



Kimmo Nissinen (toim.)

Maitotilan prosessien kehittäminen

**Lypsy-, ruokinta- ja lannankäsittely- sekä
kuivitusprosessien toteuttaminen**

Maitohygienian turvaaminen maitotiloilla

**Teknologisia ratkaisuja, rakennuttaminen
ja tuotannon ylösajo**

Kimmo Nissinen (toim.)

Maitotilan prosessien kehittäminen

**Lypsy-, ruokinta- ja lannankäsittely- sekä
kuivitusprosessien toteuttaminen**

Maitohygienian turvaaminen maitotiloilla

**Teknologisia ratkaisuja, rakennuttaminen
ja tuotannon ylösajo**



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
Publications of Seinäjoki University of Applied Sciences

- A. **Tutkimuksia** Research reports
- B. **Raportteja ja selvityksiä** Reports
- C. **Oppimateriaaleja** Teaching materials
- D. **Opinnäytetöitä** Theses

SeAMK julkaisujen myynti:

Seinäjoen korkeakoulukirjasto
Keskuskatu 34, 60100 Seinäjoki
puh. 020 124 5040 fax 020 124 5041
seamk.kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-5863-31-4
ISBN 978-952-5863-32-1 (verkkojulkaisu)

ISSN 1456-1743
ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tavoitteena oli maitotilan prosessien kehittäminen. Aineiston kerääminen tehtiin tekemällä käytännön havainnointia eri prosesseista ja niiden toimivuudesta tilaolosuhteissa. Lisäksi tietoa kerättiin maidontuottajille tehtyjen teemahaastatteluiden avulla. Teemoina olivat: lypsy-, ruokinta- ja lannanpoisto- sekä kuivitusprosessit; maitohygienian turvaaminen maitotiloilla; teknologisia ratkaisuja, rakennuttaminen ja tuotannon ylösajo. Julkaisuun on koottu Maitotilan prosessit - hankeosion eri toteuttajatahojen omilta vastuualueiltaan keräämät tulokset lukuun ottamatta nurmituotannon prosesseja. Sen tulokset esitetään MTT:n julkaisusarjassa myöhemmin tänä vuonna ilmestyvässä julkaisussa. Tässä julkaisussa esitetään suosituksia, miten tarkasteltuja maitotilan prosesseja voi kehittää toiminnallisuuden ja työnkäytön näkökulmasta.

Eläinliikenteen sujuvuus vaikuttaa keskeisesti lypsyprosessin onnistumiseen kalanruotoja autotandemasematiiloilla. Seosrehuruokinnassa tulee käytössä olevassa ruokintajärjestelmässä pystyä käyttämään haluttuja analysoituja rehujakeita ruokintasuunnitelman mukaisesti. Lannankäsittelyprosessi tutkituissa avokouru- ja slalomteknologiaratkaisuissa toimii hyvin. Sen sijaan makuuparsien puhdistuksen ja kuivituksen koneellistamisessa on vielä paljon tehtävää tuotantoon laajentaneilla tiloilla.

Suunnitelmallisuudella, järjestelmällisyydellä ja toimivilla arkirutiineilla ylläpidetään hyvää utareterveyttä ja maidon hygieenistä laatua. Järjestelmällinen eläinkohtainen seuranta, utaretulehdustartuntojen siirtymisen estäminen lehmästä toiseen sekä hyvän perushygienian ylläpitäminen eläintilassa ovat keskeisiä toimenpiteitä maidon solu- ja bakteeripitoisuuden hallinnassa. Navettarakentamisen yhteydessä kannattaa panostaa nykyistä enemmän arkirutiinien sujuvuuteen ja hyvän maitohygienian helppoon ylläpitoon.

Navetassa tehtävän työn ja työprosessien parantamisessa pieni työajan säästö tai työn keventyminen päivässä moninkertaistuu vuositasolla. Pihaton rakennuttamiseen ja tuotannon täysmääräiseen ylösajoon kuluu aikaa 6,5 vuotta. Viljelijöillä pihattohankkeen valmistelu ennen rakentamisen aloittamista kesti keskimäärin 4 vuotta. Rakennusajaksi viljelijät olivat suunnitelleet keskimäärin 9 kuukauden jakson, mutta kolmasosalla viivästyminen oli 4 kuukautta suunnitellusta käyttöönottopäivästä. Pihaton täyteen saaminen kesti tiloilla keskimäärin 1,6 vuotta.

Saatujen tuloksien perusteella näyttäisi siltä, että navetan suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa tehtyjä virheitä on erittäin vaikea korjata myöhemmin tuotantoprosessin jo käynnistyttyä. Tämän julkaisun tuloksia voivat ensisijaisesti hyödyntää maitotilat oman toimintansa kehittämisessä. Meijerit voivat käyttää tuloksia pohtiessaan tuotantoneuvonnan painopistealueita. Neuvonta ja koulutus voivat hyödyntää julkaisua koulutustilaisuuksissa ja opetuksessa.

Asiasanat: maidontuotanto, maitohygienia, teknologia, rakennuttaminen, kehittäminen

ABSTRACT

The aim of the study was to develop processes at a dairy farm. The material was collected through the practical observation of different processes and their functionality in a dairy farm setting. In addition, data was collected through semi-structured interviews among milk producers. The themes focused on were milking, feeding, manure removal and drying processes; securing milk hygiene at dairy farms; technological solutions; construction and ramping up production. The publication is a compilation of the results collected by the different actors implementing the Dairy Farm Processes subproject from the actors' respective areas of responsibility, with the exception of the processes of grassland farming. Its results will be released in a publication to be issued in the publication series of MTT later this year. The present publication includes recommendations as to how the dairy farm processes dealt with can be developed from the viewpoint of functionality and utilization.

The flow of animal traffic plays a key role for the success of the milking process at farms using the fishbone and the auto-tandem systems. When using mixed feed, it is necessary that the feeding system allows the use of desired, analysed feed fractions in accordance with the feeding plan. The manure treatment process functions well in the open channel and slalom technology solutions studied. Instead, at the farms that have expanded their production, there still remains much to do with the mechanization of the cleaning of stalls and of drying.

Good udder health and the hygienic quality of milk are maintained following systematic practices and well-working everyday routines. Systematic, animal-specific follow-up, the prevention of cow-to-cow transmission of mastitis, and the maintenance of good basic hygiene in the animal facility are key measures in the control of cell and bacterial counts in milk. In cowshed construction, it is worthwhile to pay more attention to the quality of everyday routines and to the easy maintenance of milk hygiene.

When improving work and work processes performed in cowsheds. A minor saving achieved in working time or a lightening of workload per day will multiply over the year. It takes 6.5 years to build a cowshed and to ramp up its production to full capacity. It took the farmers an average of 4 years to prepare the cowshed project before its construction was started. The farmers had planned an average of 9 months as its construction period, but one third of them had a delay of 4 months as from the planned commissioning date. At the farms, it took on an average 1.6 years to complete the cowshed.

Based to the results, it seems that the errors made during planning and construction phases of the cowshed are very difficult to repair later after the production process has already started. The results of the present publication can be primarily utilized by dairy farms and dairies for the development of their own operations. Counselling and educational institutions can utilize the publication at training sessions and in teaching.

Keywords: milk production, milk hygiene, technology, construction, development

ESIPUHE

Seinäjoen ammattikorkeakoulun Maa- ja metsätalouden yksikkö toteutti Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen TE -keskusten alueella vuosina 2007 – 2008 esiselvityshankkeen, jonka perusteella tietoa tarvittiin maitotilan yrityskokonaisuuden hallinnasta, tuottavuuden parantamisesta sekä maitotilan eri prosessien työnmenekistä eri tuotantoteknologioilla. Kilpailukykyä maidontuotantoon ylimaakunnallinen T&K -hanke laadittiin esiselvityksen pohjalta. Maitotilan prosessien kehittäminen -hankeosiossa tuotetaan uutta tietoa maitotilan prosessien hallinnasta.

Tämä julkaisu koostuu viidestä artikkelista, jotka ovat jatkoa aiemmin tehdyille esiselvitykselle maidontuotannon kehittämiskohteista Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa ja julkaisulle Kilpailukykyä maidontuotantoon-Toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi sekä julkaisulle Yhteistyö ja resurssit maitotiloilla-Verkostomaisen yrittämisen lähtökohtia ja edellytyksiä. Julkaisu tuottaa uutta tietoa maitotilan prosessien kehittämisestä. Maidontuottajat, meijerit ja muut sidosryhmät voivat hyödyntää saatua tietoa maitotilan prosessien kehittämistyössä.

Luvun 2 artikkelissa käsitellään lypsy-, ruokinta- ja lannankäsittely- sekä kuivitusprosessien toiminnallisuutta ja työn käyttöä. Luvun 3 artikkelissa tarkastellaan maitohygienian turvaamista maitotiloilla ja luvun 4 artikkelissa teknologisia ratkaisuja työmenekkien ja toiminnallisuuden näkökulmasta. Luvun 5 artikkelissa tarkastellaan lypsykarjapihatton rakennuttamista. Luvun 6 artikkelissa käsitellään tuotannon ylösajoa eläinmäärän ja osaamisen kehittämisen näkökulmasta. Aineistot hankittiin keräämällä valituilta maitotiloilta prosessikohtaista tietoa. Pääosan tiedonkeruusta tekivät hankkeessa työskentelevät toimihenkilöt. SeAMK Maa- ja metsätalouden yksikön agrologi (AMK) opiskelijat tekivät osan tiedonkeruusta selvitystöinä.

Tutkimushankkeen ovat rahoittaneet Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma ja Etelä-Pohjanmaan kunnat. Kiitämme yhteistyöstä tilahaastatteluihin ja tiloilta kerätyn aineiston tuottamiseen osallistuneita maidontuottajia sekä yhteistyökumppaneita, rahoittajia ja ohjausryhmää tuesta ja kannustuksesta tämän julkaisun syntyyn.

Ilmajoella elokuussa 2012

Seinäjoen ammattikorkeakoulu Maa- ja metsätalouden yksikkö

Antti Pasila
Yksikön johtaja

Kimmo Nissinen
Tutkimuksen vastuullinen johtaja

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ESIPUHE

1 JOHDANTO	9
Kimmo Nissinen, Lea Puumala, Reetta Palva, Jyrki Kataja ja Mika Turunen	
1.1 Tausta	9
1.2 Tavoite.....	10
1.3 Viitekehys	11
2 LYPSY-, RUOKINTA- JA LANNANKÄSITTELY- SEKÄ KUIVITUSPROSESSIEN KEHITTÄMINEN	19
Kimmo Nissinen, Markus Kivelä, Kirsi Koivuvoja, Laitila, Eero, Karoliina Miettunen, Marjut Nevala, Suvi Nygård, Mirva Pietilä, Matti Poutiainen, Heidi Ronkainen ja Antti Tuukkanen	
2.1 Johdanto	19
2.2 Prosessin määrittäminen, hallinta ja kehittäminen	20
2.3 Toiminnallinen suunnittelu ja työnkäyttö.....	22
2.4 Maidontuotannon prosessit.....	24
2.4.1 Lypsyprosessi kalanruoto- tai autotandem -asemalypsytiloilla	25
2.4.2 Ruokintaproessin toteuttaminen seosrehuruokintamenetelmällä	27
2.4.3 Lannankäsittely- ja kuivitusprosessi avokouru- tai slalomteknologiaratkaisuissa.....	29
2.5 Menetelmät ja aineisto	31
2.6 Tutkimustulokset	34
2.6.1 Lypsyprosessin toiminnallisuus.....	34
2.6.2 Ruokintaproessin toiminnallisuus ja valintaperusteet	36
2.6.3 Lannankäsittely- ja kuivitusprosessien toiminnallisuus ja työnkäyttö	40
2.7 Yhteenveto ja johtopäätökset.....	43

3 MAITOHYGIENIAN TURVAAMINEN MAITOTILOILLA 57

Lea Puumala, Reetta Palva, Anne Ylinen, Helena Hautakangas-Anttila,
Sirpa Helin, Olavi Koskimäki ja Irma Uusi-Laitila

3.1 Johdanto	57
3.2 Menetelmät ja aineisto	58
3.2.1 Kirjallisuuskatsaus ja tuotantoneuvojen ja rakennussuunnittelijoiden haastattelut	58
3.2.2 Havainto- ja pilottitilat.....	58
3.2.3 Kyselytutkimus	59
3.3 Tutkimustulokset	60
3.3.1 Maidon laatuun navettaympäristössä ja lypsytyössä vaikuttavat tekijät (kirjallisuuskatsaus)	60
3.3.2 Tuotantoneuvoja- ja rakennussuunnittelijahaastattelut.....	68
3.3.3 Tilatutkimukset – maidon laatuun navettaympäristössä vaikuttavat työt	68
3.3.4 Tilatutkimukset – maidon laatuun vaikuttavat työt lypsyssä	74
3.3.5 Tuottajakyselyn tulokset.....	80
3.4 Yhteenveto ja johtopäätökset.....	83

4 TEKNOLOGISIA RATKAISUJA 91

Anne-Mari Malvisto, Mika Turunen, Minna Kekkonen ja Tuomas Lestinen

4.1 Johdanto	91
4.2 Tarkoitus ja tavoitteet	92
4.3 Menetelmät ja aineisto	92
4.4 Tutkimustulokset	93
4.5 Yhteenveto ja johtopäätökset	102

5 LYPSEKARJAPIHATON RAKENNUKSEN TUOTOSSUUNNITTELU 106

Mika Turunen ja Jouni Vainio

5.1 Johdanto.....	106
5.2 Aineisto ja menetelmät	107
5.3 Tutkimustulokset	107
5.4 Yhteenveto ja pohdinta.....	109

6 TUOTANNON YLÖSAJO.....	114
Mika Turunen, Tuomas Lestinen, Samuel Hölttä ja Jyrki Kataja	
6.1 Johdanto.....	114
6.2 Aineisto ja menetelmät.....	114
6.3 Tutkimustulokset	114
6.4 Yhteenveto ja pohdinta.....	119
7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	125
Kimmo Nissinen, Lea Puumala, Reetta Palva, Anne-Mari Malvisto, Mika Turunen ja Jyrki Kataja	

1 JOHDANTO

Nissinen, Kimmo¹, Puumala, Lea², Palva, Reetta², Kataja, Jyrki³ & Turunen, Mika³

¹Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoentie 525, 60800 Ilmajoki, etunimi.sukunimi@seamk.fi

²Työtehoseura, PL 5 Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki, etunimi.sukunimi@tts.fi

³Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, Tuumalantie 17, 43130 Tarvaala, etunimi.sukunimi@jamk.fi

1.1 Tausta

Ennen EU-jäsenyyttä Suomen maatalouden rakenne oli pientilavaltainen ja yrittäjät hoitivat tilan työt pääosin itse. Maidontuotannon rakennekehitys johtaa tilakoon kasvuun, jolloin on kehitettävä menetelmiä yrityskokonaisuuden hallitsemiseksi. Toimiakseen vaikuttavasti yrityksen tulee tunnistaa ja johtaa useita toisiinsa liittyviä toimintoja. Kokonaisuuden hallinnan helpottamiseksi on luotu prosessimainen toimintamalli, jonka pohjalta maatalousyrittäjien toiminta voidaan jakaa prosesseihin. Prosessijohtaminen on toimintatapa, jossa organisaatio toimii, ja sitä johdetaan prosessien avulla. Maatalousyrittäjä voi ulkoistaa prosesseja hyödyntäen niihin erikoistuneita yrittäjiä. Prosesseja voidaan hoitaa myös yhteistyönä muiden tilojen kanssa. Yritysten tuotannon suunnitteluun ja kehittämiseen on kehitetty erilaisia suuntauksia. Niiden soveltuvuutta ja käyttöä alkutuotannossa ei ole juurikaan tutkittu.

Suuret tuotantoyksiköt ja tehokkuuslähtöisyys asettavat uusia haasteita myös tuotteen laadulle ja turvallisuudelle. Kasvaneilla maitotiloilla hygienian hallinta on entistä haastavampaa mm. lisääntyneen työmäärän, eläinmäärän, tuotantopinta-alan ja uuden tekniikan myötä. Tiloilla, joilla käytetään automaattista lypsyjärjestelmää (AMS) tai jotka suunnittelevat sen käyttöönottoa, tulee lisäksi huomioida toiminnassaan Maitohygienialiiton automaattista lypsyjärjestelmää koskeva Hyvien tuotantotapojen ohjeisto. Maidon laadun on todettu hieman kärsivän automatisessa lypsyjärjestelmässä sekä solu- että bakteeritasolla (Manninen ym. 2002, 16). Maidon hygieeninen laatu vaikuttaa ratkaisevasti maidon hinnoitteluun ja tilan kannattavuuteen. Hygieniaongelmat voivat olla isoilla tiloilla vaikeita ja erittäin haastavia. Hygieenisesti huonolaatuiset erät ovat kustannus myös maidonjalostuksessa. Ongelmat lisäävät usein myös viljelijän henkistä kuormitusta, jolloin myös fyysinen jaksaminen heikkenee.

Parsinavetoihin kohdistuu samanlaiset kehittämistarpeet kuin suomalaisen maatalouteen yleensäkin. Tuottavuuden parantamiseksi tuotantoyksiköiden koko

kasvaa. Lisää työn tuottavuutta on haettava myös itse työskentelyä koneellistamalla ja rationalisoimalla. Investointia harkitseva maidontuottaja tarvitsee puolueetonta tietoa hyvin toteutetuista työprosesseista konkreeteissa ympäristöissä. Rakennuttaminen on laaja käsite. Tässä julkaisussa rakennuttamista tarkastellaan pihattonavettaa rakennuttavan maidontuottajan suunnittelua, hankintoja ja rakentamista ohjaavana toimintana. Rakennuttajan avuksi on tarjolla hyvää asiantuntija-apua, ja sitä käytetään. Silti navettarakentamisen kustannusarviot ylittyvät usein. Lisäksi asiantuntija-avusta huolimatta uusiinkin rakennuksiin jää vahingossa turhaa tilaa, toisaalle tilanpuutetta ja työloukkuja. Eläinmäärän hallintaan on tullut paljon uutta tietoa jalostusyritysten kehittäessä toimintaansa ja toisaalta maataloustuottajien erikoistuesssa yhä kapeampiin tuotantosuuntiin. Silti uuden tuotantorakennuksen saaminen täyteen tuotantoon kestää maidontuotantotiloilla kauan verrattuna esimerkiksi porsastuotantotiloihin. Uutta pihattoa käyttöönotettaessa tuottajalla on niin paljon opittavaa, että kaiken omaksuminen ei kokemuksen mukaan onnistu kerralla, vaan oppimista on jaksotettava pidemmälle aikajaksolle.

1.2 Tavoite

Maatilayritys toimii oman toimintastrategian mukaisesti lainsäädännön mahdollistamalla tavalla. Strategiassa määritellään yritystoiminnan tavoitteet ja prosessien suoritusvastuut yrityskohtaisesti. Osa yrityksistä ulkoistaa suuren osan prosesseista ja osa tekee prosessit itse. Yritykset voivat palkata ulkopuolista työvoimaa prosessien suorittamiseen, mikäli ammattitaitoista työvoimaa on saatavilla ja lisätyövoiman hankinta on taloudellisesti järkevää. Rakennemuutoksen myötä yrittäjä erikoistuu omaan ydinosansaamiseen. Prosessimaisessa toimintamallissa yrityksen toiminta nähdään kokonaisuutena, joka koostuu osaprosesseista ja toiminnoista, jotka ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Toimintamalli mahdollistaa prosessijärjestelmän toisiinsa liittyvien yksittäisten prosessien, niiden yhdistelmien ja vuorovaikutuksen jatkuvan ohjauksen. Yrityksissä on arvoa lisääviä toimintoja, arvoa lisäämättömiä toimintoja ja välttämättömiä toimintoja. Arvoa lisäämättömistä toiminnoista pyritään pääsemään eroon. (Hines & Taylor 2000.)

Hyvän hygieenisen laadun tuottamistapoja on ohjeistettu monella taholla, ja riskitekijät tunnetaan. Siitä huolimatta ongelmat ovat yleisiä. Hyvän hygieniatason ylläpito vaatii tiettyjä toimenpiteitä, ja nähdään usein työmäärällisenä kysymyksenä. Usein kysymys ei kuitenkaan ole lisätyöstä vaan työmenetelmistä ja töiden organisoinnista. Tietyt toimenpiteet vaativat lisätyötä, mutta eivät välttämättä lisää kokonaistyömäärää. Esimerkiksi kunnollinen kuivittaminen ja lantakäytävien puhtaanapito helpottavat toisaalta lypsytyötä pesutarpeen vähentyessä.

Vaikka Suomessa on keskitytty voimakkaasti pihattonavetoiden kehitystyöhön, parsinavetoiden kehittämiseen tulee myös kiinnittää huomiota. Parsinavetoissa on suurin osa lehmistä, ja niinpä parsinavetoita kehittämällä kehitetään suurinta osaa esimerkiksi keski-suomalaisesta maidontuotannosta. Maidontuotannossa työn tuottavuuden kehitys on ollut huimaa viime vuosikymmeninä. Viimeisen parinkymmenen vuoden aikana myös erilaisten työmenetelmien ja -järjestelmien määrä on kasvanut merkittävästi.

Usein navetan rakennuttaneen tuottajan mielestä suunnittelun alusta rakennuksen valmistumiseen kuluu liian kauan aikaa ja rakennusprosessi on liian raskas. Kun suunnittelun ja rakentamisen eri osapuolet osaavat kukin omat erikoisosaamisalueensa, niin syiden rakennuksen virheisiin on oltava heidän välisessä yhteistyössä. Rakennuttamiseen yhteisen toimintatavan löytymiseksi voitaisiin käyttää tukimateriaalia, joka tarkoituksellisesti pyrkii yhdistämään eri ammattialojen toimintaohjeita. Tällaista materiaalia on saatavilla vähän, eikä ole tarkkaa tietoa siitä, missä asioissa tällaista tukimateriaalia tarvitaan eniten. Tuotannon hidas käynnistyminen heikentää tuotannon kannattavuutta ja samalla pidentyneen investoinnin takaisinmaksuajan kautta lisää myös taloudellisia riskejä. Tämän julkaisun artikkeleissa etsitään ratkaisuja seuraaviin kysymyksiin.

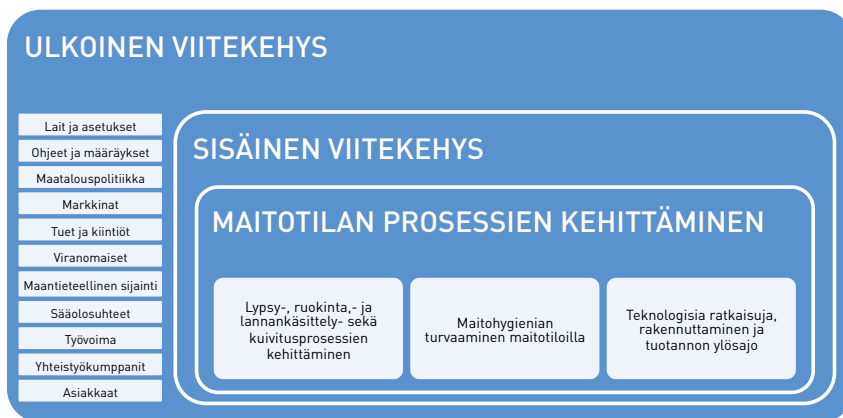
- Miten maidontuotannon prosessien toiminnallisuutta ja työnkäyttöä voidaan kehittää pihattonavetoissa?
- Mitkä tekijät vaikuttavat tuotantomenetelmien ja -järjestelmien valintaan?
- Miten hyvä maitohygienian taso säilytetään maitotiloilla?
- Miten parsinavetoiden työprosessien toimivuutta voidaan kehittää?
- Miten pihatoiden ja parsinavetoiden osaratkaisuksista saadaan toimivia?
- Mitkä ovat pihattonavetan rakennuttamisen kehittämiskohteet?
- Miten uudessa pihatossa tarvittavaa osaamista voidaan kehittää?

