2016c. Kannattavuuskerroin. [Viitattu 1.2.2016] Saatavissa:

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/eufadnadvanced/taustatiedot/kannattavuuskerron>

TALOUSTOHTORI 2016d. Taloustohtorin Maa- ja puutarhatalous –palvelu. [Viitattu: 29.3.2016] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot>

TALOUSTOHTORI 2016e. Tunnusluvut. [Viitattu 23.3.2016] Saatavissa:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/omat_valinnat

TALOUSTOHTORI 2016f. FADN advanced results. [Viitattu 23.3.2016] Saatavissa:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/eufadnadvanced_so/omat_valinnat

TIITINEN, Minna 2015. Työnkäytöltään tehokas ja toimiva lypsykarjatila –Työntutkimus kahdella suomalaisella lypsykarjatilalla. Savonia-ammattikorkeakoulu. Luonnonvara- ja ympäristöala. Opin-
näytetyö. [Viitattu 2016-01-18.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201505127744>

TILA A 2015. 27.10.2015 [Haastattelu] Tilavierailu.

TILASTOKESKUS 2015. Tietoa tilastoista. Käsitteet ja määritelmät. Yrittäjätulot. [Viitattu: 9.10.2015]
Saatavissa: <http://www.stat.fi/meta/kas/yrittajatulot.html>

TOMPERI, Soile. 2001. Kattavuus ja kustannusten hallinta. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Oyj.

TTS 2016. TTS-Manager – *Maatilan työmäärän suunnitteluohjelma*. [Viitattu: 29.1.2016] Saatavissa:
<http://www.tts.fi/index.php/tutkimus-ja-kehitys/julkaisutoiminta/atk-ohjelmat>

TUURE, Veli-Matti, LÄTTI, Markus & PYYKKÖNEN, Perttu 2013. Viljelijän oman työvoiman riittävyys
maitotilalla. TTS:n tiedote 7/2013.

VALLI, Raine 2015. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. 2. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-
kustannus

VIITALA, Hannu 2013. Katetuottomenetelmän mukainen Taloussuunnitelma. Savonia-
ammattikorkeakoulu. Excel-laskelmapohja.

VIRKAJÄRVI, Perttu, SAARIJÄRVI, Kirsi & NYKÄNEN, Arja 2010. Lannoitus. Julkaisussa: PELTONEN,
Sari, PUURUNEN, Tapani & HARMOINEN, Taina (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. ProAgria
Keskusten liitto. Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

VIRTUAALI AMMATTIKORKEAKOULU 2015. [Viitattu 3.11.2015] Saatavissa:

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464144782/119348546586/1194356433452.html>

WESSELINK, Wilfried 2016. Maidontuotanto kasvaa, hinta laskee. Suomentanut: Mäkelä Pirjo. Käy-
tännön Maamies 2/2016.

LIITE 1: SALASSAPITOSOPIMUSPOHJA VIDEOINNISTA JA TIETOJEN LUOVUTTAMISESTA

SOPIMUS TYÖSUORITUSTEN TALLENTAMISESTA JA LUOVUTETTAVIEN TIETOJEN KÄYTÖSTÄ**1. SOPIJAPUOLET**

Tutkimuksen tekijät **Riikka Lappalainen** ja **Anne Manninen** (myöhemmänä opiskelijat) Savonia-ammattikorkeakoulu.

Tutkimustila, käyttöoikeuden luovuttaja (jäljempänä tilallinen)

2. SOPIMUKSEN KOHDE**Kuvaus-, tallennus- ja käyttöluva seuraavaan materiaaliin:**

Videointi tilalla navettatöillä.

Tallenteen käyttötarkoitus: Opinnäytetyön tekeminen.

Kuvausajankohta: talvi 2015-2016

Käyttöluva seuraaviin materiaaleihin:

Kirjanpitoaineisto, tuotosseurantatiedot ja haastattelut.

Käyttötarkoitus: Opinnäytetyön laskelmien teko.

3. KUVAUS- JA TALLENNUSLUVAN EHDOT

Tällä sopimuksella opiskelijat saavat maksutta kuvaus- ja tallennusluvan edellä mainittuun materiaaliin

_ määräajaksi _____ - _____ TAI

_ pysyvästi.

Tilallisella on oikeus tarkastaa luvan nojalla otetut tallenteet sen toteamiseksi, että ne ovat sopimuksen mukaisia.