1.3 Viitekehys

Maatalouden rakennekehitys on edennyt nopeasti Suomen liittyttyä Euroopan unioniin. Maataloustulolain mukaisesta hintojen sopimistavoista on siirrytty hehtaarikoh-taisiin tukiin ja aiempaa vapaampaan markkinatalouteen. (Haggrén & Ylätaalo 2006, 2; Ryhänen, Ylätaalo & Sipiläinen 2011, 20.) Markkinoiden kehitys ja harjoitettava maatalouspolitiikka vaikuttavat suuresti suomalaisten maitotilojen kannattavuus-edellytyksiin. EU:n maatalouspolitiikka ohjaa tulevaisuudessa maidontuotantoa entistä enemmän markkinaohjautuvaan suuntaan. Markkinaohjautuvuus on lisännyt maitomarkkinoiden hintavaihtelua. Maitomarkkinoiden vakauttamiseen on odotet-

tavissa tukijärjestelmien ja tukien muutoksia. (Ryhänen ym. 2011, 21, 26–27.) Viljelijä ei voi vaikuttaa markkinahintatasoon. Maataloustuotteiden ja -panosten hintoihin tilalla on mahdollisuus vaikuttaa vain osto- ja myyntiajankohtien sekä maksuehtojen kautta. (Ryhänen, Sipiläinen & Pyykkönen 2011, 13.) Ryhäsen ja Pyykkösen (2011, 34) mukaan rahoituksen hallinta edellyttää investointilaskelmien laadintaa ja rahoituksen suunnittelua.

Maatalousyrityksen toimintaympäristössä tapahtuu jatkuvasti muutoksia, jotka aiheuttavat haasteita ja vaatimuksia yritystoiminnalle. Maatalousyrittäjät ovat joutuneet tehostamaan toimintaansa ja omaksuma aiempaa liiketaloudellisemman asenteen. Tilojen lukumäärä on vähentynyt, yksikkökoot ovat kasvaneet ja kilpailu on koventunut. Tästä johtuen strategian merkitys maatilayrityksen johtamisessa on kasvanut. (Ryhänen, Närvä & Sipiläinen 2011, 9.) Strategiatyön lähtökohta on haluttu resurssipohjan määrittäminen. Strategisen ajattelun tuloksena syntyy strategia, jonka avulla on mahdollista kohdata menestyksekkäästi vaihtoehtoisia tulevaisuuksia. (Santalainen 2008, 31, 175.) Kamenskyn (2010, 31) mukaan kyseenalaistamisen taito on hyvän strategian perusominaisuus. Kehittävän maitotilan tulee myös ratkaista, miten tilan tuotantoprosessit saadaan järjestettyä muuttuvassa toimintaympäristössä. (Ryhänen ym. 2011, 9.) Maidontuottajilla ei ole edellytyksiä ymmärtää tilansa kustannusrakennetta, jos he eivät ymmärrä tuotantoprosesseja (Ryhänen ym. 2011, 19). Julkaisun viitekehys esitetään kuviossa 2.1.



Kuvio 2.1. Julkaisun viitekehys.

Maidontuotantosektorille haasteita ja epävarmuutta luo maakohtaisen maitokiintiöjärjestelmän poistuminen vuonna 2015 (Lehtonen, 2007, 5). Liittymissopimuksessa C- eli 142 -tukialueelle tehtiin osittain erilliset tukijärjestelyt luonnonoloista aiheutuvan kilpailuhaitan kompensoimiseksi. Samalla alueen maidontuotanto rajattiin 1776 miljoonaksi kiloksi kiintiökautta kohden. Suomi saa näin jatkossakin tukea kan-

sallisesti maidontuotantoa maksamalla pohjoista tukea myös Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa artiklan 142 mukaisesti, mikäli 142-tukialueen tuotantorajoite ei ylity. (Ryhänen ym. 2011, 20.) Pohjoinen tuki voidaan maksaa täysimääräisenä tilakohtaisen maitokiintiön oikeuttamalle tuotantomäärälle. Maatalouden investointituilla on ollut suuri merkitys rakennekehityksen nopeuttamiselle ja tuotannon tehostamiselle (Haggrén & Ylätalo 2006, 2). Uuden lypsykarjarakennuksen rakentamisessa on investointituen ehtojen mukaisesti noudatettava valtioneuvoston asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista (A 18.1.2012/8).

Itämeren rantavaltioiden ja EU:n välisen valtiosopimuksen (A 14.11.2008/98) mukaan maatalouden ympäristötukijärjestelmän tavoitteena on maatalouden ympäristökuormituksen vähentäminen ja huolehtiminen luonnon monimuotoisuudesta ja maisemanhoidosta. Maatilalla olevien eläinten määrä on oltava oikeassa suhteessa lannanlevitykseen käytettävissä olevan pinta-alan kanssa. Ympäristöpolitiikka avaa mahdollisuuksia myös eläinten hyvinvointia parantaviin toimiin (A 24.6.2006/592). Viranomaisten koulutuksesta tulee huolehtia, jotta annetut määräykset soveltuvat myös käytännön toimintaympäristöön (Närvä, Ryhänen, Kotro & Sipiläinen 2011, 42).

Maidon laatuvaatimukset perustuvat sekä lakisäätteisiin että meijeriteollisuuden omiin vaatimuksiin. Meijerin laatuvaatimusten taustalla on kuluttajien mieltymykset ja tarpeet. Tuottajan on tuotettava vähintään laatuvaatimukset täyttävää raaka-ainetta. (Aho & Hilden 2007, 12–16.) Tilan yhteistyökumppanit, luonnonolosuhteet ja maantieteellinen sijainti voivat asettaa rajoituksia harjoitettavalle liiketoiminnalle. Tuotannon voimakas kausiluonteisuus on seurausta muuttuvista luonnonolosuhteista. (Sinisalo 2012, 2.) Tilan maasto-olosuhteet voivat vaikuttaa tuotantorakennuksen rakennuspaikkaan ja valittaviin tuotantoteknologioihin (Tiikkainen, Virkkunen, Paldanius, Karttunen & Kaila 2011, 3). Asiakas määrittää lopputuotteen laadun ja sen mitä on siitä valmis maksamaan. Yrittäjän on mietittävä miten hän voi vastata näihin asiakkaan muuttuviin tarpeisiin. (Närvä ym. 2011, 35.)

Suomessa oli 9500 maitotilaa vuoden 2012 heinäkuussa (Maito- ja maitotuotetilasto 7/2012). Tulevaisuudessa maidontuottajien lukumäärä vähenee edelleen, mutta tuotettu maitomäärä säilynee samana yksikkökokojen ja keskituotoksen kasvun myötä (Maidontuotannon tulevaisuuden vaihtoehdot -työryhmä 2008; Ryhänen ym. 2011, 9). Maatalousyrittäjän tiedot, taidot, arvot ja omat päämäärät ohjaavat tuotantoa ja vaikuttavat pitkällä aikavälillä myös tilan resursseihin. Tuotantoa voivat rajoittaa myös esimerkiksi pellon saatavuus ja pääoman niukkuus. (Ryhänen & Sipiläinen 2011, 45–47.) Maatalousyrityksessä ammattitaitoinen työvoima on keskeinen tuotantotekijä (Viitala 2004, 243; Närvä ym. 2011, 35). Laadukkaat ja hyvin organisoidut prosessit auttavat laadunhallinnassa sekä yritystoiminnan kehittämisessä (Närvä ym. 2011, 42).

Vuonna 2011 suomalainen lypsylehmä poistettiin keskimäärin 2,3 kertaa poikineena keskimääräisen poistoiän ollessa 5,1 vuotta (Mero 2012). Maidontuotannon kannattavuutta, biologista tehokkuutta, jalostusvalinnan mahdollisuutta sekä maidontuotannon eettisyyttä on mahdollista parantaa, jos lehmien poikimakertojen määrää saadaan lisätyksi (Alasuutari, Manni & Rautala 2006, 10). Suurin osa lehmillä esiintyvistä sairauksista on niin sanottuja tuotantorasisärsäyksiä. Tarttuvia eläintauteja on Suomessa vähän ja Eläintautien torjuntayhdistys (ETT) tekee jatkuvasti töitä hyvän tilanteen säilyttämiseksi. (Rautala 2006, 134–135.) Maidontuotantorakennuksessa on oltava lakisääteiset tilat eläintenpidolle, lypsämiselle, maidonkäsittelylaitteiden pesulle sekä maidon jäädyttämiseksi ja varastoinnille. Maidontuotantorakennus on pidettävä puhtaana ja hyvässä kunnossa. (A 24.6.2006/134.) Tuotantoeläimet ovat Suomessa suurimman osan ajasta sisäkasvatuksessa. Siihen miten eläimet voivat ja viihtyvät, vaikuttavat keskeisesti hoitaja, ruokinta ja tuotantorakennuksen olosuhteet. (Alasuutari 2006, 13, 129–133.) Suomalainen maito on EU:n parhaimpia, jos mittareina käytetään bakteeri- ja solumääriä. Se kertoo tuotannon erinomaisesta hygieniasta. (Aho & Hildén 2007, 12–17.)

Ruokintaprosessille reunaehdot asettavat tilatekijät ja toimintaympäristö. Tilan tehtävänä on varmistaa rehujen laatu hankinta-, kuljetus- ja varastointivaiheessa. Näin varmistetaan myös eläinten terveys ja hyvinvointi, joka näkyy laadukkaana lopputuotteena. (Karttunen & Lätti 2009, 9–10; Kyntjä & Nokka 2010, 5.) Uutta tuotantorakennusta suunniteltaessa maidontuottajan tulee miettiä, millaisen ruokintamenetelmän ja rehunjakotekniikan hän valitsee ja miten paljon hän haluaa automatisoida ruokintaa (Karlström, Karttunen & Nokka 2010, 96). Riittävän usein otetut rehunäytteet ja analyysien pohjalta tehdyt ruokintasuunnitelmat ovat lähtökohta toimivalle ruokinnalle (Nousiainen, Vanhatalo & Nokka 2010, 117). Ruokintaa tulee miettiä kokonaisuutena, jossa otetaan huomioon vaiheet pellolta ruokintapöydälle. Lisäksi tulee miettiä miten varautua riski- ja poikkeustilanteisiin. (Puumala, Yliaho, Santala, Lampinen & Kyntjä 2004, 5–9; Karlström ym. 2010, 93.)

Tällä hetkellä tuotannossa olevista lypsykarjarakennuksista noin 80 prosenttia on parsinavetoita. Parsinavetassa hoitaja joutuu usein työskentelemään hankalissa työasunnoissa. Töiden tarkoituksenmukainen järjestäminen voi myös olla vaikeampaa kuin pihatossa. Pihaton ja parsinavetan osaratkaisujen työmenekkien ja ratkaisujen toiminnan osalta investointia harkitseva maidontuottaja tarvitsee puolueetonta tietoa hyvin toteutetuista ratkaisuista. (Kataja & Turunen 2011, 51–52.) Maidontuotannon nykyisessä tuotantorakenteen kehityksessä investoinnit kotieläinrakennuksiin ja niiden toimintoihin seuraavat toisiaan muutaman vuoden tiiviissä syklistä. Viime vuosikymmenen aikana maatarakentamisessakin on siirrytty entistä enemmän viljelijöiden omatoimisesta rakentamisesta rakennusalan ammattilaisten käyttöön itse viljelijöiden toimiessa rakennuttajina. Eri rakennusvaiheet limittyvät rakennuttamisprosessissa keskenään. Rehuntuotannon ja kotieläinaineksen kehittä-

tämisprosessit on pystyttävä ajoittamaan ja toteuttamaan yhtä aikaa rakennuttamisprosessin kanssa. Suurissa investointikohteissa korostuu uuden pihaton saaminen täyteen käyttöasteeseen mahdollisimman pian. (Tiikkainen ym. 2011, 3-4, 7; Kataja & Turunen 2011, 51-52.)

LÄHTEET

- A 24.6.2006/134. Maa- ja metsätalousministeriön asetus alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista.
- A 18.1.2012/8. Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennustenrakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista.
- A 14.11.2008/98. Tasavallan presidentin asetus vuoden 1992 Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen III liitteen muutosten voimaansattamisesta.
- A 24.6.2010/592. Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta.
- Aho, J. & Hildén, T. (toim.) 2007. Maidon matkassa. Helsinki: Opetushallitus.
- Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. 2006. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Helsinki: Opetushallitus.
- Alasuutari, S. 2006. Lypsylehmän hoitoympäristö. Teoksessa: S. Alasuutari, K. Manni & H. Rautala. 2006. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Helsinki: Opetushallitus, 13–18.
- Haggrén, E. & Ylätaalo, M. 2006. Maatalouden investoinnit ja tilojen talous – onko Suomen EU-jäsenyyden haasteisiin pystytty vastaamaan? [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavana: <http://www.smts.fi/esit06/1301.pdf>
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. Going lean: A guide to implementation. Cardiff: Lean Enterprise Research Center, Cardiff Business School, The Lean Processing Programme.
- Kamensky, M. 2010. Strateginen johtaminen: menestyksen timantti. Helsinki: Talentum.
- Karlström, T., Karttunen, J. & Nokka, S. 2010 Lypsylehmän ruokinta. Ruokinnan toteutus. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Karttunen, J. & Lähti, M. 2009. Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjatilaille. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 2/2009 (611).
- Kataja, J. & Turunen, M. 2011. Rakennuttaminen. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: Toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 26–27.
- Kyntäjä, J. & Nokka, S. 2010. Lypsylehmän ruokinta. Ruokinta menestystekijänä. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
-

-
- Kyntäjä, J., Karlström, T., Rinne, M., Nousiainen, J., Palva, R. & Nokka, S. 2010 Lypsylehmän ruokinta. Pitkän tähtäimen ruokinnan suunnittelu. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Lehtonen, H. (toim.) 2007. EU:n kiintiöjärjestelmän poistumisen vaikutukset Suomen maitosektorille. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: MTT taloustutkimus. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts144.pdf>
- Maito- ja maitotuotetilasto 7/2012. [Verkkosivusto]. Helsinki: Matilda, maataloustilastot. [Viitattu 5.9.2012]. Saatavana: <http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/2025>
- Manninen, E., Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J. Kivinen, T., Lehtinen, J. & Tertsunen, S. 2002. Pihaton lypsyjärjestelmät. [Verkkajulkaisu]. Vihti: MTT Teknologia. MTT:n selvityksiä 17. [Viitattu 20.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/mmts17.pdf>
- Mero, H. 2012. Palveluryhmäpäällikkö. ProAgria Keskusten Liitto. Haastattelu 1.10.2012.
- Nousiainen, J., Vanhatalo, A. & Nokka, S. 2010. Lypsylehmän ruokinta: Ruokinnan onnistumisen seuranta. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Närvä, M., Ryhänen, M., Kotro, J. & Sipiläinen, T. 2011. Laatujohtaminen. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen. (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 35–42.
- Puumala, L., Yliaho, M., Santala, U., Lampinen, K. & Kyntäjä, J. 2004. Nauta- ja sikatilan ruokintastrategia: Ruokintastrategian valintaperusteet. Helsinki: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 106.
- Rautala, H. 2006. Terveystieteet. Teoksessa: S. Alasuutari, K. Manni & H. Rautala. 2006. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Helsinki: Opetushallitus, 134–141.
- Ryhänen, M. & Pyykkönen, P. 2011. Rahoitus. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 28–34.
- Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. 2011. Tuotannon kehittäminen. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 43–50.
- Ryhänen, M., Närvä, M. & Sipiläinen, T. 2011. Johdanto. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 9–12.
-

Ryhänen, M., Sipiläinen, T. & Pyykkönen, P. 2011. Markkinat. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 13–19.

Ryhänen, M., Ylätaalo, M. & Sipiläinen, T. 2011. Maatalouspolitiikka. Teoksessa: M. Ryhänen & K. Nissinen (toim.) Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 8, 20–27.

Santalainen, T. 2008. Strateginen ajattelu. Helsinki: Talentum.

Sinisalo, A. 2012. Työpanos maatalousyrityksissä. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen Päivät 2012. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavana: http://www.smts.fi/Tyon%20organisointi/Sinisalo_Tyopanos%20maatalousyrityksissa.pdf

Tiikkainen, M., Virkkunen, R., Paldanius, K., Karttunen, J. & Kaila, E. 2011. Lypsykarjanavetan rakennusprojektin ja tuotannon laajentamisen johtaminen. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 3/2011 (630).

Viitala, R. 2004. Henkilöstöjohtaminen. Helsinki: Edita.

2 LYPSY-, RUOKINTA- JA LANNANKÄSITTELYSEKÄ KUIVITUSPROSESSIEN KEHITTÄMINEN

Nissinen, Kimmo¹, Kivelä, Markus¹, Koivuoja, Kirsi¹, Laitila, Eero¹, Miettunen, Karoliina¹, Nevala, Marjut¹, Nygård, Suv¹, Pietilä, Mirva¹, Poutiainen, Matti¹, Ronkainen, Heidi¹ & Tuukkanen, Antti¹

Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoentie 525, 60800 Ilmajoki, etunimi.sukunimi@seamk.fi

2.1 Johdanto

Suomalainen maito on tuotettu perinteisesti parsinavetoissa. Ennen EU-jäsenyyttä Suomen maatalouden rakenne oli pientilavaltainen ja yrittäjät hoitivat tilan työt pääosin itse. Maatilojen lukumäärä on pienentynyt, kun osa parsinavetoista on lopettanut tuotannon. Jatkavat tilat investoivat uuteen ja suurempaan tuotantorakennukseen, joka yleisimmin on pihatto. (Tuotantoeläinten hyvinvointistrategia 2008, 31). Lehden, Ropen ja Pyykön (2007, 14) mukaan Suomessa ei ole samanlaista perheyrittäjäkulttuuria kuin mitä on Keski- ja Etelä-Euroopassa. Todellisuudessa maatalous ei Suomen toimintamaailmassa ole toiminut yritysmäisesti.

Prosessiajattelussa yrityksen toiminta jaetaan prosessiin, osaprosesseihin ja toimintoihin. Prosessimainen ajattelutapa sopii myös maidontuotantoon. Maidontuotannossa osaprosesseja ovat lypsy-, ruokinta-, hoito-, olosuhde- ja eläinaineprosessit. Nämä sisältävät toimintoja, joita ovat esimerkiksi vedinten puhdistus, rehujen siirto, parsien kolaus ja kuivitusvaunun täyttö. Rakennemuutoksen myötä vaihtoehtona on maidontuottajan omien rajallisten resurssien keskittäminen navetan sisäisiin osaprosesseihin ja niiden johtamiseen. Mikäli tilalla on myös ulkopuolista työvoimaa, voidaan navetan sisäiset osaprosessit ja niiden suoritusvastuut jakaa työntekijöittäin.

Työmäärän lisääntyessä useat prosessit on mietittävä uudelleen. Tilakoon kasvaessa työmäärän hallinnan merkitys korostuu. Kun tilan toiminnot jaetaan osaprosesseiksi, voidaan niitä tarkastella paremmin ja pystytään vaikuttamaan yksittäisiin tekijöihin. Tuotannon kehittämisessä ja yritystoiminnan kannattavuuden parantamisessa tulee tietää, että miten eläinten hoito ja ruokinta sekä kasvintuotanto tilalla järjestetään (Ovaska ym. 2004). Varsinkin viime vuosina laajentaneilla ja lähitulevaisuudessa voimakkaasti investoivilla maitotiloilla voidaan kaikkien tuotantoresurssien tehokasta käyttöä pitää reunaehtona kestäväälle tuotannolle (Karttunen & Lätti 2009, 2). Närvän, Ryhäsen, Veikkolan ja Vuorenmaan (2008, 16) mukaan tutkimus- ja kehittämishankkeissa tulisi selvittää maidontuotannon eri prosessien vaatimia työmääriä

eri teknologioilla ja luoda keinoja, millä työn tuottavuutta voidaan parantaa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan maidontuotantoprosessin osaprosesseista lypsy-, ruokinta- ja hoitoprosesseja. Tavoitteena on selvittää kyseisten osaprosessien toiminnallisuutta, työnkäyttöä ja valintaperusteita vastaamalla seuraaviin kysymyksiin:

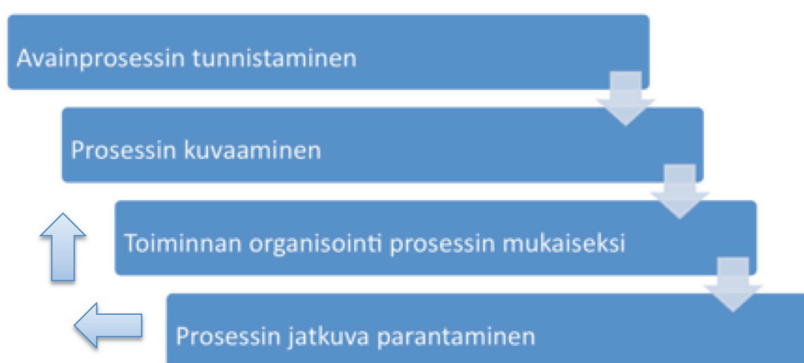
- Miten lypsyprosessin toiminnallisuutta voidaan kehittää pihattonavetoissa, joissa on kalanruoto- tai autotandemlypsyasema?
- Mitkä ovat maidon esijäähdytysjärjestelmän käyttöönottomahdollisuudet jäähdytysprosessissa suomalaisella maidontuotantotilalla?
- Mitkä tekijät vaikuttavat seos- eli aperehuruokintamenetelmän ja sen eri ruokintajärjestelmien valintaan ja toiminnallisuuteen pihattonavetoilla?
- Mitä asioita rehutehtaan omavalvontasuunnitelman laatiminen edellyttää, että rehuja saadaan käyttää tuotantoeläinten ruokintaan?
- Miten lietelantajärjestelmässä pumppaus- tai valutusteknologialla toimivien avokouru- ja slalomjärjestelmien toiminnallisuutta ja työnkäyttöä sekä kuivitusprosessin toimintaedellytyksiä voidaan kehittää pihattonavetoissa?

2.2 Prosessin määrittäminen, hallinta ja kehittäminen

Lecklinin (1997, 135–140) ja Laamasen (2005, 151–153) mukaan prosessi on toistuva sarja tehtäviä, jotka voidaan määritellä ja mitata. Prosessilla on selkeä alkutilanne, josta päädytään suunniteltujen toimintojen kautta lopputilanteeseen. Prosessiksi voidaan määritellä sellainen toiminta, jossa panokset voidaan muuttaa tuotoksiksi. Prosessin tarkoitus on tuottaa lisäarvoa yrityksen sisäiselle tai ulkoiselle asiakkaalle.

Laadunhallinnan näkökulmasta prosesseja tarkasteltaessa ne voidaan jakaa ydin-, tuki-, avain- ja pääprosesseihin. Ydinprosessit ovat ulkoista asiakasta palvelevia prosesseja, ja niiden avulla jalostetaan yrityksen osaaminen tuotteiksi, joilla on asiakkaille lisäarvoa. Tukiprosessit ovat yrityksen ydinprosesseja ja organisaation toimintaa tukevia sisäisiä prosesseja. Avainprosessit ovat yritykselle kaikkein tärkeimpiä prosesseja ja ensisijaisia kehittämiskohteita (Kuvio 2.2). Ne voivat olla ydin- tai tukiprosesseja tai niiden osaprosesseja. Pääprosessit ovat kokonaisuuden kannalta keskeisiä ja laajoja prosesseja sekä useimmiten ydinprosesseja. (Lecklin 1997, 130; Ruohotie 1997, 155–156; Kamensky 2010, 181–182.) Strategisen johtamisen näkökulmasta prosessit voidaan jakaa reaali-, rahoitus, tulonjako-, liiketoiminta- ja markkina-arvoprosessiin. Reaaliprosessilla tarkoitetaan tapahtumaketjua, jossa laadullisesti ja määrällisesti erilaiset tuotantopanokset käytetään laadullisesti ja määrällisesti erilaisten tuotteitten valmistamiseen. (Saari 2002, 102–103.) Maidontuotannon reaaliprosessissa kasvinviljelyn tuotteita ja työpanosta käytetään tuotantopanoksina maidontuotannossa, jonka lopputuote on maito.

Prosessijohtamisen perusajatuksena on nähdä organisaation toiminta prosesseina ja johtaa yritystä prosessien avulla (Lecklin ja Laine 2009, 39). Prosessimaisen toimintamallin tavoitteena on tehostaa asiakkaan asettamien vaatimusten toteuttamista. Jokaisessa prosessissa ja osaprosessissa on määriteltävä alku ja loppu. (ISO 9001 pk-yrityksille, 37; SFS-EN ISO 9001, 8.)



Kuvio 2.2. Tehokkaan toimintajärjestelmän kehittäminen prosessiajattelun avulla.

Prosessilla on aina yrityksen ulkoinen tai sisäinen asiakas, jonka näkökulmasta lopputulosta on tarkasteltava. Maidontuotannossa tärkein asiakas on tavallisesti meijeri, joka määrittelee vaatimukset tuotannolle. Toisen lähtökohdan mukaan prosessit eivät ole tavanomaisesti riippuvaisia organisaatorakenteista, mikä tarkoittaa sitä, että toimintoja tai prosesseja voidaan ulkoistaa. Prosessin suorituskykyä tulee arvioida aina asiakkaan näkökulmasta. (Lecklin 1997, 123–124; Lillrank 1999, 25–28.)

Laamasen (2005, 157–162) mukaan yrityksen johdon tehtävä on varmistaa, että vastualueet ja valtuudet määritellään ja viestitään kaikkialle organisaatiossa. Prosessien hallitsemiseksi on ensin määriteltävä ulkoiset ja sisäiset prosessit, joita organisaation toiminnot vaativat. Lisäksi on tunnettava prosessien keskinäiset vuorovaikutukset. Prosesseille tulee määritellä tavoitteet ja päämäärät sekä keinot, kuinka nämä saavutetaan. Maidontuotannossa prosessimainen ajattelumalli helpottaa yrityksen johtamista, mikä mahdollistaa tuotannon tehostamisen ja kilpailukyyn parantamisen (Närvä ym. 2011, 42).

2.3 Toiminnallinen suunnittelu ja työnkäyttö

Laajentavien suomalaisten lypsykarjatilojen rakennusmallit perustuvat paljolti ulkomaalaisiin esimerkkeihin, joiden toiminnallisuus, tehokkuus ja tekniikka on tutkittu ja testattu alkuperämaassa. Näitä malleja on yleensä tulkittu ja muunneltu sopivaksi kotimaiseen tilarakenteeseen, työtapaan, rakennustekniikkaan ja ilmastoon. (Kivinen, Kaustell, Hakkarainen, Tuure, Karttunen & Hurme 2007, 3.) Pyykkösen, Latvalan, Karttusen, Lätin ja Tuuren (2010, 1) mukaan Suomen karjatiloilta on edelleen käytössään keskimäärin hyvin vanhaa tekniikkaa, mistä johtuen työpanoksen määrä tuotettuja yksiköitä kohden on varsin korkea.

Karttusen ja Tuuren (2007, 32, 34–36) mukaan keskikokoisilla ja sitä suuremmilla maitotiloilla päivittäisistä karjanhoitotoista vastaa pääsääntöisesti kaksi työntekijää. Noin kolmasosalla vähintään 40 lypsylehmän maitotiloista karjanhoitotoihin osallistuu myös kolmas työntekijä. Suomalaisilla maitotiloilla työssä jaksamista haittaa eniten vuotuinen työn määrä. Vaihtelut ovat kuitenkin erittäin suuria samankokoisen karjamäärän hoidossa pääosin samanlaisessa tuotantoympäristössä. Hyvinvoinnin ja tehokkuuden saavuttaminen edellyttää riittäviä taitoja työolosuhteiden ja -välineiden asianmukaisuutta, työn sisällön tarkoituksenmukaisuutta sekä työn kunnollista suunnittelua ja johtamista. Ulkomaisten työntutkimusten suora vertailu kotimaisiin vastaaviin on haasteellista, koska tutkimusten toteutus- ja raportointitavoissa voi olla merkittäviä eroja.

Karjatiloilta on paljon mahdollisuuksia työpanoksen käytön tehostamiseksi. Kun karsitaan tehotonta työtä, voidaan pienentää tuotantokustannuksia. Työntutkimustulosten mukaan Suomessa alhaiseen, alle 50 henkilötyötuntia lehmää kohden vuodessa, lehmäkohtaiseen työnmenekkiin päästään parhaiten uusissa 120–140 lehmän pihatoissa. Tuntimäärään on laskettu vain tavanomaiset, päivittäiset karjanhoitotyöt, ei esimerkiksi poikimisten seurantaa. (Pyykkönen ym. 2010, 2–3.) Ruotsalaisissa ja tanskalaisissa tutkimuksissa on päästy tätä vielä huomattavasti alhaisempiin työnmenekkeihin lehmää kohden (Karttunen & Tuure 2007, 34–35).

Tuotantorakennuksessa toimivuus on useiden osatekijöiden summa, jota voidaan mitata mm. työnmenekin, eläinten terveyden ja tuotoksen avulla. Yksittäisten osatekijöiden samanaikainen hyvä taso ei aina ole välttämätön ehto sille, että tavoiteltu hyvä toimivuus saadaan aikaan. Toimivuus voidaan aina nähdä myös subjektiivisena ja tapauskohtaisena, jolloin yhden mielestä toimiva ratkaisu ei välttämättä ole sitä toisen mielestä. (Kaustell, Kivinen, Hakkarainen, Tuure, Karttunen & Hurme 2008, 2.) Tuotantoeläinten ja työntekijöiden hyvinvointi, huolellinen suunnittelu ja työvoimaresurssin tehokas käyttö korostuvat rakennushankkeissa, joissa käytetään paljon vierasta pääomaa. Työnkäytön pienentäminen riippuu hyvin paljon tilan johtamistavasta. Neuvontaorganisaatioilla on vielä paljon tehtävää hyvien käytänteiden

viemisessä tilalle, ja että niitä voidaan ainakin osittain standardoida ja näin saavuttaa kustannushyötyjä. (Pyykkönen ym. 2010, 3–5.)

Hyvin suunnitellut kulkuväylät ovat onnistuneen navettasuunnittelun perusta. Kulkuväylien tulee olla suoria sekä leveitä ja umpikujia tulee välttää (Sorsa, Sepänen, Heinonen ja Hakkarainen 2007, 31). Sekä perinteistä, että automaattilypsyä käytävillä pihattotiloilla lehmäliikenteen toimivuus ratkaisee hyvin pitkälle koko lypsytapahtuman sujuvuuden. Tavoitteena tulisi olla, että valtaosa lehmistä tulee lypsylle vapaaehtoisesti sekä liikkuu lypsyasemalla tai robotilla ja lypsyn päätyttyä asemalta tai robotilta pois sujuvasti. Tällä hetkellä käytössä olevissa pihatoissa tulisi tarvittaessa tehdä rakenteellisia muutoksia, joiden avulla saataisiin kokoomatilaksi joko aidalla tai kauko-ohjattavalla ajolaitteella rajattu osa lantakäytävää. Lypsyyvennyksen lattiakorkeus on hyvä olla säädettävissä kullekin lypsäjälle sopivaksi. Lypsyasemalle kannattaa asentaa lypsinkisko maitoahuoneesta saakka. Lypsäjäkohtaisten lypsytarvikkeiden tulisi olla käden ulottuvilla esimerkiksi vyöpidikkeessä ja harvemmin tarvittavat tarvikkeet lypsyaseman keskellä kiskovaunussa. Lypsypyyhkeiden pesukoneen sijoittaminen lypsyasemalle vähentää edestakaista liikkumista maitoahuoneen ja lypsyaseman välillä. (Karttunen & Tuure 2007, 38–40.) Lypsypyyhkeiden linkous ja esilämmitys pesukoneessa poistaa tarpeen väentää ne kuivaksi lypsyasemalla (Manninen, Nyman, Laitinen, Murto & Hovinen 2006, 10).

Hyvä lypsyrutiini edesauttaa lypsäjää jaksamaan työssään. Hyvä lypsyrutiini pitää sisällään huolellisesti tehdyn esikäsitteilyn ja lypsimen kiinnityksen oikean ajoituksen. (Manninen ym. 2006, 31–33.) Lypsypaikkakohtaisten käsisuihkujen käyttöä vedinten pesussa eivät lypsytalouden asiantuntijat ja eläinlääkärit enää nykyisin suosittelle hygienian vaarantumisen takia. Kun eläintilan puhtaanapito saadaan toimimaan kunnolla, vetimen ja utareen alaosan pyyhintään riittää yksi lämmin, nihkeän kostea lypsyliina. Sujuvan lypsyn pääperiaate on, että lypsimen kiinnityksen jälkeen lehmälle ei tarvitse tehdä varsinaisia toimenpiteitä silmämääräisen utareen ja lypsetyn maitomäärän tarkastuksen lisäksi ennen lehmän poistumista. Automaatti-irrottimet tehostavat työntekoa ja vähentävät kuormittavia työasentoja. (Karttunen & Tuure 2007, 40–42.)

Rehun käsittelyä on tarkasteltava kokonaisuutena eikä vain yksittäisinä, toisistaan riippumattomina työvaiheina. Tekniset vaihtoehdot tulee kartoittaa huolellisesti jo rakennussuunnittelun yhteydessä. (Karttunen, Puumala, Palva, Mäntyharju, Talvilahti 2004, 52–53; Karttunen & Tuure 2007, 43.) Lähes jokainen vähintään 40 lehmän maitotila on Karttunen (2004, 28) mukaan koneellistanut tai automatisoinut karkearehun irrotuksen, siirron ja jakamisen tuotantorakennuksen tyypistä huolimatta. Lypsylehmien väkirehuruokinta on automatisoitu useimmilla edellä mainituista tiloista. Karkearehuruokinnan automatisoinnin myötä ruokintapöydältä säästyvä pinta-ala voidaan käyttää esimerkiksi eläintilana ja eläinten tarkkailua ja sekä pi-

hatossa liikkumista helpottavina hoitokäytävinä (Karttunen & Tuure 2007, 43). Noin viidesosalla vähintään 40 lypsylehmän tiloista ruokintamenetelmä on seosrehuruokinta (Karttunen 2004, 26). Mikäli seosrehuruokinnan kaikki osatekijät saadaan toimimaan kunnolla, on se ainakin työntekijän kuormittumista ja usein myös työtä vähentävä menetelmä verrattuna useimpiin koneellistetun erillisruokinnan vaihtoehtoista (Karttunen & Tuure 2007, 44). Rehuhygienian säilymisen varmistamiseksi tulee ns. puhtaiden ja likaisten alueiden risteäminen tuotantorakennuksen sisällä ja sen läheisyydessä minimoida (Karttunen 2004, 53).

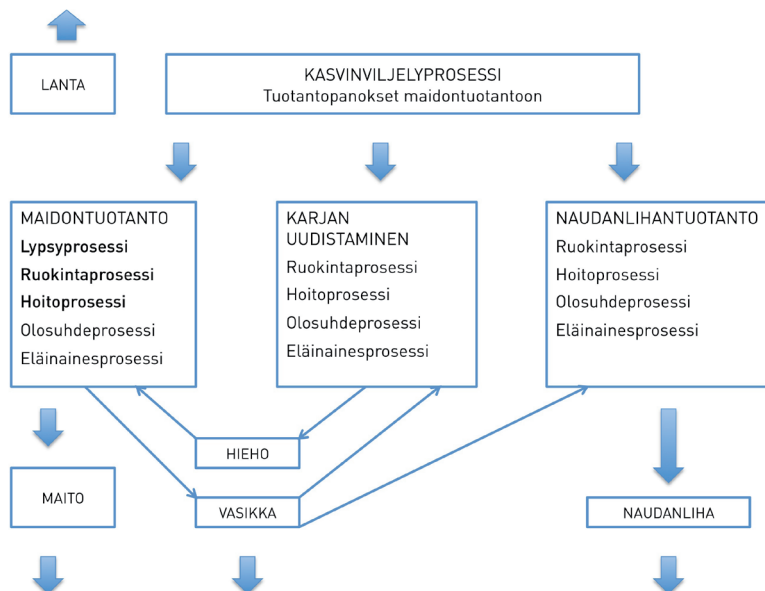
Lypsykarjanavetan eläintilan puhtaanapito heijastuu lypsyn toiminnallisuuteen ja työmenekkiin. Mikäli lehmä pitää pestä juoksevalla vedellä ennen lypsyä, on ongelma tavallisesti eläintilan puolella. Parren rakenne, lannankäsittely ja kuivitus vaativat yhdessä paljon huomiota. Eläintilan puhtaus on erityisen tärkeä automaattilypsytiloilla, koska robotti ei osaa arvioida tekemäänsä pesutulosta. Automaattilypsytiloilla on lisäksi varauduttava ylimääräisiin makuuparsien lannanpoisto- ja kuivituskierroksiin. (Karttunen & Tuure 2007, 47.) Karttunen (2004, 54) mukaan vähintään 40 lypsylehmän tiloista kolmella neljäsosalla on lietelantajärjestelmä ja neljäsosalla kuivalantajärjestelmä. Runsaat 40 prosenttia näistä tiloista käyttää kuivikkeena kutteria ja noin kolmannes turvetta. Kun kuivikevarasto on sijoitettu eläintilan välittömään läheisyyteen, käytetään sitä varmemmin riittävästi.

Lannankäsittelyn automatisointi on yleistä nykyaikaisissa navetoissa. Sen sijaan makuuparsien puhdistuksen ja kuivituksen koneellistaminen on toistaiseksi jäänyt selvästi ruokintaa ja lannankäsittelyä vähemmälle huomiolle tuotantoon laajentaneilla tiloilla. Suomessa yli puolella suurista maitotiloista kuivike levitetään kauhalla saaveista ja kolmanneksella käytetään työnnettävää vaunua tai kottikärriä. Kuivituksen aikana eläinten hoitaja altistuu samalla myös erilaisille kemiallisille ja biologisille pölyille. (Karttunen & Lähti 2009, 1–2, 7–8.)

2.4 Maidontuotannon prosessit

Maidontuotannon tarkoitus on tuottaa taloudellisesti hyvää maitoa, josta voidaan jalostaa korkealaatuisia maitotuotteita. Tuotteiden on täytettävä annettujen säädösten lisäksi asiakkaiden toiveet niin laadun kuin muidenkin ominaisuuksien suhteen. Maidontuotannossa on huomioitu sekä eläimen että ympäristön hyvinvointi. EU:n hygieniapaketti astui voimaan 1.1.2006 ja sen tarkoitus on korostaa elintarvikealalla toimivan vastuuta tuotteiden turvallisuudesta. Hygieniapaketti kattaa koko ketjun alkutuotannosta lähtien kuluttajalle asti. Kotimainen lainsäädäntö täydentää EU:n asetuksia. Uusi elintarvikelaki tuli voimaan 1.3.2006. Alkutuotantoasetus on Maa- ja metsätalousministeriön asettama vaatimus, joka säätelee tiloilla pidettävää oma-

valvontaa sekä kirjanpitovaatimuksia. (Maidon laatukäsikirja 2012, 7.) Valioryhmän yhteinen hyvän tuotantotavan ohjeisto on koottu tiloille toimitettuun Maidon laatukäsikirjaan, jonka sisältöä päivitetään säännöllisesti.



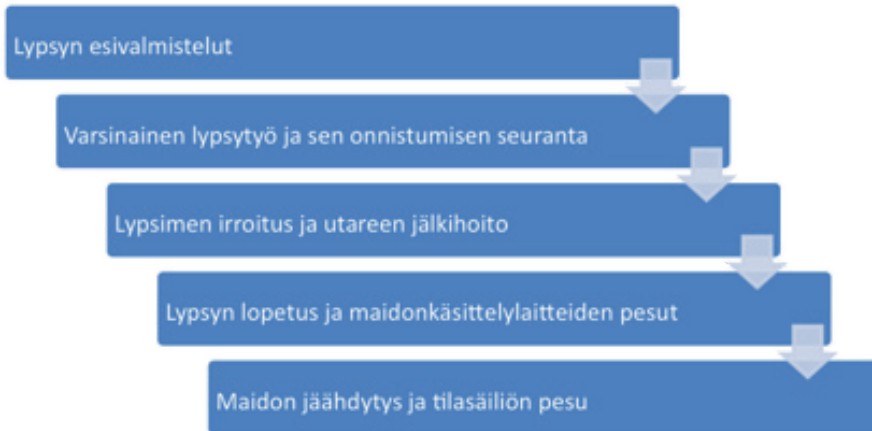
Kuvio 2.3. Maidontuotannon prosessit.

Kuviossa 2.3 selvitetään maidontuotantoon kuuluvia lypsy-, ruokinta-, hoito-, olosuhde- ja eläinaineprosesseja sekä nurmirehun tuotantoprosessia. Maidontuotannossa tuotantorakennuksen sisällä toimii useita prosesseja samanaikaisesti. Jokainen prosessi muodostuu useista osaprosesseista ja toiminnoista. Lecklinin (1997, 141–142) mukaan näistä monet voidaan nähdä maidontuotannossa yritystoiminnan avainprosesseina. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan maidontuotannon osaprosesseista lypsy-, ruokinta- ja hoitoprosesseja.

2.4.1 Lypsyprosessi kalanruoto- tai autotandem-asemalypsytiloilla

Suomessa käytettävät lypsymenetelmät ovat parsilypsy, asemalypsy, automaatti- eli robottilypsy. Näistä asemalypsymenetelmästä löytyy erilaisia järjestelmäratkaisuja, jotka valitaan maidontuottajien omien mieltymysten, rakennuksen asettamien tilavaatimusten, eläinaineksen ja karjakoon mukaan. Lypsyjärjestelmää valittaessa on tärkeää perehtyä kunkin lypsyjärjestelmän etuihin ja sekä niiden rakennuskustannuksiin, jotta saadaan valittua kullekin tilalle toiminnallisesti ja taloudellisesti

tuotantorakennukseen sopivin vaihtoehto. Lypsyprosessiin kuuluvat lypsytyön lisäksi maidonkäsittelylaitteiden pesu ja maidon jäädytys (Kuvio 2.4). Tässä tutkimuksessa tarkastellaan asemalypsyntelmän kalanruoto- ja ohikulku eli autotandemasemajärjestelmien toiminnallisuutta.



Kuvio 2.4. Lypsyprosessin osaprosessit.

Autotandemasemalla lehmät saapuvat asemalle kokoomatilasta yksitellen ja poistuvat myös yksitellen ohikulkukäytävää pitkin. Autotandemasemassa porttiau-tomatiikka hoitaa lehmien sisään päästämisen asemalle. Lehmät seisovat asemalla sivuttain hoitajaansa nähden, mikä parantaa samalla eläinten tarkkailua. Maksimi-kokona voidaan pitää 2 x 3 -paikkaista asemaa, joka riittää noin 60 lehmän karjaan, mikäli hyväksytään noin 1,5 tunnin lypsy aika. Vähintään kahden lypsäjän työskennel-lessä voidaan asemasta tehdä suurempikin, mutta työsaavutus heikkenee lehmien pitkien kulkumatkojen vuoksi. Kalanruotoasema on rakenteeltaan ryhmätäyttöinen, yksinkertainen asematyyppi, jossa lehmät seisovat noin 30 asteen kulmassa lypsä-jäänsä nähden. Tällöin hoitajalla ei ole mahdollisuutta tarkkailla lehmän utareta kokonaisuudessaan. Ryhmätäyttöisellä lypsyasemalla lypsytyöhön kuluva aika lypsy-ryhmää kohden määräytyy hidaslypsyisemmän lehmän mukaan. Kalanruotoaseman tilantarve on pieni, joka vaikuttaa muun muassa vedenkulutukseen ja työmenekkiin. Pihaton huono eläinliikenne alentaa lypsykapasiteettia enemmän autotandem- kuin kalanruotoasemalla. (Manninen ym. 2002, 18–20.)

Lypsylaitteisto pestään jokaisen lypsykerran jälkeen, jotta maitoputkisto ja -laitteisto pysyvät hygieenisinä ja maidon laatu hyvänä. Lypsyaseman yhteydessä lisääntyy käyttöveden määrä, koska pestävät pinnat ovat laajoja ja ne vaativat kostutusta vähintään lypsyä aloitettaessa. Tästä syystä maidontuottajan on suunniteltava huol-ella myös jätevesien käsittely. (Manninen ym. 2002, 17; Mäki, Manninen & Nyman 2005, 4, 26.) Lypsytyön jälkeen lypsyasema pestään. Muiden lypsyvälineiden pesu

voidaan tehdä joko lypsasemalla tai maito huoneessa siihen tehtävään varatussa paikassa. Suurimmassa osassa lypsylaitteistoja on automaattinen pesujärjestelmä, joka pesee laitteiston valitun pesuohjelman mukaisesti. Tilasäiliö pestään joka toinen päivä. Tilasäiliössä on joko oma pesuautomaatti tai yhdistelmäpesulaite pesee sekä lypsylaitteiston että tilasäiliön. Automaattisen pesujärjestelmän osalta tulee varmistaa säännöllisesti, että pesuohjelma toimii oikein. (Manninen 2005, 180–182.)

Maidon on säilyttävä tilalla kaksi päivää. Neljän lypsykerran maidot on pystyttävä jäädyttämään ja varastoimaan tilalla vaaditun ajan. Suomessa lainsäädännön mukaan maito on jäädytettävä nopeasti + 6 °C:seen tai sen alle. Maito ei saa kuitenkaan jäätymään, koska se aiheuttaa maitoon makuvirheitä. Tällä hetkellä suomalaisilla maitotiloilla maito jäädytetään pääsääntöisesti vasta tilasäiliössä, mikä asettaa maito huoneelle tiettyjä vaatimuksia. Tilasäiliö voi olla toimintaperiaatteeltaan suorahöyrysteinen säiliö tai jääpankkisäiliö. Jääpankkisäiliössä hyödynnetään lypsujen välillä säiliön alla olevaan tilaan muodostuvaa jäävarastoa maidon jäädyttämiseen. Suorahöyrysteisessä säiliössä maidosta tulevan lämpö siirtyy suoraan maito huoneen ilmaan. (Manninen 2005, 177–179.)

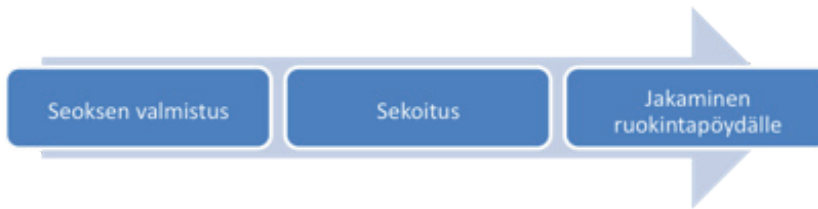
Maidon jäädytyksestä syntyvä lämpö voidaan ensisijaisesti varastoida veteen myöhempää käyttöä varten lämmön talteenottojärjestelmän avulla. Järjestelmä pystyy ottamaan talteen jopa 30–50 % maidon lämmöstä. Lämmön talteenottojärjestelmän avulla veden lämpötila voidaan nostaa jopa 60 °C:een. (Sanford 2003a, 1–2.) Esijäädytyksen avulla maidon lämpötilaa voidaan parhaimmillaan laskea jopa 10 – 16 °C. Yleisimmät esijäädytysjärjestelmät ovat putki- ja levylämmönvaihtimet. Maidon lämpö siirtyy virtauksen aikana kylmään veteen, minkä jälkeen lämmin vesi varastoidaan ja voidaan myöhemmin käyttää pesuvetenä tai lehmille juomavetenä. (Sanford 2003b, 1; Manninen 2010.) Näiden kahden järjestelmän käyttö yhdessä ei kuitenkaan nosta energiakustannuksia (Sanford 2003a, 4).

2.4.2 Ruokintaprosessin toteuttaminen seosrehuruokintamenetelmällä

Pääsuunnat lypsylehmien ruokinnan käytännön toteutuksessa ovat menetelmätasolla erillisruokinta ja seosrehuruokinta. Tekniset vaihtoehdot tulee kartoittaa tarkoin jo rakennussuunnitteluvaiheessa. Valittu ruokintaratkaisu vaikuttaa pitkällä aikavälillä tilan maidontuotantoon ja se vaikuttaa työ-, kone- ja rakennuskustannuksiin. (Karlström, Karttunen & Nokka 2010, 93; Kyntäjä & Nokka 2010, 5.) Eläimiä ruokitaan monella eri tavalla, mutta niiden lajinmukaiset rehut ja käyttäytyminen on edellytys eläinten hyvinvoinnille (Puumala, Yliaho, Santala, Lampinen & Kyntäjä 2004, 9–12).