4. TIETOJEN LUOVUTUKSEN EHDOT

Tällä sopimuksella opiskelijat saavat maksutta käyttöluvan edellä mainittuihin aineistoihin sekä oikeuden muunnella tietoja siinä määrin, kuin se on tarpeen niiden käyttämiseksi edellä mainittuun tarkoitukseen. Tietojen muuntelu ei saa vaikuttaa niiden todenmukaisuuteen. Tilallisen nimeä ei ilmoiteta tietoja käytettäessä, eikä tietoja luovuteta kolmansille osapuolille.

__ Käyttöoikeutta ei ole ajallisesti rajattu. TAI

__ Tietojen käyttöoikeus opiskelijoille määräajaksi _____ asti.

Tilallisella on oikeus tarkastaa luvan nojalla tehdyt laskelmat sen toteamiseksi, että ne ovat todenmukaisia.

Oikeudet, jotka tilallinen tämän sopimuksen nojalla luovuttaa eivät ole yksinomaisia eli tilallinen voi tämän sopimuksen tarkoittaman käyttöoikeuden voimassa ollessa itse käyttää tai luovuttaa käyttöoikeuksia materiaaliin muillekin tahoille.

5. SOVELLETTAVA LAKI JA ERIMIELISYYDET

Tähän sopimukseen sovelletaan Suomen lakia. Tästä sopimuksesta aiheutuvat erimielisyydet pyritään ratkaisemaan neuvotteluin. Mikäli neuvottelut eivät tuota ratkaisua, erimielisyydet ratkaisee käräjäoikeus.

6. PÄIVÄYS JA ALLEKIRJOITUKSET

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samasanaista kappaletta, yksi molemmille sopijapuolille.