Euroopan parlamentin ja neuvoston rehuhygienia-asetuksen (A 12.1.2005/183) mukaan koko rehuketjun alkutuotanto mukaan lukien on rekisteröidyttävä rehualan toimijoiksi. Rekisteröinti tulee tehdä Suomessa Elintarviketurvallisuusvirastoon (jatkossa Evira), joka valvoo rehuketjun toimintaa. Rekisteröinti on edellytys rehualalla toimimiselle. (Evira, rehut, [viitattu 25.5.2012].) Rehuhygienia-asetus (A 12.1.2005/183) edellyttää kaikilta rehualan toimijoilta alkutuotantoa lukuun ottamatta vaara-analyysejä ja kriittisten hallintapisteiden järjestelmää (jatkossa HACCP). HACCP:n ohella rehualan toimijalla tulee olla käytössä omavalvonnan tukijärjestelmä. Omavalvonta koostuu tukijärjestelmästä, henkilöstön osaamisen varmistusosasta sekä HACCP -järjestelmästä (Elintarviketeollisuuden HACCP 2006, 4).

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ruokintaprosesseista lypsylehmien seosrehuruokintamenetelmää ja eri seosrehuruokintajärjestelmien toiminnallisuutta ja valintaperusteita pihattotiloilla. Seosrehuruokintaprosessi on rajattu alkavaksi tilan rehuvarastosta ja päättyväksi, kun rehuseos on jaettu lypsylehmien ruokintapöydälle (Kuvio 2.5).



Kuvio 2.5. Seosrehuruokintaprosessin osaprosessit rehuvarastosta ruokintapöydälle.

Seosrehuruokinnassa karkearehu ja väkirehu sekoitetaan suunnitellun reseptin mukaan (Puumala, Palva & Karttunen. 2007, 1). Valitsemalla seosrehuruokinta ruokintamenetelmäksi on tiloilla haettu tehokkuutta suurien eläinmäärien ruokintaan, sillä käsiteltävien rehumassojen määrä on suuri (Karttunen & Lätti 2009, 2). Seosrehuruokinta voidaan varsinaiseen seosrehuruokintaan eli TMR (total mixed ration) ja täydennettyyn seosrehuruokintaan eli PMR (partial mixed ration). Varsinaisessa seosrehuruokinnassa kaikki rehujakeet sekoitetaan keskenään, jolloin lehmä saa kaiken rehun jaetusta seoksesta. Täydennetyssä seosrehuruokinnassa osa väkirehuista annetaan yksilökohtaisesti esimerkiksi väkirehukioskeista tai lypsyrobotilta. (Seosrehuruokinta (TMR) vai täydennetty seosrehuruokinta (PMR) [viitattu 29.5.2012].)

Seosrehuruokinta vaatii tasaisemman eläinaineksen kuin erillisruokinta, mutta mahdollistaa suuren eläinmäärän ruokinnan tehokkaasti. (Kyntäjä, Toivakka, Rinne & Nokka 2010, 91.) Seosrehuruokinta mahdollistaa myös kokoviljasäilörehun ja tuoresäilötyn viljan käytön ruokinnassa. Nuorkarjan ja ummessa olevien ruokinnassa

voidaan myös hyödyntää olkea silputtuna tai säilörehun kanssa sekoitettuna. (Puumala ym. 2007, 1.) Lisäksi seosrehuruokinta mahdollistaa elintarviketeollisuuden sivutuotteiden kuten täykkelysrankin, ohrarehun ja mäskin käytön, joita ei voida käsitellä ja hyödyntää niin hyvin erillisruokinnassa. Kuivat rehujakeet voidaan varastoida normaaleihin rehusiiloihin tai tasovarastoihin. Kosteille rehujakeille soveltuvat koostumuksesta riippuen joko säiliöt tai tasovarastot. Kosteat jakeet saattavat edellyttää myös lämpöeristetyn säiliön tai varastotilan. Rehujakeiden varastot kannattaa sijoittaa tilakeskuksessa siten, että jakeet saadaan lastattua vaunuun sujuvasti. Varastoinnissa on tärkeää huomioida myös rehujen hygieniä. Rehut eivät saa pilaantua varastoinnin aikana, eivätkä tuhoeläimet saa päästä sotkemaan rehuja. (Kyntäjä ym. 2010, 47.)

Seosrehumenetelmää voidaan toteuttaa eläinten ruokinnassa käyttäen eri ruokintajärjestelmiä. Seosrehua voidaan jakaa eläimille traktorilla hinattavalla apevaunulla, ajettavalla apevaunulla, kiinteällä apesekoittimella ja jakolaitteilla sekä automaattisella apesekoittimella. Hinattavia ja ajettavia apevaunuja voidaan käyttää myös tilojen yhteiskäytössä. Tämä ruokintajärjestelmä vaatii leveän ruokintapöydän tai visiiriruokinnan. Suuret ajettavat seosrehuvaunut soveltuvat hyvin tiloille, joilla on paljon eläimiä ja useassa eri rakennuksessa. Tämä järjestelmä vaatii myös leveän ruokintapöydän tai visiiriruokintapöydän. Kiinteiden apesekoittimien ja erilaisten kuljettimien tapauksissa ruokintapöytä voi olla kapea. Apesekoittimessa voidaan teknologisenä ratkaisuna käyttää vaakaruuvi-, pystyruuvi-, kela- tai lapasekoitinta. (Puumala ym. 2007, 2–4.)

2.4.3 Lannankäsittely- ja kuivitusprosessi avokouru- tai slalomteknologiaratkaisuissa

Lannankäsittely- ja kuivitusprosessit ovat hoitoprosessin osaprosesseja. Kuivitusprosessi on tiukasti yhteydessä lannankäsittelyyn, koska kuivike päättyy lietteen mukana lannankäsittelyprosessiin (Kuvio 2.6). Eläintilan puhtaanapito heijastuu eläinten hyvinvoinnin lisäksi suoraan myös lypsyn työnmenekkiin ja lopputuotteen laatuun sekä näin koko karjanhoitoprosessin tehokkuuteen, tuottavuuteen ja työnmenekkiin (Alasuutari, Manni & Rautala 2006, 19–20; Karttunen & Lätti 2009, 7–8). Lannankäsittelyn automatisointi on yleistä nykyaikaisissa navetoissa. Sen sijaan makuuparsien puhdistuksen ja kuivituksen koneellistaminen on toistaiseksi jäänyt selvästi ruokintaa ja lannankäsittelyä vähäisemmäksi tuotantoon laajentaneilla tiloilla. (Karttunen & Lätti 2009, 7–8.)



Kuvio 2.6. Lannankäsittely- ja kuivitusprosessien osaprosessit.

Nautakarjatalouden tuotantorakennuksissa lannankäsittelyprosessi voi toimia kuiva- tai lietelantajärjestelmään perustuen. Kuivitusprosessin alkupiste on kuivikevarasto ja päätepiste lehmien makuuparret. Kuivikkeen varastointi ja käytettävä teknologia sen siirtämiseksi parsiin tulee suunnitella tilakohtaisesti. Lannankäsittelyprosessi, navetan muut teknologiaratkaisut ja kuivikkeiden saatavuus vaikuttavat kuivikkeen valintaan. Tässä tutkimuksessa käsitellään pihattonavetoiden avokouru- ja slalom-lannankäsittelyjärjestelmiä, joissa liete pumpataan tai valutetaan varastoon.

Lietteen pumppaaminen soveltuu tasaisiin maasto-olosuhteisiin, kun taas painovoimainen lannankäsittely vaatii maaston, jossa on korkeuseroja. Navetan sisäinen lannankäsittely voi perustua pumppaukseen, valutukseen, lantaraappoihin, huuhteluun tai näiden erilaisiin yhdistelmiin. Lietteen siirto varastoon voi perustua pumppaukseen tai painovoimaiseen teknologiaan. Menetelmät eroavat toisistaan kokoojakuilujen osalta siten, että pumppausteknologiassa kokoojakuilun pohja voi olla tasainen. Myös slalom- ja huuhtelujärjestelmissä liete voidaan valutuksen sijaan pumpata varastosäiliöön. (Kautonen 2011, 62–63.)

Avokouruteknologiassa lannanpoisto tehdään mekaanisesti kouruista kokoojakuiluun lantaraapalla tai huuhtelemalla. Kun avokouruteknologia perustuu lantaraappaan, vaihtoehtoisia tekniikoita ovat köysi-, vaijeri-, ketju- tai hydraulitoiminen lantaraappa. Ritoläpalkit vaativat yleensä ritilänpäällisen puhdistusteknologian. Tähän soveltuvat lantakolan lisäksi lantaraapat tai puhdistusrobotit. Menetelmät eroavat toisistaan sekä työnmenekin että investointi- ja käyttökustannusten perusteella. (Karttunen & Lätti 2009, 7–8; Kautonen 2011, 64.)

Slalom -lannankäsittelyteknologia perustuu lannan kierrätykseen pumppaamalla. Liete kiertää ritiläpalkkien alla lietekuiluissa navetan ulkopuolella sijaitsevaan, kaksiosaiseen pumppaamoon, jonka pohja on lietekuilujen tasoa alempana. Pumpaamosta se ohjataan lietesäiliöön tai pumpun avulla takaisin kiertoon. Lantaa kierretetään ritiläpalkkien alla, suljetussa kanavassa muutaman kerran viikossa, jolloin se sekoittuu tasaiseksi massaksi. Slalom -järjestelmässä lietekuilut tehdään ilman kaatoa ja ne voidaan tehdä matalammiksi kuin valutusjärjestelmässä. Lietteen sekoittaminen ja kierrättäminen aiheuttavat paineen, jolloin lietteen pinta nousee. Kun lantamäärä on riittävän suuri, se pääsee valumaan valutus- tai pumpkauskaivoon. Valutuskaivosta liete valuu painovoimaisesti lietesäiliöön. Pumpkauskaivosta liete siirretään lietesäiliöön pumppaamalla. (Kautonen 2011, 64–65.)

2.5 Menetelmät ja aineisto

Maidontuotannon prosessien koneellistamisen ja automatisoinnin vaihtoehtoista on varsin hyvin tutkittua tietoa saatavilla. Kehittämistoimenpiteitä tarvitaan käytettävien järjestelmien toiminnallisissa yksityiskohdissa ja eri järjestelmien toimintojen yhteensovittamisessa. Kun tutkimuksen kirjallisuusta tunnetaan, voidaan tutkimuksen tarpeellisuus ja tekotapana perustella. Tällöin kyetään myös asemoimaan omat tutkimustulokset ja niiden merkitys olemassa olevaan tutkimustietoon. Maidontuotannon prosessien toiminnallisuutta ja työnkäyttöä koskevien asioiden selvittämiseksi on tehtävä laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus todellisissa olosuhteissa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on lähtökohtana moninaisen, todellisen elämän kuvaaminen ja kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 105, 157.)

Aineiston kerääminen tehtiin tilaolosuhteissa sekä yhdessä tapauksessa viljelijöiden omistamalla rehutehtaalla teemahaastatteluiden avulla. Tutkimukseen osallistuneet maitotilat valittiin hankkeessa mukana olleiden meijeriosuuskuntien, kuntien lomatoimistojen tai tutkimustyötä tehneiden opiskelijoiden kontaktien avustuksella perustuen hankkeen tavoitteisiin. Tietoa kerättiin valitulta kohdejoukolta, joka tuntee tutkittavan asian ja kohteen. Teemahaastattelussa haastattelun teema-alueet tiedetään, mutta kysymysten järjestys ja tarkka muotoilu puuttuvat. Tutkimus perustuu haastattelijoiden omiin havaintoihin ja keskusteluihin. Kvalitatiivinen tutkimus paljastaa tosiasioita sekä auttaa toiminnan kehittämisessä. (Hirsjärvi ym. 2007, 157, 161–162.)

Tutkimusaineisto koostuu seitsemästä teemahaastatteluaineistosta, joita on käytetty myös SeAMK Maa- ja metsätalouden yksikön AMK -opinnäytetöissä. (Tuukkanen 2010; Miettunen 2011; Nygård 2011; Pietilä 2011; Kivelä & Poutiainen 2012;

Koivuoja & Laitila 2012; Nevala & Ronkainen 2012). Aineistot ovat keränneet ja osin omissa opinnäytetöissään raportoineet kyseisistä aiheista opinnäytetyönsä tehneet opiskelijat. Opinnäytetyöt löytyvät ammattikorkeakoulujen sähköisestä verkkotietokannasta osoitteesta www.theseus.fi. Kerättyjen aineistojen teemat määräytyivät hankesuunnitelmassa määriteltyjen tavoitteiden ja tehtyjen rajauksien perusteella. Haastattelijat perehtyivät huolellisesti aihepiirinsä teoriataustaan ja teemahaastattelujen kysymyssarjat laadittiin valmiiksi. Näin varmistettiin, että haastattelijat saavat tiloilta tutkimuksensa kannalta olennaisia tietoja.

Teemahaastattelujen kysymyssarjat testattiin joko ennakoon opiskelijoiden koti- tai naapuritiloilla. Osassa haastatteluista kysymyssarjan testaus tapahtui ensimmäisen tilahaastattelun yhteydessä. Jokainen haastatteluajankohta sovittiin puhelimitse etukäteen ja tutkimuksen tarkoitus sekä haastatteluteema käytiin läpi. Yksittäisiä kysymyksiä ei kerrottu haastateltaville etukäteen. Haastattelut toteutettiin keskusteluin valitusta tutkimusongelmasta. Haastateltavilta pyydettiin perusteluja esitetyille mielipiteille ja tehtiin tarvittaessa lisäkysymyksiä. Kolmen tutkimusaineiston haastattelut nauhoitettiin ja lisäksi tehtiin muistiinpanoja. Neljän tutkimusaineiston osalta tiedonkeruu perustui tiloilla haastattelun yhteydessä tehtyihin muistiinpanoihin. Haastattelut kestivät 0,5–3 tuntia. Ne toteutettiin kevään 2010 ja kevään 2012 välisenä aikana.

Kaikki tämän tutkimuksen teemahaastatteluaineistojen tutkimuskohteet ovat pihattonavetoita. Haastatelluilla maitotiloilla on 30–350 lypsylehmää. Seitsemästä teemahaastatteluaineistosta kaksi kerättiin lypsyprosessin toiminnallisuudesta. Kolmatta aineistoa, jossa tarkasteltiin karuselliasematilalla samanaikaisesti lypsyprosessin kanssa myös tilan ruokinta- ja hoitoprosessien toiminnallisuutta tuotantorakennuksessa maidon laadun näkökulmasta, ei otettu lypsyprosessin osalta mukaan tähän tutkimukseen. Näin meneteltiin sen vuoksi, että kyseessä oli koko tutkimusaineiston ainoa karuselliasema ja tilan lehmämäärä oli vain noin kolmasosa karusellin kapasiteetista. Tässä aineistossa kahdesta parsinavetasta kerätyt tiedot rajattiin myös tämän tutkimuksen ulkopuolelle, mutta ne on käsitelty SeAMKin opinnäytetyössä (Miettunen 2011). Lypsyprosessista kerätyssä ensimmäisessä teemahaastatteluaineistossa tarkastelu rajoitettiin koskemaan tiloja, joilla on lypsyjärjestelmänä kalanruoto- tai autotandemlypsyasema. Aineisto kerättiin viidellä haastattelulla, jotka kaikki nauhoitettiin (Nevala & Ronkainen 2012). Toinen aineisto kerättiin esijäähdytyksen käyttömahdollisuuksista maidon jäähdytyksessä. Aineisto kerättiin yhden maidontuottajan haastattelulla, jota ei nauhoitettu (Pietilä 2011).

Ruokintaprosessista kerättiin kolme aineistoa keskittyen seosrehuruokintaprosessin toiminnallisuuden ja valintaperusteiden tarkasteluun. Ruokintaprosessiaineistot koostuvat kaikkiaan 11 haastattelusta, joista kuusi nauhoitettiin (Miettunen 2010; Nygård 2011; Koivuoja & Laitila 2012). Lisäksi kerättiin yksi aineisto, jossa tarkas-

teltiin omavalvontasuunnitelman edellyttämien asioiden prosessointia maatalojen yhteisessä rehutehtaassa. Aineisto kerättiin haastatteleamalla tehtaan viidestätoista osakkaasta yhtä viljelijää, jonka vastuualueeseen tehdään omavalvonta-asiat kuuluvat. Tätä haastattelua ei nauhoitettu (Tuukkanen 2010). Lannankäsittely- ja kuivitusprosessin toiminnallisuudesta ja työnkäytöstä kerättiin kaksi aineistoa. Tarkastelu rajattiin koskemaan avokouru- ja slalom-lannankäsittelyteknologioita, joissa liete pumpataan tai valutetaan varastoon. Lannankäsittely- ja kuivitusprosessiaineistot kerättiin yhteensä kahdeksalla haastattelulla, joista seitsemän nauhoitettiin (Miettinen 2010; Kivelä & Poutiainen 2012).

Kerätyt aineistot kirjoitettiin puhtaaksi eli litteroitiin valikoidusti valittujen teemojen mukaisesti, kun haastattelut oli tehty. Tulokset analysoitiin sisällönanalyttisesti laadullisen tutkimuksen metodisia perinteitä noudattaen (Tuomi & Sarajärvi 2002). Lähtökohdana ei ollut teorian tai hypoteesin testaaminen vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Tämän laadullisen tutkimuksen yhteydessä tuotettu tieto on tulkinnallista, kokemuksellista ja näkemyksellistä. Tulokset jaettiin teemoittain osakokonaisuuksiin. Yksittäiset osakokonaisuudet ovat näin tutkimuspihatoittain tai pihattoryhmittäin toisiinsa verrannollisia. Täten toimintakäytänteitä voidaan analysoida jokaisen osakokonaisuuden osalta erikseen.

Kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta eli mittauksen tai tutkimuksen kykyä antaa toistuvasti samanlaisia tuloksia. Validius tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Mikäli tutkimusmenetelmällä saadaan selville tutkimusongelman ratkaisemiseksi tarvittavia tietoja, on tutkimus validi. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta parantaa tutkijan tarkka selostus tutkimuksen kaikkien vaiheiden toteuttamisesta. (Hirsjärvi ym. 2007, 226–227.)

Tässä tutkimuksessa tehdyt teemahaastattelut saatiin tehtyä suunnitelmien mukaisesti, tehdyt kysymykset ymmärrettiin oikein ja tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset. Haastattelijat otettiin tiloilla myönteisesti vastaan ja haastatellut maidontuottajat kertoivat heille tutkijain tutkimusteemojen osalta avoimesti sekä hyvät että huonot asiat, mikä lisää tulosten luotettavuutta. Haastattelut nauhoitettiin 18 tilan osalta. Lopuissa haastatteluissa saadut vastaukset kirjattiin kokonaisuudessaan ylös paikan päällä, mikä heikentää tutkimuksen reliabiliteettia kaikkien haastattelujen nauhoittamiseen verrattuna. Aineiston kerääminen oli nopeaa teemahaastattelujen avulla ja tilaolosuhteissa luonnollisessa ympäristössä tehdyissä haastatteluissa oli mahdollisuus tarkentaa saatuja vastauksia. Hirsjärven ym. (2007, 216) mukaan aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätösten teko on tutkimuksen ydinasia. Tämä tulee huomioida tämän tutkimuksen tuloksia tulkitessa niin, että pienehköön tila-aineistoon perustuvia tuloksia ei yleistetä liikaa.

2.6 Tutkimustulokset

Tässä tutkimuksessa käsiteltiin lypsykarjapihatoiden lypsy-, ruokinta ja hoitoprosessien toiminnallisuutta ja työnkäyttöä. Jokaisen prosessin tarkastelun kohdalla tehdyt tarkemmat rajaukset on esitetty aiemmin maidontuotannon prosessit sekä menetelmät ja aineisto -osioissa.

2.6.1 Lypsyprosessin toiminnallisuus

Lypsyprosessista kerättiin kaksi teemahaastatteluaineistoa yhteensä kuudelta pihattotilalta, joiden lehmämäärä on 30–350. Kaikilla tiloilla maidon laatuluokka on E-luokka. Karjojen keskituotokset vaihtelevat 7000–10200 kg / lehmä / vuosi ja keskipoikimakerrat 1,9–2,8 / lehmä / elinikä. Eläinainesta pyritään kehittämään jalostussuunnitelman mukaisesti omista eläimistä. Tiloista yksi ei kuulu karjan-tarkkailuun. Kaikilla tiloilla lehmät lypsetään kaksi kertaa päivässä. Lypsytyön tekee pääsääntöisesti kaksi ihmistä. Osalla tiloista on kunnallisen lomitussuunnitelman lisäksi palkattua työvoimaa. Ensimmäisessä lypsyprosessista kerätyssä aineistossa tarkasteltiin yhdellä tilalla pelkästään esijäähdytyksen käyttömahdollisuuksia maidon jäähdytyksessä.

Toinen aineisto kerättiin tiloilta, joilla on käytössä asemalypsy menetelmä. Kaikilla tiloilla on nykyinen lypsyjärjestelmä ollut käytössä vähintään vuoden. Haastatellut tilat ryhmiteltiin kahteen ryhmään heidän tilallaan käyttämän lypsyjärjestelmän samankaltaisuuden mukaan. Kolmella tilalla on käytössä kalanruotoasema ja kahdella tilalla autotandemasema. Lypsyprosessin osaprosessien tarkastelu aloitettiin lypsytön valmistelutoimenpiteistä ja viimeisenä havainnointiin maidon jäähdytystä ja tilasäiliön pesua.

Lypsyasemat valmistellaan lypsyä varten ja kaikki tarvittavat välineet viedään asemalle ennen ensimmäisten lehmien tuloa. Osalla tiloista aseman lattia kastellaan ennen lypsyä. Kaikilla tiloilla otetaan vetimistä alkusuihkeet ennen lypsintä kiinnittämistä. Jokaisella tilalla on lypsyasemalla automaatti-irrottimet, mutta vain kahdella tilalla on letkunohjaimet. Osalla tiloista laitetaan lypsytön jälkeen vetimiin vedinsuihkeet ja vedinvoiteita käytetään tarpeen mukaan. Jokaisella lypsyasemalla on lypsylaitteiston automaattinen pesujärjestelmä. Kaikilla tiloilla on suorajäähdyt-teinen tilasäiliö, jossa on oma pesuautomaatti.

Lypsyprosessi kalanruotoasemalla. Haastatelluilla kolmella kalanruotoasematilalla ei ole kenelläkään erillistä kokoomatilaa käytössä, vaan lehmät kootaan lantakäytävälle odottamaan lypsyä. Eläimiä joudutaan hakemaan kesken lypsytyön pihatosta. Yhdellä tilalla tehdään erikseen lehmien ryhmittelyä solutasojen ja hidaslypsyisyys-

den perusteella. Muilta osin terveet lehmät ja poikineet lypsetään ensin ja lopuksi erilaiset ongelmatapaukset. Yhdellä tilalla on mahdollisuus lypsää sairaat lehmät kannukoneella poikimakarsinassa. Muilla tiloilla sairaat lehmät lypsetään lypsyasemalla erillislypsimellä tai kannukoneella. Yhdelläkään tilalla lypsyaseman lattian korkeutta ei ole mahdollisuutta säätää. Kaikilla tiloilla käytetään uudelleenpestäviä lehmäkohtaisia lypsypyyhkeitä, jotka pestään jokaisen lypsyn jälkeen pesukoneessa. Yhdellä tilalla pestyt pyyhkeet laitetaan lypsä varten lämpimään veteen ja muut tilat käyttävät nihkeitä pyyhkeitä. Kahdella tilalla käytetään vaahtopesuainetta vedinten puhdistamisessa, koska sen on havaittu nopeuttavan vedinten puhdistamista. Tiloilla on asemalla kiskovaunu, jossa lypsypyyhkeet ja pientarvikkeet säilytetään. Kahdella tilalla on asemalla yksi käsienpesuallas ja lisäksi käsisuihkuja. Yhdellä tilalla on asemalla ainoastaan yksi käsisuihku.

Lypsyn onnistumista tarkkaillaan koko lypsyn ajan. Yksittäisten lehmien solutasoja seurataan karjantarkkailuraporteista. Näiden ja muun tarkkailun perusteella tilat tekevät lettupannutestejä tarvittaessa. Kaikilla tiloilla on tietyt merkintäkäytänteet poikkeavien lehmien merkitsemiseksi. Kahdella tilalla on erikseen asemalla ohjetaulu, jonne merkitään ohjeet erillishoitoa vaativista ja ummessa olevista lehmistä. Kaikilla kolmella tilalla asema huuhdellaan jokaisen lypsyn jälkeen ja pestään painepesurilla vähintään kerran kuukaudessa. Jokaisella lypsyasemalla on lypsylaitteiston automaattinen pesujärjestelmä. Kahdella tilalla myös lypsytyössä tarvittavat pientarvikkeet pestään lypsyasemalla. Yhdellä tilalla niiden pesu tehdään maito huoneessa.

Lypsyprosessi autotandemasemalla. Haastatelluista kahdesta autotandem -asematilasta toisella on lehmille erillinen kokoomatila, mutta siellä ei ole ajolaitetta. Tällä tilalla ei tehdä erikseen lehmien ryhmittelyä lypsä varten, sillä erillishoitoa tarvitsevat lehmät ovat tilan vanhassa navetassa, josta ne haetaan asemalle lypsettäviksi. Toisella tilalla lehmien ryhmittely hankalaa ja lisäksi lantakäytävällä sijaitsevaan odotustilaan eivät mahdu kaikki lypsettävät lehmät kerralla. Tilalla käytetään vaahtopesuainetta helpottamaan vedinten puhdistustyötä. Molemmilla tiloilla käytetään lehmäkohtaisia lypsypyyhkeitä, jotka pestään pesukoneessa jokaisen lypsyn jälkeen. Toisella tilalla puhtaat pyyhkeet laitetaan lypsyn ajaksi lämpimään veteen. Toisella käytetään nihkeitä liinoja ja lypsäjillä on käytössä lypsyvyöt. Lisäksi tilalla on mahdollisuus säätää lypsyaseman lattian korkeutta. Toisella tilalla lypsyssä tarvittavat pientarvikkeet ja lypsypyyhkeet ovat kiskovaunussa.

Karjantarkkailuun kuuluvalla tilalla seurataan oman seurantatyön lisäksi tarkkailuraporteista erityisesti maidon solupitoisuutta ja mahdollisille ongelmalehmille tehdään tarvittavat toimenpiteet. Toisella tilalla otetaan säännöllisesti maitonäytteitä ja tehdään lettupannutestejä maidon laadun varmistamiseksi solupitoisuuden osalta. Molemmat tilat kokevat nykyisen 2 x 3 -paikkaisen lypsyaseman olevan alimitoitettu

tilan lehmämäärään nähden. Lypsyasemat huuhdellaan jokaisen lypsyn jälkeen ja pestään painepesurilla vähintään kerran kuukaudessa. Asemalla on lypsylaitteiston automaattinen pesujärjestelmä. Muut lypsytyössä käytettävät pientarvikkeet pestään molemmilla tiloilla lypsyasemalla.

Esijäähdytysjärjestelmän käyttömahdollisuudet maidon jäähdytyksessä. Esijäähdytysjärjestelmä vähentää tilasäiliön jäähdytyslaitteistolle kohdistuvaa kuormitusta alentamalla maidon lämpötilaa useita asteita. Tilasäiliön jäähdytyslaitteisto tuottaa suuren määrän lämmintä ilmaa, joka vapautuu ympäristöön. Korkea maitohuoneen lämpötila hidastaa maidon jäähdytystä ja pidentää tilasäiliön jäähdytyslaitteiston käyntiaikaa. Lämmön talteenottojärjestelmän avulla jäähdytyslaitteiston tuottama lämpö voidaan ottaa talteen ja näin laskea ympäristön lämpötilaa ja vähentää laitteistoon kohdistuvaa kuormitusta.

Esijäähdytysjärjestelmä soveltuu varsinkin suurille tiloille asema- ja robottilypsyyn. Järjestelmän voi hankkia myös parsinavettaan. Ulos sijoitettavan siilotilasäiliön kanssa suositellaan käytettävän esijäähdytinjärjestelmää. Myös robottitiloilla, joilla on käytössään tilasäiliön pesun ajaksi varasto- eli bufferisäiliö, esijäähdytinlaitteisto olisi hyvä olla olemassa. Esijäähdytin tulee asentaa maitosuodattimen ja tilasäiliön väliin, sillä muutoin maidon mukana kulkeutuvat roskat sotkevat lämmönvaihtimen. Maitosiivilä tulee olla paikallaan pesun aikana, sillä muutoin laitteisto ei peseydy kunnolla. Pesun aikana vedenkierto jäähdyttimessä tulee katkaista ja jäähdytin tulee tyhjentää vedestä ennen pesua.

Nykyisellään maidon jäähdytys tapahtuu vasta tilasäiliössä. Tilasäiliöjäähdytys vaatii paljon energiaa ja kuormittaa sekä sulakkeita että itse jäähdytyslaitteita huomattavasti. Energiankulutuksen vähentäminen on yksi suurimmista syistä hankkia esijäähdytin- järjestelmä. Esijäähdytin käyttöönottaminen maidon jäähdytysprosessissa ei vaadi lisätilan rakentamista maitohuoneeseen. Lisäksi laitteiston jäähdytyskapasiteettia on helppo lisätä myöhemmin esimerkiksi maitotuotoksen noustessa. Tässä tutkimuksessa haastatellulla tilalla ei ole toistaiseksi vielä mahdollisuutta mitata konkreettisesti järjestelmän energiankulutukseen mahdollisesti tuomia hyötyjä.

2.6.2 Ruokintaprosessin toiminnallisuus ja valintaperusteet

Seosrehuruokintaprosessista kerättiin kolme teemahaastatteluaineistoa yhteensä 11 pihattotilalta, joiden lehmämäärä on 50–135. Yhdessä näistä aiheistosta ruokintaprosessin toiminnallisuuden ja valintaperusteiden lisäksi tarkasteltiin myös lannankäsittelyprosessin toiminnallisuutta ja työnkäyttöä. Viidessä pihatossa on käytössä automaattilypsy ja kuudessa pihatossa on asemalypsy. Kaikki tilat kuuluvat tuotannon

tarkkailuun. Eläinainesta pyritään kehittämään jalostussuunnitelman mukaisesti. Työntekijöitä on työvuorossa kerrallaan 2–4 henkilöä. Osalla tiloista on kunnallisen lomitusjärjestelmän lisäksi palkattua työvoimaa. Kaikki tilojen työntekijät eivät osallistu seosrehu prosessin toteuttamiseen. Kaikilla tiloilla seosrehuruokinta on ollut käytössä nykyisessä tuotantorakennuksessa vähintään vuoden. Lypsylehmien ruokinta perustuu aktiivikäytössä olevaan ruokintasuunnitelmaan. Ruokintasuunnitelma laaditaan joko yhteistyössä ProAgrian maitotilaneuvojan kanssa tai rehutehtaan edustajan kanssa. Kaikilla tiloilla otetaan säilörehunäytteet säännöllisesti. Yhdellä tilalla ei analysoida viljoja lainkaan. Hyvästä rehujen analysointiaktiivisuudesta huolimatta vain osalla tiloista tehty analyysi kattaa myös kivennäis- ja hivenaineet. Kuusi teemahaastattelua nauhoitettiin ja viiden pihattotilan haastattelusta tehtiin tarvittavat muistiinpanot tilakäynnin aikana. Seosrehuruokintaprosessin tuloksien yhteydessä raportoidaan soveltuvin osin maatilojen yhteisesti omistaman rehutehtaan omavalvontasuunnitelman prosessointia koskevan teemahaastatteluaineiston tulokset. Tätä haastattelua ei nauhoitettu.

Seosrehuruokintaprosessin osaprosessien tarkastelu aloitettiin rehuvarastoista seoksen valmistuksesta ja sekoituksesta sekä viimeisenä tarkasteltiin rehunjakoa lypsylehmien eteen. Haastatellut tilat ryhmiteltiin kolmeen ryhmään heidän tilallaan käyttämän seosrehuruokintajärjestelmän mukaan. Kuudella tilalla seosrehu jaetaan lypsykarjalle hinattavalla vaunulla. Kolmella tilalla on kiinteä sekoitin, josta rehu jaetaan karjalle kisko- tai matoruokkijalla. Kahdella tilalla on käytössä automaattinen sekoittava vaunu, joka kulkee kiskoilla. Neljällä tilalla on käytössä varsinainen seosrehuruokinta. Seitsemällä tilalla on täydennetty seosrehuruokinta, jolloin lehmät saavat lisärehua joko väkirehukioskeista tai lypsyrobotista.

Tilat ovat tiedostaneet hyvin rehujen hyvän laadun, oikeiden ja sijainniltaan sopivien rehuvarastojen sekä kunnollisen rehujakeiden lastauspaikan painoarvon seosrehuruokintamenetelmän toteuttamisessa. Säilörehu varastoidaan laakasiiloon, aumaan tai pyöröpaaleihin. Muut käytössä olevat rehujakeet varastoidaan siiloissa tai rehuvaraston lattialla. Nestemäiset rehujakeet varastoidaan erillisissä säiliöissä. Eläinten ruokinnan onnistumisen seurannan kannalta menetelmä koetaan erillisruokintaa helpompana ja tasaiselle eläinainekselle hyvin sopivana. Elintarviketeollisuuden sivutuotteiden käyttömahdollisuus nähdään myös menetelmän yhtenä vahvuutena. Tutkimustiloilla ei ole käytettävissä nykyiselle seosrehureseptille vaihtoehtoisia reseptiä esimerkiksi jonkin nykyisen rehujakeen toimituskatkoksen varalle. Kahdella tilalla seosrehuruokintamenetelmä oli käytössä jo ennen lypsylehmien siirtoa nykyiseen tuotantorakennukseen. Muilla tiloilla menetelmä on otettu käyttöön nykyisen tuotantorakennuksen valmistumisen yhteydessä tai sen jälkeen. Haastatelluilla tiloilla ruokintamenetelmää valittaessa on tehty vertailua erillisruokintamenetelmän osalta sekä pohdittu eri seosrehuruokintajärjestelmien soveltuvuutta omalle tilalle. Kukaan haastatelluista tiloista ei näe mitään syytä tai tarvetta vaihtaa nykyistä

ruokintamenetelmää tai -järjestelmää eikä myöskään arvioi jotakin muuta käytössä olevaa ruokintajärjestelmää soveltumattomaksi lypsylehmien seosrehuruokintaan.

Hinattava seosrehuvaunu. Mikäli tilalla on eläimiä useammassa tuotantorakennuksessa, voidaan niiden ruokinta toteuttaa kätevästi apevaunulla. Apeseokset tehdään pääosin kerran päivässä ja jaetaan kerran tai kaksi kertaa päivässä. Tämän ruokintajärjestelmän valinneilla tiloilla yhtenä tärkeänä valintaperusteena on mahdollisimman yksinkertainen ruokinta, jonka on teknisesti mahdollisimman luotettava ja yksinkertainen toteuttaa. Kahdella vaunujärjestelmää käyttävällä tilalla on pihatossa visiiriseinäratkaisu, jolloin seosrehu jaetaan lehmille rakennuksen ulkopuolelta. Muilla tiloilla seosrehu jaetaan leveälle ruokintapöydälle. Seoksen valmistuksessa ja jaossa ei tiloilla ole ollut ongelmia.

Vaunun rikkoutumista varten tiloilla on yhteistyösopimuksia toisten tilojen kanssa. Leveä ruokintapöytä mahdollistaa vaunun rikkoontuessa rehunjaon esimerkiksi traktorin etukuormaajalla tai pienkuormaajalla. Vaunu ruokintajärjestelmänä vaatii kahden traktorin päivittäistä käyttöä, mutta tätä eikä myöskään leveää ruokintapöytää tai vaunun hankintahintaa nähdä esteeksi ruokintajärjestelmän edullisuutta perusteltaessa. Järjestelmä mahdollistaa myös murskesäilötyn viljan käytön. Osa rehujakeista siirretään varastosta vaunuun ruuvikuljettimella. Yhdellä tilalla todettiin, että säilörehun ottaminen aumasta on sateisina syksyinä rehuhygienian varmistamisen osalta haasteellista. Seosrehuvaunua säilytetään yleensä katetussa varastossa ja talviaikaan vaunua on mahdollisuus säilyttää lämpimässä konehallissa. Haastatelluilla tiloilla ei pestä seosrehuvaunua säännöllisesti. Rehuseos tyhjenetään huolellisesti vaunusta joka jakokerta, ettei vaunuun jää rehuja pilaantumaan.

Kiinteä automaattisekoittaja ja kiskoilla kulkeva jakovaunu tai mattoruokkija. Tätä ruokintajärjestelmää käyttävillä kolmella tilalla järjestelmä toimii automaattisesti läpi vuorokauden ja seos jaetaan lehmille 5–11 kertaa vuorokaudessa. Järjestelmän häiriötilanteissa kahdella tilalla on mahdollisuus ruokkia eläimet pienkuormaajalla. Yhdellä tilalla ei ole käytettävissään vararuokintajärjestelmää. Säilörehu nostetaan kerran päivässä tai kerran kahdessa päivässä täyttöpöydälle, josta automaattinen keskus annostelee sen sekoittajaan. Kuivat rehujakeet siirretään spiraaleilla ja nestemäiset pumpulla sekoittajaan. Yhdellä tilalla rehujakeet lastattiin sekoittajaan haastattelun tekoajankohtana vielä etukuormaajalla, mutta sen jälkeen järjestelmä on automatisoitu myös näiltä osin. Rakennusvaiheessa kustannussäästöjä saadaan kapean ruokintapöydän myötä. Varsinaisen seosrehuruokinnan tapauksessa ei ole myöskään tarvetta hankkia ruokintakioskeja. Tässä ruokintajärjestelmässä ei normaalitilanteissa ajeta traktorilla tai pienkuormaajalla ruokintapöydällä eikä rehuseoksen päältä, mikä on tilojen mielestä myönteinen asia rehuhygienian kannalta. Yhdellä tilalla ruokintajärjestelmän automaattisuus ja sitä kautta saatava työajan säästö on tärkein valintaperuste.

Seoksen valmistuksessa ja jaossa ei tiloilla ole ollut ongelmia. Sen sijaan yhdellä tilalla on ollut ongelmia kuivien rehujakeiden liikkuvuudessa pystysiiloista. Yhdellä tilalla ei puolestaan pystytä haastatteluhetkellä käyttämään kuin kuivia rehujakeita. Kaikki tilat haluaisivat tällä hetkellä sijoittaa kiinteän sekoittajan viereen useamman täyttöpöydän. Rakennusvaiheessa se lisää rakennuskustannuksia, mutta toisaalta nyt se ei ole yhdelläkään tilalla tehtyjen tilaratkaisujen osalta enää mahdollista. Mikäli täyttöpöydälle mahtuu kerralla kahden päivän säilörehutarve, ei joka päivä tarvitse tehdä konetyötä tätä varten. Yhdellä tilalla sekoittaja on sijoitettu niin, että sinne ei pääse nostamaan rehua ulkokautta. Näiden ongelmakohtien vuoksi eri rehuvaihtoehtojen optimaalinen hyödyntäminen lypsylehmien ruokinnassa ei ole mahdollista. Kapean ruokintapöydän leveys tulee tässä järjestelmässä mitoittaa niin, että eläimet pystyvät syömään kaikki rehut ilman erillistä siirtoa.

Automaattinen kiskoilla kulkeva sekoittava jakovaunu. Tätä ruokintajärjestelmää käytävillä kahdella tilalla järjestelmä toimii automaattisesti läpi vuorokauden ja seos jaetaan lehmillä 6–10 kertaa vuorokaudessa. Häiriötilanteissa tiloilla on mahdollisuus ruokkia eläimet pienkuormaajalla. Kiskoilla kulkevaan vaunuun siirretään reseptin mukaiset rehujakeet, jotka sekoitetaan vaunussa olevien kolien avulla. Säilörehu otetaan vaunuun täyttöpöydältä ja väkirehut tulevat spiraaleja pitkin. Toisella tilalla on lisäksi täyttöpöydällä syöttölaite murskesäilötyn viljan käyttöä varten. Samalla tilalla täyttöpöydälle joudutaan tuomaan säilörehua kaksi kertaa päivässä eikä pyöröpaalirehua voida pitkän silpun vuoksi käyttää. Lisäksi kivennäisten jako tehdään vielä käsin ruokintapöydälle. Toinen tila hankkisi tällä hetkellä toisen täyttöpöydän, jos se olisi tilateknisesti mahdollista. Molemmilla tiloilla tuotantorakennusta ei ole suunniteltu rakennusvaiheessa, eikä tehtyjen laajennusten yhteydessä seosrehuruokintamenetelmän käyttöä varten, mikä rajoittaa osaltaan ruokintajärjestelmän valintaa. Suurin merkitys nykyisen järjestelmän valintaan on automatisoinnin kautta saatava ruokintatyön helpottuminen. Erillisruokintaa edullisemmän ruokintamenetelmän löytäminen on myös tärkeä valintaperuste. Lisäksi ruokkijan ohjelmisto mahdollistaa erilaisten ruokintaryhmien yksilöllisen ruokinnan ja jokainen rehujae punnitaan seoksen tekovaiheessa.

Rehutehtaan omavalvontasuunnitelman prosessointi. Rehutehtaan omavalvontasuunnitelman tulee kattaa rehunvalmistusprosessi raaka-aineiden hankinnasta tuotteen loppukäyttäjälle luovuttamiseen. Lähtötilanteen kuvauksen perusteella tehtaan kehittämiskohteiksi valittiin seuraavat omavalvontasuunnitelman edellyttämät asiat

- Työntekijöiden ja vierailijoiden hygienia
- Tuhoeläintorjunta
- Puhtaanapito ja jätehuolto
- Laitteiden ja rakenteiden kunnossapito sekä tehdasalue
- Raaka-aineiden ja rehujen kuljetukset sekä varastointi

- Rehuerien jäljitettävyys ja tallenteet
- Näytteenotto, laadunvalvonta ja analysointi
- HACCP -ohjelma.

Oma- ja ulkovalvontasuunnitelman laatimiseksi tässä rehutehtaassa on laadittava selkeät hygieniaohteet henkilöliikenteeseen tehtaan sisällä. Tuholaiistorjunnasta tulee laatia dokumentoitu suunnitelma. Oma- ja ulkovalvontasuunnitelmaan kuuluu sisällyttää puhdistussuunnitelma, jonka avulla varmistetaan raaka-aineiden ja rehujen turvallinen säilyminen. Koneista ja laitteista on tehtävä ennakkohuoltosuunnitelma. Tehdasalueen siisteydestä tulee huolehtia säännöllisesti.

Osakastilojen viljan varastointitilat on syytä kartoittaa ja niistä tulee ottaa ympäristönäytteet. Raaka-ainesiilot tulee olla tehdasrakennuksessa merkittyinä selvästi rehuerien sekoittumisvaaran minimoimiseksi. Rehutehtaan valmistamia rehuja saa kuljettaa vain osuuskunnan hyväksymällä kuljetuskalustolla. Osakkaiden omien raaka-ainetoimitusten kirjaaminen on syytä aloittaa. Vaikka varastosiilot ovat osakkaille vakioidut, niin kaatosuppilo sekä siirtoelevaattori ovat kaikille tuotteille sama. Tietokonetallenteista on syytä ottaa varmuuskopioita määräajoin. Kaikkien rehutehtaalle saapuvien sekä sieltä lähtevien rehuerien tulee olla jäljitettävissä. Saapuvista raaka-aineista sekä valmistetuista rehueristä on otettava näyte mahdollista analysointia varten. Tehtaan tuotannosta tulee ottaa ympäristönäytteitä yksi näyte kahdessa kuukaudessa. Rehutoimijalla tulee olla käytössään laadunvarmistussuunnitelma. Saastuneista rehueristä tulee tehdä ilmoitus Eviran rehuvalvontaan.

Oma- ja ulkovalvontasuunnitelmasta sekä rehuturvallisuudesta on järjestettävä koulutus tai muulla tavalla saattaa kaikkien rehutehtaalla työskentelevien tietoon suunnitelman toteuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tehtaalle tulee laatia HACCP-ohjelma. Tehtaalle riittää yksi koko toiminnan kattava ohjelma, koska valmistetut rehut ovat koostumukseltaan sekä valmistusprosessiltaan hyvin samankaltaisia. Rehutehtaan toiminnan turvallisuus toteutetaan käytännössä tukijärjestelmän kautta, koska prosessi on hyvin yksinkertainen. Riskipitoisia rehun kuumennus- ja jäähdytysvaiheita ei tehtaassa ole, joten se keventää valvontatoimenpiteitä. Kaikille tehtävillä toimenpiteillä tulee olla nimettyä vastuuhenkilö.

2.6.3 Lannankäsittely- ja kuivitusprosessien toiminnallisuus ja työnkäyttö

Yksinomaan lannankäsittely- ja kuivitusprosessista kerättiin yksi teemahaastatteluaineisto seitsemältä vähintään vuoden käytössä olleelta pihattotilalta. Lisäksi lannanpoistoprosessia tarkasteltiin toisessa teemahaastatteluaineistossa hoitoprosessin osaprosesseina yhdellä pihattotilalla. Seitsemän tutkimustilan tila-

haastattelut nauhoitettiin ja yhdessä tilahaastattelussa tehtiin kaikki käytössä olevat muistiinpanot tilakäynnin aikana. Tutkimustilojen lehmämäärä on 50–160. Neljässä pihatossa on käytössä automaattilypsy ja neljässä pihatossa on lypsyasema. Kuudella tilalla lypsylehmien lannankäsittelyteknologia perustuu avokouruihin ja kahdella tilalla on lantakäytävillä ritiläpalkit. Kuudella tilalla liete pumpataan pihatosta varastosäiliöön. Kahdella tilalla on käytössä slalom -lannankäsittelyteknologia, jossa lietteen siirto varastosäiliöön tapahtuu vapaan valutuksen avulla. Lietteen siirrossa varastoon käytetään sekä manuaalisia että automaattisia pumppuja. Pumppujen toimintavarmuus on pääosin hyvä. Lietteen sekaan joutuneet metalliset esineet tai puupalaset voivat aiheuttaa toimintahäiriöitä. Lypsyprosessissa käytetyt pesuvedet johdetaan kaikilla tutkimustiloilla lietejärjestelmään, koska sen todetaan edistävän kokoojakuilujen ja pumppauksen toimivuutta.

Kahdeksasta tutkimustilasta seitsemällä käytetään lypsykarjan parsissa kuivikkeita. Lannankäsittely- ja kuivitusprosessien osakokonaisuuksien tarkastelu aloitettiin kuivikevarastosta ja viimeisenä tarkasteltiin lannansiirtoa varastoon. Turvetta käyttää kuivikkeena kuusi ja puukutteria yksi tila. Kuivike hankitaan puolella tiloista irtotavarana ja puolella erilaisina paaleina. Irtokuivike varastoidaan katettuun kuivaan varastoon. Kuivikepaaleja säilytetään ulkona, katetuissa varastoissa, pieniä eriä navetan sisällä tai kuiviketta varastoidaan parsien etuosassa. Tutkimustiloista yhdellä on kirjallinen ja yhdellä suullinen sopimus kuivikkeen vuositoimituksesta.

Kuivikkeen käyttömäärät tutkimustiloilla ovat 0,9–3,6 m³/lehmä/vuosi. Irtotavarana varastoitu kuivike siirretään varastosta pienkuormaajalla tai traktorin etukuormaajalla parsien etuosaan tai pihaton sisällä olevaan välivarastoon. Kuivikepaalien siirto pihattorakennukseen tehdään niin ikään pienkuormaajalla tai traktorilla sekä lyhyissä siirroissa käsin. Kuivikkeen siirtoon varastosta pihattoon tutkimustilat käyttävät työaikaa 1–4 tuntia viikossa. Tutkimustiloilla pidetään erillistä kuivikevarastoa välttämättömänä, koska silloin voidaan kuivikkeet hankkia irtotavarana. Kuivitustyön osalta kiskoilla kulkevaa kuivituskonetta pidetään työtä helpottavana, mutta kalliina investointina. Ajettavan kuivituskoneen käyttö nähdään asematiloille varteenotettava teknologiaratkaisuna tulevaisuudessa.