Paikka _____, _____ kuun _____ päivänä 2015

Tilallinen

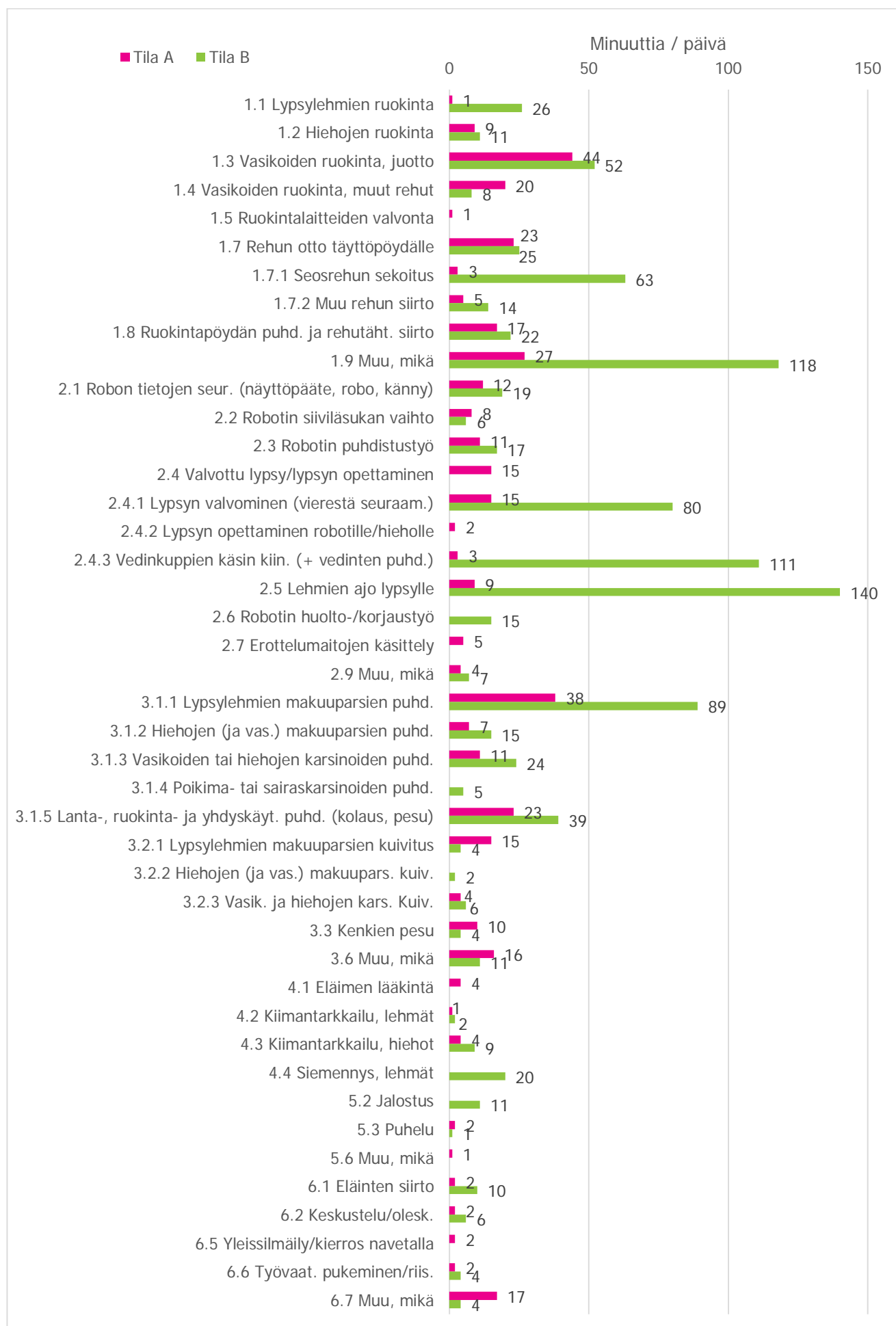
Opiskelijat

LIITE 2: TIEDONKERUUMATRIISIT TYÖAJAN SEURANTAA VARTEN

	Tark.hetki (min.)	Työkooodi	Muuta huomioitavaa			
Aloitus-aika (hh.mm)				1. RUOKINTA	3. PUHTAANAPITOTYÖT (jos puhdistaa ja kuiv. yhtäaikaan, laitetaan molemmat numerot)	
1.				1.1 Lypsylehmien ruokinta	3.1.1 Lypsylehmien makuuparsien puhd.	
2.				1.2 Hiehojen ruokinta	3.1.2 Hiehojen (ja vas.) makuuparsien puhd.	
3.				1.3 Vasikoiden ruokinta, juotto	3.1.3 Vasikoiden tai hiehojen karsinoiden puhd.	
4.				1.4 Vasikoiden ruokinta, muut rehut	3.1.4 Poikima- tai sairaskarsinoiden puhd.	
5.				1.5 Ruokintalaitteiden valvonta	3.1.5 Lanta-, ruokinta- ja yhdyskäyt. puhd. (kolaus, pesu)	
6.				1.6 Ruokintalaitteiden huolto/korjaus	3.1.6 Muiden tilojen puhd. (pl. ruokintapöytä)	
7.				1.7 Rehun otto täyttöpöydälle	3.2.1 Lypsylehmien makuuparsien kuivitus	
8.				1.7.1 Seosrehun sekoitus	3.2.2 Hiehojen (ja vas.) makuupars. kuiv.	
9.				1.7.2 Muu rehun siirto	3.2.3 Vasik. ja hiehojen kars. Kuiv.	4.9 Muu, mikä
10.				1.8 Ruokintapöydän puhd. ja rehutäht. siirto	3.2.4 Poikima- tai sairaskars. Kuiv.	5. SUUNN.- JA JOHTAMISTYÖ
11.				1.9 Muu, mikä	3.3 Kenkien pesu	5.1 Ruokinnan suun.
12.				2. LYPSY	3.4 Lannanpoistolait. huolto/korj.	5.2 Jalostus
13.				2.1 Robon tietojen seur. (näyttöpäätä, robo, k)	3.5 Kuivituslaitteen huolto/korj.	5.3 Puhelu
14.				2.2 Robotin siiviläsukan vaihto	3.6 Muu, mikä	5.4 Eläinrekisteri
15.				2.3 Robotin puhdistustyö	4. ELÄINTERVEYS	5.5 Työnjohtotyöt
16.				2.4 Valvottu lypsy/lypsyn opettaminen	4.1 Eläimen lääkintä	5.6 Muu, mikä
17.				2.4.1 Lypsyn valvominen (vierestä seuraam.)	4.2 Kiimantarkkailu, lehmät	6. MUUT
18.				2.4.2 Lypsyn opettaminen robotille/hieholle	4.3 Kiimantarkkailu, hiehot	6.1 Eläinten siirto
19.				2.4.3 Vedinkuppien käsin kiin. (+ vedinten pu	4.4 Siemennys, lehmät	6.2 Keskustelu/olesk.
20.				2.5 Lehmien ajo lypsylle	4.5 Siemennys, hiehot	6.3 Navetan olosuht. Säätö
21.				2.6 Robotin huolto-/korjaustyö	4.6 Eläimen eristäminen	6.4 Navettarak. huoltotyöt
22.				2.7 Erottelumaitojen käsittely	4.7 Terveystilan tutkiminen	6.5 Yleissilmäily/kierrös navetalla
23.				2.8 Työt maitohuoneessa	4.8 Poikiminen	6.6 Työvaat. pukeminen/riis.
24.				2.9 Muu, mikä		6.7 Muu, mikä
25.						
26.						