Parsien puhdistus tehdään käsin lantakolalla kahdesti päivässä. Lisäksi parsien puhdistetaan muiden töiden ohessa. Asemalypsytiloilla parsien puhdistus tehdään lypsyn aikana. Automaattilypsytiloilla parret puhdistetaan perusteellisesti aamuin ja illoin. Lisäksi puhdistusta tehdään yleisen tarkkailun yhteydessä. Toimiva lannankäsittelyjärjestelmä vähentää parsien puhdistus- ja kuivitustarvetta, koska lantaa ei kulkeudu eläinten jaloissa parsiin. Parsien etuosaan varastoituja kuivikkeita siirretään neljällä tilalla lantakolalla parteen puhdistustyön yhteydessä. Kahdella tilalla kuivike tuodaan saaveilla ja yhdellä kottikärryillä parsiin välivarastosta. Parsien puhdistamiseen ja kuivittamiseen käytetään aikaa 3,9–11,2/tuntia/lehmä/

vuosi. Puhdistukseen ja kuivittamiseen käytetty työaika on hankala eritellä tarkasti kiimantarkkailusta ja muiden prosessien samanaikaisesta valvontatyöstä.

Avokouruteknologia. Kaikkien avokourupihatoiden lantakäytävissä on kallistus käytävän keskelle lantaraapan uraan. Kahdella avokourutilalla on käytössä kumimatot. Avokourutiloilla poikkikäytävät ovat joko kiinteäpohjaisia tai tehty ritiläpalkkeista. Ne puhdistetaan lantakolalla. Lypsyrobotin tai lypsyaseman lähialueella ritiläpalkkeja pidetään avokouruja parempana rakenteena lannankäsittely- ja lypsyteknologiasta riippumatta. Avokourupihatossa on käytössä vaijeri-, köysi- ja hydrauliraappoja, joista vaijeriraappa on yleisin. Vaijeri- ja köysiraappaa pidetään tekniikoiltaan yksinkertaisina ja helppohuoltoisina. Hydrauliraapan sisällä oleva keinukoneisto on kuluva ja varaosahuolto epävarma. Lantaraapat kulkevat tutkimuspihatoissa yleisimmin kahden tunnin välein. Yhdessä avokourupihatossa lantaraapat kuljettavat lantaa molempiin suuntiin. Lantaraapat eivät ole aiheuttaneet lehmille vaurioita yhdelläkään tutkimustilalla.

Slalom -lannankäsittelyteknologia. Slalom -lannankäsittelyteknologiaa käytetään kahdessa tutkimuspihatossa, joissa ritiläpalkkien päällinen lannankäsittely tehdään puhdistusrobotilla. Järjestelmässä lietekuilujen ei tarvitse olla niin syviä kuin valutusteknologiassa. Niiden syvyys on kauttaaltaan noin 1,2 metriä. Slalom -teknologian valinneet tilat uskovat järjestelmän tulevan pitkällä aikavälillä avokoururatkaisua halvempien käyttö- ja kunnossapitokustannuksien perusteella edullisemmaksi huolimatta sen kalliimmista rakennuskustannuksista. Tässä järjestelmässä käytävää pumppua pidetään toimintavarmana ja mahdolliset tekniset ongelmat eivät haittaa päivittäisten prosessien suorittamista. Tutkimuspihatoissa slalom -pumpun toiminta on automatisoitu. Pumppua käytetään 2–3 kertaa viikossa noin 15 minuuttia kerrallaan ilta- tai yöaikaan hajuhaittojen välttämiseksi. Lähes kaikki tutkimustilat arvioivat slalom -teknologian olevan toimiva lannankäsittelyjärjestelmävaihtoehto.

Pihattonavetan suunnitteluvaiheessa oli eri teknologiavaihtoehtojen välillä tehty vertailuja seitsemällä tutkimustilalla. Yhden tilan tapauksessa valittiin käyttöön teknologia, jonka toimivuudesta oli saatu myönteistä tietoa ja jotka pidettiin myös omalle tilalle parhaana ratkaisuna. Avokourupihatton rakentamista pidetään pääosin rakennuksen perustuvaiheen pienemmän työmäärän perusteella helpompana ja edullisempänä kuin ritiläpalkkipihatton. Toimintavarman ja mahdollisimman yksinkertaisen lannankäsittelyjärjestelmän löytäminen on tärkeä valintaperuste. Tutkimustilat näkevät, että valitun järjestelmän tulee olla eläinystävällinen ja yrittäjän arvoihin sopiva. Lannankäsittelyjärjestelmää valittaessa tulisi ottaa huomioon sen käyttökelpoisuus ja muunneltavuus tuotantorakennuksen mahdollisessa laajennusvaiheessa.

2.7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Haastatellut tilat ovat pääsääntöisesti tyytyväisiä oman lypsyprosessin kulkuun. Eläinliikenteen järjestämisessä ja eläinten ryhmittelyssä on kaikilla parantamisen varaa, mutta nykyisiin tuotantotiloihin tiloihin ei ole mahdollisuuksia rakentaa lehmillä erillistä kokoomatilaa ja asentaa ajolaitetta. Yhdellä tilalla, jolla oli kokoomatila, ei ollut siellä ajolaitetta. Tämän vuoksi kaikilla tiloilla joudutaan hakemaan lehmiä pihatosta kesken lypsytyön. Karttusen ja Lätin (2009, 4–5) mukaan asemalypsy vaatii sujuakseen porteilla suljettavan kokoomatilan, jonne kerralla sopii noin tunnissa lypsettävien lehmien määrä. Kokoomatilaan on suositeltavaa hankkia myös ajolaite. Käytössä olevissa pihatoissa kannattaa tarvittaessa tehdä rakenteellisia muutoksia, joiden avulla osasta lantakäytävää ja aseman lähiodotusalueesta saadaan muodostettua kokoomatila (Kivinen ym. 2007, 38). Kokoomatilassa ei saisi olla mitään, mikä kiinnittää lehmien huomion eikä lemiä saisi odottaa kokoomatilassa yli tuntia. Kokoomatilassa ei saisi olla ylimääräistä liikkumatilaa, ja kokoomatilan pitäisi muuttua lehmämäärän mukaan. (Manninen ym. 2006, 32.)

Tutkimuspihatoissa on eläinten merkintään omat käytänteet. Silti eläinten ryhmittelyminen koetaan jokaisella tilalla hankalaksi. Erityisen tärkeää lehmien ryhmittelyminen on kalanruotoasematiloilla, koska ryhmätätteisenä asemana hidaslypsyiset lehmät hidastavat lypsyprosessin sujuvuutta ollessaan nopealypsyisten lehmien kanssa samassa lypsyryhmässä. (Manninen ym. 2002, 19). Autotandemasemassa lehmien sujuva tulo asemalle on erittäin tärkeää. Muussa tapauksessa lypsäjä voi joutua hakemaan yhden lehmän kerrallaan ja se vie aikaa. (Manninen ym. 2006, 35.) Ainoastaan yhdellä tilalla on mahdollisuus lypsää erikoiskohtelua vaativat lehmät poikimakarsinassa. Muilla tiloilla sairaitkin lehmät joudutaan tuomaan asemalle lypsettäviksi joko sankokoneella tai erillislypsimellä. Erikoiskohtelua vaativat lehmät lypsetään joko viimeisenä tai varataan niille oma lypsin tai lypsy-yksikkö. Hyvä käsienpesumahdollisuus lypsyasemalla helpottaa lypsyhygienian ylläpitoa erikoiskohtelua vaativien lehmien käsittelyn yhteydessä. (Manninen ym. 2006, 33.) Tutkimuspihatoissa hoitaa päivittäiset karjanhoitotyöt pääsääntöisesti kaksi ihmistä, joista molemmat osallistuvat lypsytyöhön. Kahdella suurimmalla tilalla on palkattua tilan ulkopuolista työvoimaa karjanhoitotyöissä. Kahdella tilalla on lypsyasemalla muistitaulu, johon merkitään lypsyprosessia ja eläinten tarkkailua koskeva ohjeistus. Muilla tiloilla vastaavat ohjeet merkitään maito huoneessa olevaan muistivihkoon. Lypsyasemalla olisi hyvä olla paikka, jonne saa tarpeen mukaan tehtyä ohjeistusta esimerkiksi erikoistarkkailua vaativia lemiä varten ja myös niille, jotka ovat jollakin tavoin hankalasti lypsettäviä (Manninen ym. 2006, 12).

Kaikki haastatellut tilat pyrkivät määrätietoisesti jalostamaan karjaansa jalostussuunnitelman mukaisesti karsimalla keskitasoa heikommat eläimet. Silti kaikilla tutkimustiloilla uusien hiehojen opastusta asemalypsyyn on paljon, mikä osaltaan

hidastaa lypsyprosessin kulkua. Huonosti sujuvan lehmäliikenteen on todettu aiheuttavan hyvin merkittävää lisätyömenekkiä asemalypsyssä (Manninen ym. 2006, 32). Pidentämällä lehmien käyttöikää voidaan vähentää karjan uudistustarvetta ja sitä kautta pienentää työmenekkiä hiehojen opetuksen osalta.

Kokoomatilojen puuttumista johtuen tutkimuspihatoissa on panostettu utareiden puhtaanapitoon ja nännipesuaineen käyttöön utareiden puhdistamisen helpottamiseksi. Maitotila 2020 -hankkeessa utareisiin käytettiin nännipesuaineesta tehtyä valmista pesuaineliuosta, jota suihkutettiin vetimiin ennen lypsyä. Utareita ei tarvitse hangata enää, koska pesuaineliuos liottaa lian tehokkaasti. (Murtomaa-Niskala 2011, 36–37.) Puhtaiden utareiden pyyhkiminen on fyysisesti kevyempää. Työvaiheiden oikealla rytmityksellä lehmä saa riittävän odotusajan ennen lypsinten kiinnitystä. Lypsinten kiinnitys oikeaan aikaan lyhentää koneaikaa ja tasaa utareen tyhjentymistä. (Manninen ym. 2006, 8, 25.) Lypsyppyhkeiden pesusta aiheutuvan työmenekin hallitsemiseksi tiloilla on maito huoneessa pesukone. Pyyhkeet pestään aina jokaisen lypsyn jälkeen, jotta ne ovat taas seuraavaa lypsykertaa varten käyttövalmiina. Pyyhkeet voidaan lingota ja esilämmittää pesukoneessa, jolloin niihin ei enää lypsyn aikana lisätä vettä. Tämä poistaa yhden raskaan työvaiheen, kun lypsäjän ei tarvitse vääntää pyyhkeitä kuiviksi. (Manninen ym. 2006, 10–11; Murtomaa-Niskala 2011, 36.)

Neljällä tutkimukseen osallistuneella tilalla on lypsyasemalla kiskovaunu, joka helpottaa lypsäjän työergonomiaa lypsyyn tarvittavien pientarvikkeiden ja lypsyppyhkeiden kuljettamisessa lehmän luota toiselle. Lypsytyön ergonomisuus toteutuu, kun lypsyasemalla ovat kaikki tarvittavat välineet oikealla korkeudella lypsäjän ulottuvilla. Lypsyaseman keskelle on saatavissa kiskovaunu, jossa kaikki pientarvikkeet kulkevat kätevästi kunkin lehmän kohdalle. (Manninen ym. 2006, 15–18.) Yhdellä tilalla on lypsäjällä käytössään lypsyvyö, jossa lypsyppyhkeet kulkevat kätevästi mukana. Nihkeitä lypsyliinoja voidaan myös kuljettaa lypsyvyössä, jossa on yleensä kaksi taskua. Toiseen taskuun laitetaan puhtaat liinat ja toiseen laitetaan käytetyt liinat. Lypsyvyö vähentää kulkemista, koska liinoja ei tarvitse aina erikseen hakea. (Manninen ym. 2006, 10–11; Murtomaa-Niskala 2011, 36.) Maitotila 2020 -hankkeessa päästiin utareiden pesukäytänteiden rutiinien muutoksilla ja lypsyvyön käyttöönottamisella tilanteeseen, että toinen lypsäjistä vapautui muihin tehtäviin. (Murtomaa-Niskala 2011, 36–37.)

Ainoastaan yhdellä tutkimustiloista on lypsyasemalla korkeussäädettävä lattia, joka voidaan säätää lypsäjän pituuden mukaan niin, että työskentelyasento on lypsäjälle sopiva. Oikea työskentelyasento eri pituisille lypsäjille on erityisen tärkeä asia, joka tulisi huomioida jo lypsyaseman rakennusvaiheessa (Karttunen & Lähti 2009, 2). Kahdella tilalla käytetään letkunohjaimia. Mannisen ym. (2006, 51) mukaan lypsimen painon pitää jakautua tasan kaikille utareen neljänneksille. Tähän voidaan apuna

käyttää lypsimen letkunohjainta. Oikea asento nopeuttaa eniten lypsävien neljän-
nesten tyhjenemistä ja vähentää muiden neljännesten tyhjälypsyä. Kun neljännekset
tyhjenevät tasaisesti, tulppauksen tarve vähenee. Letkunohjain säädetään aina
lehmäkohtaisesti. Kaikilla tiloilla on asemalla käytössään automaatti-irrottimet.
Mannisen ym. (2006, 38) mielestä lypsyasemalle saatavien automaattisten lypsinten
irrottajien hankintaa tulisi harkita viimeistään silloin, kun yksikkömäärä lypsäjää
kohden nousee yli neljän.

Tiloilla on asemalla käytössä käsisuihkuja ja kolmella tilalla vähintään yksi käsien-
pesuallas. Kahdella tilalla ei ole lypsyasemalla pesuallasta, mikä hankaloittaa käsi-
en ja lypsytyössä käytettävien pientarvikkeiden pesua. Riittäväillä vesipisteillä voidaan
taata lypsytyön hygieenisuus ja aseman puhdistuksen helppous. Mahdollisen sanko-
koneen lypsimmelle olisi hyvä varata oma erillinen pesupaikka. Pesuallasta voidaan
pestä kaikki lypsyt pientarvikkeet, jolloin voidaan välttää ylimääräistä liikennettä
lypsyaseman ja maituhuoneen välillä. (Manninen ym. 2006, 17.) Tutkimustiloilla on
maidonkäsittelylaitteiden automaattinen pesujärjestelmä. Maito jäähdytetään suo-
rahyörysteisessä tilasäiliössä. Pesut ja maidon jäähdytys toimivat kaikkien tilojen
mielestä hyvin.

Maidon esijäähdytyksen avulla maidon jäähtymistä voidaan nopeuttaa, tilasäiliön
jäähdytyslaitteiston kuormitus vähenee sekä jäähdytykseen käytetty vesi lämpenee.
Esijäähdytyksen avulla maidon lämpötilaa voidaan parhaimmillaan laskea jopa 10–16
°C. (Sanford 2003b, 1; Manninen 2010) Nopean jäähdytyksen ansiosta bakteerien ja
vapaiden rasvahappojen lisääntyminen vähenee ja maidon laatu paranee. (Holma
2006, 16–17.)

Esijäähdyttimen hankintaa helpottaa se, että kokonsa puolesta sen asentaminen
ei vaadi lisätilan rakentamista maituhuoneeseen. Laitteistosta saatava lämmin
vesi voidaan tarvittaessa varastoida lauhdevaraajaan, jolloin vesi saadaan talteen
ja voidaan käyttää myöhemmin. Jäähdytyksessä syntyvälle lämpimälle vedelle on
oltava käyttöä. (Sanford 2003b, 1; Manninen 2010.) Lämpimän veden voi esimerkiksi
käyttää eläinten juomavetenä tai lypsylaitteiston pesuun. Näin ollen esijäähdytyksen
avulla on mahdollisuus säästää sekä maidon jäähdytyksen että veden lämmityksen
energiankulutuksissa ja -kustannuksissa. (Ylinen 2011.)

Lämmön talteenottolaitteiston avulla on mahdollista hyödyntää tilasäiliön jääh-
dytyskoneiston maidosta siirtämä lämpö. Lämmön talteenottolaitteiston avulla
maidon lämmöstä pystytään ottamaan jopa 50 % talteen. (Sanford 2003a, 1–2.)
Esijäähdytin yksistään jo tehostaa maidon jäähdytystä ja vähentää energiankulutusta
huomattavasti, mutta yhdessä lämmön talteenottojärjestelmän kanssa maidon jääh-
dyttämisestä syntyvästä lämmöstä saadaan paras hyöty (Tikka 2011; Ylinen 2011).
Esijäähdytin voidaan hankkia tilalle jäähdytyksen tehostamiseksi, mutta maidon ke-

räilyn tehostamiseksi esijäähdytyksen vaikutus on vähäinen. Maidonkeräilyä ei voida enää tehostaa, sillä maitoauto menee tällä hetkellä ensimmäisille tiloille heti lypsyn jälkeen. Näille tiloille esijäähdytin antaa joustoa lypsyaikoihin. (Koskimäki 2011.)

Tehdyn tilahaastattelun perusteella näyttäisi siltä, että sekä esijäähdytysmenetelmä että lämmön talteenottojärjestelmä ovat käyttökelpoisia lisälaitteistoja maidon jäädytyksen tehostamisessa sekä suurilla että myös pienemmillä tiloilla. Suurilla tiloilla, joilla maitoa tuotetaan paljon yhdellä lypsykerralla, on hyvä olla olemassa varajäähdytysmenetelmä (Ylinen 2011). Tämän tutkimuksen perusteella ei voida ottaa kantaa esijäähdytysjärjestelmän vaikutuksesta energiankulutukseen maidon jäädytyksessä, sillä haastatellulla tilalla ei ole toistaiseksi vielä mahdollisuutta mitata järjestelmän energiankulutukseen mahdollisesti tuomia hyötyjä.

Seosrehuruokintamenetelmää valittaessa oli tehty vertailua erillisruokintamenetelmän osalta sekä arvioitu eri seosrehuruokintajärjestelmien soveltuvuutta omalle tilalle. Kahdella tilalla siirtyminen erillisruokinnasta seosrehuruokintaa on tapahtunut nykyisen tuotantorakennuksen valmistumisen jälkeen, eikä siinä vaiheessa ole tehdyissä tilaratkaisuissa huomioitu riittävästi mahdollisia ruokintamenetelmän muutostarpeita - ja mahdollisuuksia. Tästä syystä tiloilla ei ole ollut edes mahdollisuutta tehdä valintaa kaikista markkinoilla olevista seosrehuruokintajärjestelmistä. Kaustelin ym. (2008, 1) mukaan tilasommittelu, mitoitus ja toiminnallisten ja teknisten järjestelmien suunnittelu ovat ruokinnan osalta kohteita, joihin pitäisi jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa kiinnittää enemmän huomiota.

Tilat ovat tiedostaneet hyvin rehujen hyvän laadun, oikeiden ja sijainniltaan sopivien rehuvarastojen sekä kunnollisen rehujakeiden lastauspaikan painoarvon seosrehuruokintamenetelmän toteuttamisessa. Kivisen ym. (2007, 56) pihattotutkimuksessa tuottajat olivat tyytymättömiä pyöröpaalien käyttöön seosrehuruokinnassa johtuen pitkäkortisen paalirehun hitaammasta sekoittumisesta tarkkuussilputtuun säilörehuun verrattuna. Muuta kuin hinattavaa apevaunua käyttävät maidontuottajat toivat esille, että he eivät voi käyttää kaikista edullisimpia rehuja. Jauhoisia komponenttimuotoja on hankala saada liikkumaan automatiikan kautta ruokintalaitteeseen, koska jauhoinen rehu holvautuu helposti rehusiiloon. Automaattisessa ruokintajärjestelmässä murskesäilöviljan käyttö on hankalaa, sillä sen siirtämiseen ei ole hyvin toimivaa tekniikkaa. Yhdellä tilalla on käytössä kuljetin murskesäilötylle viljalle, mutta murskesäilövilja taikinoituu helposti kuljettimeen ja kuljetin jumiutuu. Seosrehuruokinnan suurimpia hyötyjä ovat Puumalan ym. (2007, 1) mukaan joustavuus ja taloudellisuus rehuvalinnoissa. Nämä hyödyt jäävät ainakin osalta tutkimustiloista saavuttamatta. Haastateltujen tuottajien mukaan rehujakeiden laatua tulee seurata tarkasti, sillä huonolaatuinen rehu voi pilata koko seoksen. Puumalan ym. (2007, 1) mukaan tämä on riski ja voi vaikuttaa jopa maitotuotteisiin asti.

Haastattelujen perusteella karjojen tuotoshuiput ovat tasoittuneet, mutta yhdenkään tilan keskituotos ei ole laskenut siirryttäessä seosrehuruokintaan. Kyntäjän ym. (2010, 91) mukaan seosrehuruokinta vaatii erillisruokintaa tasaisemman eläinai-neksen, jotta ruokinta onnistuu. Lehmät syövät pääsääntöisesti seosta tuotoksensa mukaan ja pysyvät sopivassa kuntoluokassa.

Apevaunua käyttävien tilojen mukaan samalla ruokintajärjestelmällä onnistuu hyvin eri rakennuksissa olevien eläinten ruokinta. Maidontuottajat pitivät järjestelmän valintahetkellä tärkeänä vaunun yksinkertaista rakennetta ja järjestelmän luotetta-vuutta hyvänä. Järjestelmä mahdollistaa kaikkien rehujakeiden käytön ruokinnassa. Kyntäjän ym. (2010, 47) mukaan seosrehuruokintamenetelmällä voidaan suuria karjoja ruokkia tehokkaasti. Kaikkien jakeiden lastaus vaunuun on helppoa kom-ponentin olomuodosta riippumatta. Ongelmakohtaksi haastattelutiloilla nousee menetelmän vaativuus varastotiloilta. Rehuvarastojen ja seoksen valmistuspaikan on tärkeää olla toimivia ja helppohoitoisia. Kaikkien komponenttien tulisi olla lähel-lä seoksen valmistuspaikkaa, jolloin lastaus käy nopeasti. (Puumala ym. 2007, 4.) Vaunun rikkoontumista aiheutuvien poikkeamatilanteiden varalle tilat ovat tehneet yhteistyösopimuksia toisten seosrehuruokintaa käyttävien tilojen kanssa.

Tilojen, joilla on käytössä täyttöpöydällä varustettu kiinteä pystyruuvisekoitin ja automaattinen jakolaite, järjestelmävalintaan on vaikuttanut suuresti säästöt rakennuskustannuksissa. Kapean ruokintapöydän ansiosta rakennusvaiheessa on syntynyt säästöjä pois jäävien neliöiden myötä. Ruokintapöydän mitoitus tulee suun-nitella niin, että rehua ei jää keskelle ruokintapöytää pilaantumaan. Lisäksi syntyy työajan säästöä, kun rehua ei tarvitse käydä työntämässä lähemmäksi eläimiä. Hyväna puolena tilat pitävät sitä, että ruokintapöydällä ei tarvitse liikkua likaisilla koneiden renkailla. Ruokinnan automatisoinnin kautta syntyy työajan säästöä. Yh-dellä tätä järjestelmää käyttävällä tilalla ei ole varajärjestelmää mahdollisten käyt-tökätkosten varalle. Puumalan ym. (2007, 4) mukaan tilojen tulisi huomioida myös varajakojärjestelmän vaatima tilatarve. Uutta tuotantorakennusta ja rehuvarastoa suunniteltaessa tilat kiinnittäisivät huomiota sekoittajan lastaukseen. Rehujen määrästä ja varastoista riippuu, miten paljon täyttöpöytiä ja täyttökuljettimia tarvi-taan (Puumala ym. 2007, 4). Sekoittajalle tulisi päästä nostamaan rehujakeita myös kuormaajalla. Tällöin mahdollistetaan sellaisten rehujakeiden, joita ei automaation kautta saada menemään. Täyttöpöytiä tulisi olla tilojen mielestä useampi, jotta eri eläinryhmien ruokinta voitaisiin huomioida rehun sekoitusvaiheessa. Tällainen ratkaisu vaatii kuitenkin rehunkäsittelytiloilta paljon tilaa, ja rakennusvaiheessa kustannukset nousevat.

Tiloilla, joilla on käytössä täyttöpöydällä varustettu kiskolla kulkeva automaattinen apesekoitin, kiskolla kulkeva sekoitinvaunu toimii myös jakolaitteena. Molemmilla tiloilla on ruokintamenetelmä vaihtunut olemassa olevien tuotantorakennusten

aikana. Tämä on osaltaan vaikuttanut ja rajoittanut järjestelmän valintaa. Ruokintapöydän koko ja maidontuottajien arvot rajaavat hinattavan vaununjärjestelmän pois valintatilanteesta. Tärkeitä valintaperusteita maidontuottajille ovat työajansäästö ja työn helpottuminen. Automaatio lisää kone- ja laitekustannuksia ja huoltokohteita, mutta sillä pienennetään oman tai palkatun henkilöstön työkustannuksia. (Puumala ym. 2007, 4). Automaattisessa ruokintajärjestelmässä tilat näkivät hyvänä asiana seoksen tasalaatuisuuden. Kun seoksen komponentit lastataan vaa'an kautta sekoittimeen, seos on aina tasalaatuinen. Kun ihminen lastaa komponentit sekoittimeen kuormaajalla, saattaa yksittäisen komponentin määrä seoksessa vaihdella vaunussa tai sekoittimessa olevasta vaa'asta huolimatta. Automaattisen ruokintajärjestelmän hyvänä puolena tilat pitävät sitä, että ruokkijan voi ohjelmoida ruokkimaan eläimet useamman kerran vuorokaudessa ruokintaryhmittäin. Jatkossa seosrehuruokintajärjestelmien taloudellisuutta on tarvetta tutkia ja vertailla. Lisäksi erilaisten rehuvarastojen rakennus- ja käyttökustannuksista olisi hyvä olla nykyistä enemmän tutkittua tietoa saatavilla. Teknologisia ratkaisuja murskesäilötyn viljan syöttöön automaattisissa seosrehuruokintajärjestelmissä on vähän.

Rehutehtaan omavalvontasuunnitelma sisältää tukijärjestelmän sekä vaara-analysin ja kriittisten pisteiden hallintajärjestelmän (Elintarviketeollisuuden HACCP 2006, 4). Omavalvonnan toteutuminen käytännössä vaatii jokaisen rehutehtaalla toimivan henkilön panosta. Erityisesti tämän tyyppisissä tehtaissa, joissa osakkaat itse valmistavat rehut, vaaditaan jokaiselta sitoutumista omavalvontasuunnitelman toimenpiteisiin. Tämä edellyttää, että tarvittava kirjanpito on luontevasti täytettävissä sekä omavalvontasuunnitelman toimenpiteet on mahdollista toteuttaa. Osuuskuntapohjaisessa rehutehtaassa työskentelevien tulee nimetä keskuudestaan henkilö, joka vastaa omavalvontasuunnitelmassa mainittujen toimenpiteiden toteuttamisesta.

Oma- ja valvonta perustuu ongelmien ennaltaehkäisyyn. Tehtaalla ilmeneviä vaaroja voidaan valvoa omavalvontasuunnitelman tukijärjestelmällä sekä HACCP-ohjelmalla (Eviran ohje HACCP 2007,1). Rehutehtaan osalta haasteellinen ja saastumisriskiä lisäävä tekijä on viljan varastointi osakkaiden tiloilla. Osuuskunnalla on suunnitelmissa rakennuttava lisää varastointitilaa tehdasalueelle. Tämä vähentäisi tarvetta viljan kuljettamiseen sekä pienentäisi saastumisriskiä. Toinen merkittävä riskitekijä on tuholaisien pääsy tehdasrakennukseen. Erityisesti kaatosuppilon saastuminen jyrksijöiden sekä lintujen ulosteista on merkittävä riski, jonka poistamiseksi kannattaa ensisijaisesti ryhtyä toimenpiteisiin. Kolmas merkittävä riskiä lisäävä sekä valvontaa vaativa kohde tehtaan toiminnassa on yhteinen viljan kaatosuppilo sekä siirtoelevaattori.

Taloudelliset perusteet nykyiselle käytännölle ovat vahvat, mutta rehutehtaan toimijoiden on syytä tiedostaa nykyisen toimintatavan aiheuttama saastumisriski. Ympäristönäytteiden kattava ja säännöllinen ottaminen ja niiden analysointi on tär-

keä osa rehururvallisuutta (Hyvät teollisen 2009, 15). Samalla kiinnitetään huomiota puhdistusta ja valvontaa vaativiin kohteisiin. Laaditut kehittämistoimenpiteet ovat suoraan käyttökelpoisia vain kyseiselle rehutehtaalle, mutta niitä voi soveltaa hyvin eri kohteisiin. Niitä kannattaa hyödyntää erityisesti uuden rehutehtaan suunnittelutyössä. Mikäli rehururvallisuuden valvontatoimet ovat toteutettavissa järkevällä kustannusrakenteella, voidaan eläinten rehuja valmistaa myös pienemmissä rehutehtaissa.

Tutkimukseen osallistuneet tilat ovat pääosin tyytyväisiä lannankäsittelyprosessin toiminnallisuuteen ja työnkäyttöön. Kuivitusprosessin osalta puolestaan jokaisella tilalla on välittömiä kehittämistarpeita. Lypsykarjarakennusten toiminnalliset mitoituvaihtoehdot -hankkeen tilakäyntien yhteydessä kerättiin tietoa hyvin ja huonosti toimivista ratkaisuisista pihatoissa. Viljelijät olivat tyytyväisimpiä ruokintajärjestelyihin ja lypsyasemiin. Negatiivista palautetta annettiin eniten navetan kalusteista, lantakäytävistä ja lannankäsittelystä. Viljelijöistä ja neuvojista yhteensä 73 % oli tyytymättömiä lannankäsittelyyn. (Kaustell ym. 2008, 2–3.)

Tutkimustiloilla lanta kolataan makuuparsista tavallisesti käsikolalla aamu- ja iltalypsyjen yhteydessä. Lisäksi osalla tiloista lantaa kolataan tarkastuskäyntien yhteydessä. Kaikkia parsia ei tuolloin voida puhdistaa, koska osa lehmistä makaa parsissa. Lehmiä on mahdollista aktivoida ruokintapöydän ääreen, mikäli tarkastuskäynnin yhteydessä jaetaan lisäannos rehua. Täten parret voidaan puhdistaa kolalla järjestelmällisemmin kuin ilman lisärehun jakoa (Karttunen & Lätti 2009, 7). Toimimaton lannankäsittely altistaa lehmät sorkkasairauksille ja utaretulehduksille (Kivinen ym. 2007, 31). Lannankäsittelyn toimivuudella on myös suora yhteys lypsyprosessin työnmenekkiin ja maidon hygieniaan (Karttunen & Lätti 2009, 6). Puhtaanapito on lypsyrobottiloilla erityisen tärkeää, koska robotti pesee lehmän vetimet aina samalla lailla, eikä siihen vaikuta lian määrä (Kivinen ym. 2007, 46). Kaustelin ym. (2008, 4–5) tutkimuksessa ongelmien syiksi todettiin riittämätön suunnittelu rakennusvaiheessa, suunnitelmista poikkeamiset ja laadusta tinkiminen. Eläintilojen ympärillä olevan erillisen hoitokäytävän tarve jakoi mielipiteitä puolesta ja vastaan. Ratkaisua pidettiin hyvänä tarkkailun ja hygienian vuoksi, mutta toisaalta sen todettiin vievän tilaa ja olevan tarpeeton. Liian kapeat lantakäytävät ja poikkikäytävät koettiin ongelmaksi. Poikkikäytävistä tinkiminen esimerkiksi lisäparsipaikkojen saamiseksi aiheutti umpikujia, joista seurasi ongelmia alempiarvoisille eläimille.

Haastateltujen tilojen lypsykarjapihattojen lantakäytävien materiaalina käytetään joko ritiläpalkkeja tai sitten ne ovat kiinteäpohjaiset. Kahdella tilalla on avokouruihin asennettu kumimatot. Molemmat ovat toimivia ratkaisuja huolellisesti asennettuina ja valettuina. Viime vuosina lantakäytävien pintaan on asennettu sorkkaterveyttä ja sujuvaa liikkumista edistäviä kumipäällysteitä, jotka pienentävät muun muassa

sorkkavaurioiden riskiä. Lehmä viettää eniten aikaa makuuparsissa, toiseksi eniten ruokintapöydän ääressä, kolmanneksi eniten lypsyasemalla ja kokoomatilassa ja neljänneksi eniten lantakäytävillä. (Karttunen & Lätti 2009, 6–7.) Tutkimustiloilla lantaraapat liikkuvat noin kahden tunnin välein. Kiinteäpohjaisiin lantakäytäviin suositellaan virtsanerotusjärjestelmällä varustettua koneellista lannankäsittelyä noin kahden tunnin välein. Raapan nopeuden on oltava tarpeeksi hidas, jotta raapan edellään työntämä lantamassa ei pääse nousemaan välikäytäviin eikä likaamaan käytävillä olevia lehmiä. Hitaus on tärkeää myös siksi, että lehmät ehtivät pois raapan edestä eikä raappa aiheuta eläimille vaurioita. (Karttunen & Lätti 2009, 7.) Tutkimustiloilla, joilla on ritiläpalkkikäytävät, käytetään niiden puhdistamiseen puhdistusrobotteja. Koneellista lannankäsittelyä suositellaan nykyisin myös ritiläpalkkien päälle, vaikka virtsa poistuu niiltä itsestään ja lehmät polkevat osan lannasta lietekuiluun. Lehmien määrällä eli eläintiheydellä voidaan lainsäädännön puitteissa vaikuttaa siihen, kuinka hyvin lehmät polkevat lantaa ritiläpalkkien läpi. Kuitenkaan lehmät eivät poista lantaa yhtä tasaisesti kuin esimerkiksi lantaraappa. Lannankäsittelyssä voidaan käyttää myös ohjattavia tai päältä ajettavia harjaus-, kuivitus- ja kolauskoneita tai automatisoituja puhdistusrobotteja. Työntekijän ohjaamat koneet täydentävät, mutta eivät yleensä täysin korvaa lantaraappojen tekemää työtä, koska ritiläpalkkeja suositellaan puhdistettavaksi useita kertoja päivässä. (Karttunen & Lätti 2009, 7.)

Tilat ovat tyytyväisiä lantakäytävien kuivana ja puhtaana pysymiseen. Myös Kaustelin ym. (2008, 5) tutkimuksessa tilat pitivät lantakäytävän tärkeimpänä ominaisuutena puhtaana ja kuivana pysymisen, mikä edellyttää toimivaa lannankäsittelyteknologiaa. Lannankäsittelyteknologian ongelmakohtiksi mainittiin lantakoneen osien kestävyys, sen jättämät katvealueet poikkikäytävien ja päätyjen kohdalla ja se, että kokoojakuilun liittymäkohdassa oli eläimille vaarallinen aukko. Lietelannan kulku nuorkarjaosastosta, vasikkapuolelta ja erityiskarsinoista koettiin ongelmaksi, jos nämä sijaitsivat painovoimaisessa teknologiassa kuilujen ääripäässä. Lantaraappaa ritiläpalkkien päällä pidettiin toimivana menetelmänä. Avokourujen ja ritilöiden välillä ei ole todettu eroja liukkaudessa ja pitävyydessä. Useissa tutkimuksissa kumimatot on todettu eläinten kannalta miellyttäväksi ja niiden on havaittu vaikuttavan positiivisesti eläinten jalkaterveyteen. (Kivinen ym. 2007, 30, 60–61.)

Haastatelluista tiloista kuusi käytti kuivikkeena turvetta ja yksi kutteria. Kivisen ym. (2007, 27–28) mukaan Suomessa turpeen ja puupohjaisten kuivikkeiden hyvä saatavuus helpottaa niiden käyttöä kuivikkeena. Puolet tiloista hankkii kuivikkeen irtotavarana katettuun varastoon ja puolet erilaisina paaleina. Paaleja säilytetään ulkona, katetussa varastossa, navetan sisällä tai kuiviketta varastoidaan parsien etuosaan. Kuivikkeen käyttömäärät tutkimustiloilla ovat 0,9–3,6 m³/lehmä/vuosi. Tavanomaisesti makuuparret kuivitetaan turpeella, kutterilastulla, sahanpurulla, silputulla oljella tai jollain edellä mainittujen seoksella lantojen kolaamisen yhtey-

dessä. Kuiviketta suositellaan käytettävän noin puoli kiloa lehmää kohden päivässä parsimaton tai -patjan päällä. Kuivikkeet on syytä vaihtaa päivittäin, eikä niitä tule säilyttää pitkiä aikoja kosteassa navettailmassa. Kosteissa olosuhteissa muodostuu home- ja bakteerikantoja, jotka aiheuttavat työntekijöille ja tuotantoeläimille terveydellistä haittaa. (Karttunen & Lätti 2009, 8; Alasuutari 2011, 4–6.)

Tutkimustiloilla ei ole koneellistettua kuivitusjärjestelmää käytössään. Kiskoilla kulkeva kuivituskone todetaan työtä helpottavaksi, mutta kalliiksi järjestelmäksi. Ajettava kuivituskone puolestaan nähdään asematiloille soveltuvana ratkaisuna tulevaisuudessa. Polttomoottorilla toimivia käsin ohjattavia kuivituskoneita suositellaan sellaisiin pihattoihin, joissa on käytössä asemalypsy. Parsien puhdistus ja kuivitus voidaan tällöin tehdä lehmiä häiritsemättä lypsyn aikana. Kiskoilla kulkevat kuivituslaitteet soveltuvat hyvin automaattilypsytilalle, kun lehmät oleskelevat asemalypsytilaa epäsäännöllisemmin parsissa. Kiskoilla kulkevan kuivituskoneen voi ohjelmoida kulkemaan automaattisesti. Tarvittaessa kuivituskonetta voidaan ohjata myös mukana kulkevalla ohjaimella, esimerkiksi parsien puhdistuksen yhteydessä. Etelä-Pohjanmaalla ja Itä-Suomessa vuonna 2011 tehdyn kyselytutkimuksen mukaan 97 % tiloista jakaa kuivikkeen käsin, ja vain 3 % käyttää jakamiseen konetta. (Alasuutari 2011, 4–6.)

Tutkimuspihatoiden parsien puhdistamiseen ja kuivittamiseen käytetään aikaa 3,9–11,2/tuntia/lehmä/vuosi. Puhdistustyöhön ja kuivittamiseen käytettyä työaikaa ei ole mahdollista eritellä tarkasti kiimantarkkailusta ja muiden prosessien samanaikaisesta valvontatyöstä. Lannankäsittelyn ja kuivituksen työnmenekeissä on havaittu huomattavia tilakohtaisia eroja. Vaihtelut johtuvat karjanhoitajien henkilökohtaisten ominaisuuksien lisäksi tilojen välisistä eroista tuotantotilojen rakenteissa, työssä käytetyssä tekniikassa sekä ennen kaikkea lypsytapahtuman ja muiden karjanhoitotöiden organisoinnissa. (Karttunen & Lätti 2009, 1–2.) Koneellistetuissa 60 lehmän pihatoissa lannankäsittelyn ja kuivituksen työnmenekki on arvioitu olevan noin 20 % päivittäisten karjanhoitotöiden työnmenekistä. Asemalypsytilalla kuivituksen osuus työnmenekistä on noin 3 %. Automaattilypsytilalla sen osuus työnmenekistä on noin 6 %. (Karttunen 2004, Liite 3.)

Navetan suunnittelu- ja rakennusvaiheisiin tulee panostaa riittävästi. Huolellinen suunnittelu ja yksityiskohtien pohdinta vähentävät muutostöitä rakennusvaiheessa ja rakenteellisia korjaustoimenpiteitä heti navetan valmistuttua. (Tiikkainen ym. 2011, 4.) Tutkimuspihatoissa käytettyihin rakenneratkaisuihin on tullut muutoksia verrattaessa niitä uusiin pihattoihin, koska rakennussuunnittelu ja -tekniikka kehittyvät koko ajan. Rakennusvaiheessa hankittavia laiteinvestointeja pohtiessa tulisi huomioida niiden vaikutukset navetan eri prosesseihin.

LÄHTEET

- A12.1.2005/183. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus rehuhygieniää koskevista vaatimuksista.
- A24.6.2006/134. Maa- ja metsätalousministeriön asetus alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista.
- Alasuutari, S., Manni, K. & Rautala, H. 2006. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Helsinki: Opetushallitus.
- Alasuutari, S. 2011. Kuivikkeiden varastointi ja kuivitusmenetelmät. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 8/2011 (635).
- Elintarviketeollisuuden HACCP -pohjainen omavalvontaohje. 5.4.2006. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Evira. [Viitattu 13.5.2012]. Saatavana: http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/ElintarviketeollisuusHACCP_Yleisosa1.pdf
- Eviran ohje HACCP -järjestelmän soveltamisesta ja sitä koskevista asiakirjoista rehualan toimijoille. 31.10.2007. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Evira. [Viitattu 13.5.2012]. Saatavana: http://www.evira.fi/attachments/kasvintuotanto_ja_rehut/rehut/ohjeet/rehu_8011.pdf
- Evira, Rehut. Ei päiväystä. [Verkkosivusto]. Helsinki: Evira. [Viitattu 13.5.2012]. Saatavana: http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ja_rehut/rehut/
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uud. p. Helsinki: Tammi.
- Hyvät teollisen rehuntuotannon toimintatavat -ohje. 2009. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Elintarviketeollisuusliitto. [Viitattu 13.5.2012]. Saatavana: http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/Hyvät_tuotantotavat_rehu.pdf
- ISO 9001 pk-yrityksille. Mitä tehdä. Ohjeita tekniseltä komitealta. ISO/TC 176.
- Karttunen, J. 2004. Maidontuottajien teknologiavalinnat suurissa tuotantoyksiköissä - Karkearehun käsittelyketjut ja karjanhoitotöiden työmenekki: Maidontuottajien teknologiavalinnat. Helsinki: Työtehoseura. Työtehoseuran julkaisuja 394.
- Karttunen, J. & Lähti, M. 2009. Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjatilaille. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 2/2009 (611).
- Karttunen, J. & Lähti, M. 2009. Karjanhoitotöiden työmenekki ja työn tuottavuus laajentavilla maidontuotantotiloilla. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 5/2009 (614).
-

- Karttunen, J. & Peltonen, M. 2004. Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työmenekki pihatossa. Teoksessa J. Uusi-Kämppä & P. Rissanen (toim.) Suuret pihatot – eläinten hyvinvointi, lypsyn työmenekki, työolot ja ympäristöhoito. Jokioinen: MTT. Maa- ja elintarviketalous 47.
- Karttunen, J. & Tuure, V-M. 2007. Karjanhoidon työmenekki ja työntekijöiden hyvinvointi pihatossa kirjallisuuden mukaan. Teoksessa: T. Kivinen, K. O. Kaustell, K. Hakkarainen, V-M. Tuure, J. Karttunen & T. Hurme. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Teknologia. MTT:n selvityksiä 137. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf>
- Kaustell, K. O, Kivinen, T., Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J. & Hurme, T. 2008. Mikä toimii, mikä ei - viljelijöiden kommentteja. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen Päivät 2008. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavana: http://www.stms.fi/mpol2008/index_tiedostot/Esitelmät/es084.pdf
- Kautonen, T. 2011. Slalomia tasamaalla. Käytännön maamies 4, 62–65.
- Kivelä, M. & Poutiainen, M. 2012. Lannankäsittely- ja kuivitusprosessien toiminnallisuus ja työnkäyttö pohjalaistiloilla. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
- Kivinen, T., Kaustell, K. O, Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J. & Hurme, T. 2007. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Teknologia. MTT:n selvityksiä 137. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf>
- Koivuoja, K. & Laitila, E. 2012. Seosrehuruokintajärjestelmän valintaperusteet keski- ja pohjoispohjalaisilla lypsykarjatiljoilla. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
- Koskimäki, O. Kenttäpäällikkö, Osuuskunta Maitosuomi. Haastattelu 21.2.2011.
- Kyntäjä, J. & Nokka, S. 2010 Lypsylehmän ruokinta. Ruokinta menestystekijänä. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Kyntäjä, J., Karlström, T., Rinne, M., Nousiainen, J., Palva, R. & Nokka, S. 2010 Lypsylehmän ruokinta. Pitkän tähtäimen ruokinnan suunnittelu. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Laamanen, K. 2005. Johda suorituskykyä tiedon avulla. Helsinki: Suomen laatukeskus.
- Lecklin, O. 1996. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki: Yrityksen tietokirjat.
- Lecklin, O. & Laine, R. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki: Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki: Talentum.

- Lehti, E., Rope, T. & Pyykkö, M. 2007. Mikä tekee yrittäjästä menestyvän. Helsinki: WSOYpro.
- Lillrank, P. 1999. Laatuajattelu. Helsinki: Otava.
- Maidon laatukäsikirja 2012. Valio Oy.
- Maidontuotannon tulevaisuuden vaihtoehdot -työryhmä. 2008. Maitomaa Suomi. [PDF-tiedosto]. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. [Viitattu 13.6.2012]. Saatavana: http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuuistiot/2008/5yZm29dRv/trm6_2008_maitoraportti_020708.pdf
- Manninen, E. 2005. Lypsyn ja maidonkäsittelyn teknologiaa. Teoksessa: R. Tiainen, H. Haapala, P. Hoikkala, A. Kaivola, A. Kettunen, E. Manninen, K. Mäkelä, M. Puustinen, T. Riipinen & J. Valkonen. 2005. Maatilatalouden teknologia. Helsinki: Opetushallitus. 164–185.
- Manninen, E. 2010. Maidon bakteeripitoisuus halussa – maidon jäädytys ja pesut kunnossa. [PDF -tiedosto]. MTT Maitokoneet. [Viitattu 20.5.2012]. Saatavana: <http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/palvelutuotteet/mittausjatestaus/maitokoneet/Lehtiartikkelit/Maidon%20.pdf>
- Manninen, E., Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J. Kivinen, T., Lehtinen, J. & Tertsunen, S. 2002. Pihatön lypsyjärjestelmät. [Verkkojulkaisu]. Vihti: MTT Teknologia. MTT:n selvityksiä 17. [Viitattu 20.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/mtts17.pdf>
- Manninen, E., Nyman, K., Laitinen, K., Murto, I. & Hovinen, M. 2006. Lypsyllä parressa ja pihatossa. [Verkkojulkaisu]. Vihti: MTT Maitokoneet-yksikkö. MTT:n selvityksiä 20. [Viitattu 20.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Lypsylla%20parressa%20ja%20pihatossa.pdf>
- Miettunen, K. 2011. Maidontuotannon päivittäiset prosessit maidon laadun hallinnassa. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
- Moisio, M., Manninen, E. & Nyman, K. 2005. Maitotilan pesuopas. [Verkkojulkaisu]. Jokoinen: MTT. [Viitattu 20.5.2012]. Saatavana: http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Pesuopas_vari_08_2005.pdf
- Murtomaa-Niskala, A. 2011. Tehokasta maidontuotantoa. Maito ja Me 4, 36–37.
- Nousiainen, J., Vanhatalo, A. & Nokka, S. 2010. Lypsylehmän ruokinta: Ruokinnan onnistumisen seuranta. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 133.
- Nygård, S. 2011. Seosrehuruokintaprosessin toimivuuden arviointi lypsylehmien ruokinnassa neljällä Järvi-Pohjanmaan alueen maitotilalla. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
-

- Närvä, M., Ryhänen, M., Veikkola, E. & Vuorenmaa, T. 2008. Esiselvitysmaidontuotannon kehittämiskohteista: loppuraportti. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 36.
- Ovaska, S., Sipiläinen, T., Ryhänen, M. & Ylätalo M. 2004. Maitotilojen tuotantotoiminta ja talous: Suomen, Ruotsin, Saksan ja Itävallan IFCN-tilojen vertailu. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. MTT:n selvityksiä 61.
- Pietilä, M. 2011. Esijäähdytyksen käyttömahdollisuudet maidon jäähdytyksessä suomalaisella maitotilalla. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
- Puumala, L., Palva, R. & Karttunen, J. 2007. Seosrehu rehunjakotapana: usein esitettyjä kysymyksiä. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 8/2007 (602).
- Puumala, L., Yliaho, M., Santala, U., Lampinen, K. & Kyntäjä, J. 2004. Nauta- ja sikatilan ruokintastrategia: Ruokintastrategian valintaperusteet. Helsinki: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 106.
- Pyykkönen, P., Latvala, T., Karttunen, J., Lähti, M. & Tuure, V-M. 2010. Laajentavien karjatilojenteknologiavalintojen vaikutustyömenekkiinjarakennuskustannuksiin. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: Maataloustieteen Päivät 2010. [Viitattu 24.5.2012]. Saatavana: <http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/037.pdf>
- Ronkainen, H. & Nevala, M. 2012. Lypsyprosessin toiminnallinen tarkastelu viidellä eteläpohjalaisella kalanruoto- tai autotandem -asemalypsytilalla. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.
- Ruohotie, P. 1997. Oppimalla osaamiseen ja menestykseen. Helsinki: Edita.
- Saari, S. 2002. Tuottavuus: Teoria ja mittaaminen liiketoiminnassa. Espoo: Mido.
- Sandford, S. 2003a. Refridgeration systems. University of Wisconsin.
- Sandford, S. 2003b. Well water precoolers. University of Wisconsin.
- Seosrehuruokinta (TMR) vai täydennetty seosrehuruokinta (PMR). Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Helsinki: Farmit Fesite Oy. [Viitattu 23.4.2012]. Saatavana: <http://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/ruokinta/seosrehuruokinta/seosrehuruokintaan-siirtyminen/tmr-vai-pmr>
- SFS-EN ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. 4. p. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- Sorsa, A., Seppänen, J., Heinonen, M. & Hakkarainen, K. 2007. Toimivan lypsykarjapihaton hyvinvointitekijät. Teoksessa: T. Kivinen, K. O. Kaustell, K. Hakkarainen, V-M. Tuure, J. Karttunen & T. Hurme. Lypsykarjapihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. [Verkkójulkaisu]. Vihti: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Teknologia. MTT:n selvityksiä 137. [Viitattu 22.5.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf>

Tiainen, R., Haapala, H., Hoikkala, P., Kaivola, A., Kettunen, A., Manninen, E., Mäkelä, K., Puustinen, M., Riipinen, T. & Valkonen, J. 2005. Maatilatalouden teknologia. Helsinki: Opetushallitus.