Päivätarkastus		KOKO TARKASTUKSEN ALOITUS (KLO): _____				
Työvaihe	Aloitusaika (hh.mm)	Lopetusaika (hh.mm)	Huomioita			
		KOKO TARKASTUKSEN LOPETUS (KLO): _____				
Iltatarkastus		KOKO TARKASTUKSEN ALOITUS (KLO): _____				
Työvaihe	Aloitusaika (hh.mm)	Lopetusaika (hh.mm)	Huomioita			
		KOKO TARKASTUKSEN LOPETUS (KLO): _____				

LIITE 3. YHDEN PÄIVÄN TYÖSKENTELYYN KULUVA AIKA CASE-TILOILLA TYÖVAIHEITTAIN



LIITE 4. CASE-TILOJEN KEHITTÄMINEN

Case-tilalla A on tehty kehitystyötä Tiitisen opinnäytetyön julkaisemisen jälkeen. Lehmien utareterveyteen on panostettu muun muassa pienentämällä robottien alipainetta ja säätämällä parsia lyhemmiksi. Parsien säätämisellä on helpotettu puhtaanapitoa, mutta yhteyttä parantuneeseen utareterveyteen ei voida vielä yhden kesän kokemuksen perusteella sanoa varmaksi. Vasikoiden olosuhteisiin ja juottoiän ruokintaan tehdyt muutokset ovat näkyneet vasikoiden vähentyneissä ripuleissa ja tuotantoon tulevien eläinten parantuneessa terveydessä. Tilalla A koetaan, että tehokas työskentely ei ole aiheuttanut vaaratilanteita tai tapaturmia eikä ongelmia eläinten terveydessä, koska eläinlääkärikulut ovat maltilliset.

Tilalla A on vapaata kapasiteettia noin 35 %, mikä mahdollistaisi hieman suuremman lehmämäärän, mikäli parsipaikkoja olisi enemmän. Tällä hetkellä vapaa kapasiteetin myötä karjassa voidaan pitää muutama hidaslypsyinen lehmä. Joitakin hankalia yksilöitä on poistettu työn tehostamiseksi. Karjanhoitotöihin liittyvien laitteiden hankinnat ovat tilan mielestä kannattavia sijoituksia. Toinen yrittäjästä kertoi esimerkiksi kolme kertaa päivässä tehtävän lypsyn nostavan tuotosta noin 10 %, kun taas robottilypsy nostaa tuotosta noin 6-7 %. Robottilypsy on kuitenkin hänen mielestään parempi vaihtoehto kuin lypsyasema, koska ei tarvitse palkata kokoaikaista työntekijää lypsyä varten.

Case-tilalla B ei luovuttaisi automatiikasta, koska se antaa vapautta tietyissä rutiineissa ja aikaa jää muuhun. Eläinaineksen jalostusta pidetään erittäin tärkeänä tekijänä automaattilypsyn sujuvuuden ja kannattavuuden kannalta. Tämän hetkinen eläinaineksen ja poikimisten epätasainen ajoittuminen vaikuttavat ajankäyttöön navetalla, mikä ei ole optimaalista robottilypsyn kannalta. Navetalla kuluvan ajan tiedostettiin olevan suuri ja työskentelytapojen vaativan kehittämistä.

Nyt kun eläinmäärä on vakiintumassa, voidaan heikompia eläimiä karsia enemmän ja saada näin lypsytyötä nopeutettua. Maidon laatu on parantunut soluongelman ratkettua. Kohonneet solut johduivat luultavasti kroonistuneista utaretulehduksista yksittäisillä lehmillä. Tutkimuksen koettiin toimivan ajatusten herättelijänä omien toimintatapojen tarkasteluun ja kehittämiseen. Tämän hetken tärkeimmät kehityssuunnitelmat tilalla ovat keskituotoksen ja pitoisuuksien nostaminen, nuorkarjan tilojen suunnittelu. Lisäksi tilalla halutaan kiinnittää enemmän huomiota säilörehun laatuun ja logistiikkaan. Suuria investointeja ei ole tarkoitus tehdä lähivuosina.