Tikka, V. Maatalousyrittäjä. Haastattelu 27.1.2011.

Tiikkainen, M., Virkkunen, R., Paldanius, K., Karttunen, J. & Kaila, E. 2011. Lypsykarjanavetan rakennusprojektin ja tuotannon laajentamisen johtaminen. Rajamäki: TTS tutkimus. TTS tutkimuksen tiedote. Luonnonvara-ala: maatalous 3/2011 (630).

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tuukkanen, A. 2010. Omavalvontasuunnitelman edellyttämien asioiden kartoittaminen Osuuskunta Perhon Kahun rehutehtaalle. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Ilmajoki. Opinnäytetyö.

Ylinen, A. 2011. Tuotantoneuvoja, Osuuskunta Maitosuomi. Haastattelu 22.3.2011.

3 MAITOHYGIENIAN TURVAAMINEN MAITOTILOILLA

Puumala, Lea¹, Palva, Reetta¹, Ylinen, Anne², Hautakangas-Anttila, Helena², Helin, Sirpa², Koskimäki, Olavi² & Uusi-Laitila, Irma³

¹*Työtehoseura, PL 5 Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki, etunimi.sukunimi@tts.fi*

²*Osuuskunta Maitosuomi, PL 337 Osmankatu 2, 60101 Seinäjoki, etunimi.sukunimi@valio.fi*

³*Sedu Aikuiskoulutus, Ilmajoentie 525, 60800 Ilmajoki, etunimi.sukunimi@sedu.fi*

3.1 Johdanto

Onnistuminen maitohygienian ylläpitämisessä parantaa maitotilan kannattavuutta, pienentää kustannuksia ja vähentää työstressiä. Hyvä tuottajamaidon laatu varmistaa elintarvikkeen turvallisuutta, kestävyyttä ja parantaa kilpailukykyä. Laadultaan poikkeavat maitoerät aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia myös maidonjalostuksessa. Maitohygienialiiton tilastojen mukaan suomalaisilla maitotiloilla tuotettu meijerien vastaanottama raakamaito on korkealaatuisinta Euroopan Unionin alueella. Pohjoismaista vain Norjassa tuotetussa maidossa on hieman pienempi bakteeri- ja solupitoisuus kuin Suomessa.

Hyvän tuloksen tekeminen ei ole kuitenkaan aina jokapäiväistä Suomessakaan. Tiloilta kerätyn raakamaidon laatuluokissa on ollut liikehdintää etenkin kesäaikana vuonna 2011. Tuotantomenetelmien ja lypsyteknologian muutokset, työmäärän lisäys sekä lehmämäärän kasvu tuovat uusia haasteita ja edellyttävät erilaisia toimintatapoja. Laadukkaan maidon tuottaminen vaatii jatkuvaa hereillä oloa, ja hyvä tulos on tehtävä joka päivä eri tilanteissa. Mahdollisten hygieenisten ongelmien ratkaisut ja syiden selvittelyt voivat olla isoilla tiloilla vaikeita ja vaativat paljon aikaa.

Elintarvikkeen tuottaminen ja hyvä utareterveyden ylläpito vaativat tiettyjä ja järjestelmällisiä toimenpiteitä, mutta eivät välttämättä lisää kokonaistyömäärää. Usein kyse on vain työmenetelmistä ja töiden organisoinnista. Eläinten ja eläintilan peruspuhdistus on ensimmäinen osa hygieniaketjussa, lypsyn tekniset ratkaisut ja lypsyruutiinit ovat tärkeä kohta sekä viimeisenä lenkkinä navetan sisällä maidon säilytys ja maituhuonetyöskentely, jolla pidetään yllä saavutettu hyvä maidon laatu.

Hyvän hygieenisen laadun tuottamistapoja on ohjeistettu monella taholla, ja riskitekijät tunnetaan. Siitä huolimatta ongelmia on. Siksi tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli selvittää, mitä maitotilan hyvään hygieniatasoon vaadittavat toimenpiteet mer-

kitsevät työmäärällisesti ja millä menetelmällisillä tai teknologisilla ratkaisuilla hyvää maidon laatua ylläpidetään. Mitä ja millaisia ovat ne päivittäiset työrutiinit ja -järjestelyt, joilla maitotiloilla ylläpidetään hyvää utareterveyttä ja maidon laatua. Tavoitteena oli samalla selvittää mahdollisuuksia organisoida töitä uudelleen ja arvioida, mitä vaikutuksia muutoksilla on työmäärään, työn kuormittavuuteen ja maidon laatuun. Tutkimuksella haettiin myös tukea laatuneuvontatyöhön.

3.2 Menetelmät ja aineisto

3.2.1 Kirjallisuuskatsaus ja tuotantoneuvojen ja rakennussuunnittelijoiden haastattelut

Kirjallisuusselvityksessä kartoitettiin tutkimustuloksia maidon hygieeniseen laatuun vaikuttavista tekijöistä. Tarkastelun kohteena olivat mm. hoitokäytännöt, navettaympäristön teknologiset vaihtoehdot, lypsyruutiinit ja utareterveysneuvonnassa onnistuminen. Lisäksi haastateltiin neuvoja ja alueen rakennussuunnittelijoita ja kyseltiin kokemuksia ja näkemyksiä, miten huomioidaan ja miten pitäisi ottaa huomioon navettasuunnittelussa ja -rakentamisessa hyvän maitohygienian ylläpitämisen vaatimukset ja tarpeet.

3.2.2 Havainto- ja pilottitilat

Käytännön toimintatapoja ja työnkäyttöä selvitettiin yhteensä 17 eteläpohjalais- ja keskisuomalaistilalla. Osuuskunta Maitosuomen tuotantoneuvojat valitsivat tilat sovittujen kriteerien mukaan. Kymmenellä tilalla lehmät lypsettiin lypsyasemalla, kuudella tilalla oli automaattilypsy. Mukana oli myös uusi parsinavetta havaintotilana.

Toimintatapoja selvittiin haastattelemalla tiloja sekä seuraamalla ja havainnoimalla toimintaa navettatöiden aikana. Tutkimusaineistoa kerättiin myös videoimalla ja valokuvaamalla. Asemalypsytiloilta videoitiin lypsytapahtuma, ja automaattilypsytiloilta samoin lypsyyn liittyvät toiminnot. Lypsyn ja siihen liittyvien tehtävien työaika mitattiin myöhemmin videolta. Puhtaanapitotöihin kuluva työaika seurattiin työn aikana. Tiloilta otetuista valokuvista arvioitiin mm. lehmien utareiden ja jalkojen puhtautta ja terveyttä.

Yhdessä Maitosuomen tuotantoneuvojen kanssa tarkasteltiin tilojen toimintaa ja käytäntöjä videoilta ja valokuvista. Kahdeksan tilaa oli ns. havaintotilaa, joilla toimintaa ja tuotantoympäristöä lähinnä havainnoitiin ja tuottajia haastateltiin. Yhdeksän tilaa

oli ns. pilottitilaa, joilla havainnoinnin lisäksi tarkasteltiin ja arvioitiin mahdollisia kehittämiskohteita yhdessä tuottajien kanssa tilakäynnin jälkeen järjestetyssä kahden tunnin tilakohtaisessa palautetilaisuudessa. Palautetilaisuudessa tarkasteltiin toimintaa tilalta otetuista videoleikkeistä, valokuvista ja tilakäynnin yhteenvedoista. Palautetilaisuus järjestettiin yhdessä tuotantoneuvojen kanssa.

3.2.3 Kyselytutkimus

Osuuskunta Maitosuomen tuottajille suunnatussa kyselyssä tavoitteena oli selvittää tarkemmin taustoja ja syitä maidon laatuluokkien heikkenemiseen kesän 2011 aikana. Tavoitteena oli selvittää tilakoon kasvun ja automaattilypsyn yleistymisen vaikutusta maidon laatuun sekä tilan käytäntöihin maitohygieniaan liittyvien tekijöiden osalta.

Kysely toteutettiin sähköisenä kyselynä, johon pääsi Valma -tuottajien nettipalvelun sivustolla olevasta linkistä. Kyselystä tiedotettiin Maitosuomen tuottajakirjeissä tammi- ja helmikuussa. Kysely oli avoinna Valmassa 16.2.–16.4.2012 välisen ajan. Samanaikaisesti osuuskunnan toimesta haastateltiin tuottajia myös puhelimitse tai tekstiviestillä muistutettiin kyselystä. Yhteyttä otettiin tuottajiin, joilla maidon laatu oli ollut pysyvästi E-luokassa ja tuottajiin, joilla maidon laatu oli ollut 1-luokassa viimeisen vuoden aikana. Haastattelujen tavoitteena oli kasvattaa vastausten määrää laadun suhteen toisistaan eroavilta tiloilta. Puhelinhaastattelussa kysyttiin samat kysymykset kuin sähköisellä lomakkeella ja vastaukset tallennettiin suoraan sähköiselle lomakkeelle.

Taustatietoina kysyttiin mm. lehmämäärä, navettatyyppi, lypsyjärjestelmä sekä maidon hinnoittelulaatu viimeisen puolen vuoden ajalta. Kysymykset maitohygienian ylläpitämisestä liittyivät mm. maidon laadun ja utareterveyden seurannan, hoitotoimenpiteiden sekä eläintilan ja maidonkäsittelylaitteiden puhtaanapidon käytäntöihin. Lisäksi selvitettiin tuottajien motivaatiotekijöitä E-luokan maidon tuottamiseen, tilan nykyisen maidon laadun vaikutusta omaan hyvinvointiin sekä tuottajien käyttämiä kanavia ja asiantuntijatahoja sekä niistä saatua hyötyä oman osaamisen ylläpitämisessä.

3.3 Tutkimustulokset

3.3.1 Maidon laatuun navetta-ympäristössä ja lypsytyössä vaikuttavat tekijät (kirjallisuuskatsaus)

Kirjallisuuskatsauksessa kartoitettiin erityisesti tuotantoympäristön ja hoitokäytäntöjen merkitystä maidon hygieenisen laadun ylläpitämisessä, ja tarkastelukohteena olivat navetan sisällä tapahtuvat prosessit ja tuotantotekniikka. Lypsytekniiikan ja lypsy- ja maidonkäsittelylaitteiden osalta MTT Maitokoneet -yksikössä on laadittu runsaasti neuvonnallista materiaalia, joten näitä ei otettu tarkasteluun tässä selvityksessä. Lisäksi viljelijöitä on koulutettu utareterveysasioissa. Materiaalia näistä on luettavissa mm. Valma -tuottajien nettipalvelun sivuilta olevista tuottajakirjeistä. Meijereillä on laatu- ja ohjeistoja tai -ohjeistoja, joihin on kuvattu maitohygienian kannalta oleellisia työtapoja ja -menetelmiä.

Lehmien ja utareiden puhtaus

Lehmien utareiden likaisuuden ja maidon solupitoisuuden välillä on todettu yhteys monissa tutkimuksissa (mm. Schreiner & Ruegg 2003, Reneau ym. 2005, Dohmen ym. 2010, Sant'anna ym. 2011). Reneau ym. (2005) tutkimuksessa havaittiin selkeä yhteys utareen ja jalkojen alaosan likaisuudella solulukuun. Lehmät luokiteltiin viisiportaisella luokittelumenetelmällä. Tutkijoiden mukaan voidaan arvioida, että yhden puhtausluokan muutos karjan utare-takajalan alaosa-kokonaisuuden likaisuudessa, esimerkiksi likaantumisen lisääntyminen yhdellä luokalla merkitsee 40 000–50 000 solua lisää tankkimaidon solupitoisuuteen silloin, kun utaretulehdukset ovat pääosin ympäristöperäisistä taudinaiheuttajista johtuvia.

Hollantilaisissa karjoissa tehdyssä tutkimuksessa navetan yleisen hygieniatason ja työskentelytapojen todettiin vaikuttavan maidon solupitoisuuteen (Barkema ym. 1999). Utareiden puhtauteen vaikuttavat keskeisesti lehmän makuupaikan ja kulkureittien puhtaus. Utareiden puhdistaminen lypsyn yhteydessä ei korvaa hyvää puhtaustasoa navetassa. Munozin ym. (2008) tutkimuksessa utareen puhdistamisen jälkeen Klebsiella -bakteeria löytyi harvemmin alun perin puhtaista utareista kuin alun perin likaisemmista (25,6 % vs. 51,3 %), vaikka ennen puhdistamista kyseistä bakteeria esiintyi yhtä usein puhtaissa ja likaisissa utareissa (puhtaat 59,6 % vs. likaiset 60,6 %).

Lantakäytävien puhtaus

Takajalkojen ja sorkkien puhtaus vaikuttaa myös utareiden puhtauteen. Kivisen ym. (2007) tutkimuksessa suomalaisissa pihatoissa lehmien jalat olivat puhtaammat navetoissa, joissa lantakäytävillä oli ritiläpalkit verrattuna navetoihin, joissa lantakäytävillä oli avokourut. Jalkojen likaisuus oli yhteydessä utareiden puhtauteen ja jalkaterveyteen.

Magnussonin ym. (2008) mukaan automaattiset lantaraapat vähensivät lannan määrää lantakäytävillä ja lannan kulkeutumista makuuparsiin, ja siten paransivat utareiden puhtautta kumipäälysteisellä ritiläpalkkilattialla. Ryhmässä, jossa ei ollut raappoja, lantaa kertyi enemmän makuuparsikäytävälle kuin ruokintakäytävälle. Lanta kertyi erityisesti parsien taakse. Ryhmässä, jossa oli lantaraapat, lehmien utareet ja vetimet olivat puhtaammat kuin raapattomassa ryhmässä. Lantaraapat puhdistivat makuuparsikäytävät 12 kertaa vuorokaudessa ja ruokintakäytävät 7 kertaa vuorokaudessa. Stefanowskan ym. (2001) tutkimuksessa kiinteällä, uritetuilla lantakäytävällä oli enemmän lantaa kuin ritiläpalkkilattialla.

Lannan määrä lantakäytävillä vaikuttaa myös tarttuvien sorkkasairauksien esiintymiseen, koska sorkkien altistumista lannalle ja virtsalle pidetään niiden osalta tärkeänä riskitekijänä. Norjalaisessa tutkimuksessa kiinteällä kumipintaisella lattialla oli enemmän tarttuvia sorkkasairauksia, kun taas betonipintaisella ritiläpalkkilattialla oli enemmän ontumiseen liittyviä sorkkavaurioita (Fjeldaas ym. 2011). Hollantilaisessa tutkimuksessa oli vähemmän tarttuvia sorkkasairauksia, kun ritiläpalkkilattialla oli käytössä lantaraapat, kuin jos raappoja ei ollut, mutta kiinteällä lattialla ja raapattomalla ritiläpalkkilattialla ei ollut merkittävää eroa sorkkasairauksissa (Somers ym. 2003).

Parsien pinta ja kuivitus

Parren pinnan ja kuivikkeiden merkitys on suuri haavaumien ehkäisyssä. Haavaumat jaloissa voivat olla yhteydessä utaretulehduksiin. Fulwiderin ym. tutkimuksessa (2007) 100 karjassa USA:ssa havaittiin vakavien hiertymien nostavan solulukua. Myös Sogstadin ym. (2006) tutkimuksessa kintereiden haavaumat ja turvotukset liittyivät utaretulehduksen esiintymiseen. Capurron ym. (2007) tutkimusten mukaan *Staphylococcus aureus* -bakteeria esiintyy runsaasti kintereiden alueella, mistä se haavaumien kautta pääsee sairastuttamaan eläimen.

Norjalaisessa tutkimuksessa (Ruud ym. 2010) parsimatto tai parsipeti parren pinta-
na oli pelkkää betonipartta parempi makuualusta, ja utaretulehdusten riski oli sitä pienempi mitä pehmeämpi materiaali oli. Monissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että kinnervauriot ovat yleisiä käytettäessä parsimattoja tai -petejä (Wechsler ym. 2000; Weary & Taszkun 2000). Suomessa tehdyssä tutkimuksessa kinnervauriot olivat yleisiä, vaikka suurimmalla osalla karjoista (87 %) oli käytössä parsimatot tai parsipedit (Kivinen ym. 2007).

Useissa tutkimuksissa hiekkaparret ovat olleet parempia kinnervaurioiden kannalta verrattuna kumimattoihin tai parsipeteihin (esim. Norring ym. 2008; Van Gastelen ym. 2011). Fulwiderin ym. (2007) tutkimuksessa eniten hiertymiä kinnernivelessä oli parsimatoilla ja toiseksi eniten vesitäytteisillä parsipedeillä. Parsipetien ja hiekkaparsien ero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Hiekkaparsissa hier-

tymiä oli muita useammin kantaluun takaosassa, minkä arvioitiin johtuvan parren takaosan betonireunasta. Sama ilmiö on havaittu myös Weary & Taszkunin (2000) tutkimuksessa. Komposititöyhteisissä parsissa hiertymiä ei ollut lainkaan. Lehmät olivat hiekkaparsissa likaisempia kuin parsimatoilla tai parsipedeillä. Somaattisten solujen määrä, lehmien poistoprosentti sekä ontumiset olivat yhteydessä vakaviin kinnervaurioihin, ja parsimattojen osalta yhteys oli erittäin merkitsevä. Näiden osalta myös parren mitoitus vaikutti solulukuun.

Fulwiderin ym. (2007) tutkimuksessa johtopäätös on, että kaikkia parsityyppejä voidaan käyttää hyvin tuloksin, kun parsien mitoitus on oikea, parsia on riittävästi, ja parsia kuivutetaan hyvin ja kuivikemateriaali ei ole hiertävää. Suurin ero tilojen käytännöissä, joilla lehmillä oli eniten ja vähiten kinnervaurioita, oli kuivikkeen lisäämistihedessä. Parsipetejä käytävillä tiloilla vähiten kinnervaurioita oli niillä, jotka kuivittivat parsia runsaasti oljella tai kuivatulla kutterinlastulla, päivittäin tai joka toinen päivä.

Erilaisten parsipetien merkitystä kinnerten hiertymisessä tutkittiin tanskalaisessa 17 pihattoa käsittävässä tutkimuksessa (Freudendal ym. 2007). Tutkimuksessa havaittiin, että parsipedin pinnan karkeus oli suurempi tekijä hiertymien syntymisessä kuin parren pehmeys. Myös kuivikemateriaali vaikuttaa hiertymien syntymiseen. Kivisen ym. tutkimuksessa (2007) hiertymiä oli eniten käytettäessä sahanpurua, kutteria tai olkea, ja vähiten, kun kuivikkeena oli turve tai turpeen ja muun kuivikkeen seos. Kuivikkeiden käytön todettiin yleisesti olevan liian niukkaa suomalaisissa pihatoissa.

Kuivikemateriaali, kuivikkeiden määrä ja kuivutustiheys vaikuttavat oleellisesti puhtaanapysymiseen. Herlin ym. (2007) mukaan kuivikkeiden jakaminen (kutteri) kaksi kertaa päivässä verrattuna kolmen päivän välein tapahtuvaan jakoon vähensi parteen levittyneen lannan määriä. Parren kaltevuuden lisääminen 2 %:sta 5–6 %:iin vähensi lannan määrää parsissa merkitsevästi.

Dalgaard & Freudendaalin (2006) selvityksessä (Farmtest) kutterinlastuja (hieno ja karkea) käytettäessä makuuparret, käytävät ja lehmät olivat yleisesti ottaen puhtaampia kuin olkisilpulla (ruis ja ruisvehnä). lehmät olivat puhtaampia, kun kuiviketta käytettiin 500 g/pv/lehmä. Lämpimissä ja kuivissa oloissa 100 g oli riittävä määrä. Kun kutterimäärää lisättiin (100 g→700g), käytävät, parret ja lehmät olivat hieman puhtaampia. Suurempi olkimäärä kasautui käytävälle parsien taakse eikä myöskään sotkeutunut ritilöiden läpi. Lehmät ja utareet olivat myös likaisempia, koska likaisemmalta käytävältä kulkeutuu lantaa parsiin, ja käytäviä tulisi raapata tiheämmin runsasta olkimäärää käytettäessä. Kustannusvertailussa kutteri oli edullisempi, kun kuiviketta käytettiin vähän alle 300 g, mutta suuremmilla määrillä olkisilppu tuli edullisemmaksi. Kustannuksiin laskettiin oljen silppuaminen seosrehuvaunulla,

mikä nosti pienillä määrillä kustannusta. Muiden töiden vähenemistä puhtaammista parsista tai lehmistä johtuen ei huomioitu. Kutterikuivituksessa työaikaa laskettiin 1 min/päivä kuivituskoneen täyttöön ja olkikuivikkeella 5 minuuttia oljen silppuamiseen ja 3 minuuttia kuivituskoneen täyttöön. Purun hintana käytettiin 1,7 tanskan kr/kg ja oljella 0,45 tanskan kr/kg.

Magnusson ym. (2007a) tutkimuksessa havaittiin yhteys makuuparsien kuivikkeiden *B. cereus* -bakteerien itiöpitoisuuksien ja maidon itiöpitoisuuksien välillä. Bakteerikasvu oli vähäistä silloin, kun kuiviketta käytettiin pieniä määriä ja kuivike ei viipynyt parren pinnalla pitkään. Kokeellisesti syöttämällä itiöitä lehmillä todettiin, että itiöitä sisältävän rehun kautta itiöitä voi päätyä lantaan. Lypsylaitteiston mahdollisuutta tartuntalähteenä ei pystytty sulkemaan pois, ja kunnollinen pesu on joka tapauksessa edellytys mikrobikontaminaation ehkäisemiseksi.

Magnusson ym. (2007b) tutkivat myös sahanpurukestopedin hoitokäytäntöjen vaikutusta *B. cereus* -itiömääriin: kuivikkeen lisäys päivittäin vs. kaksi kertaa viikossa ja kuivikepedin uusiminen kahden viikon välein vs. kerran vuodessa. Kuivikkeen lisääminen useammin vaikutti itiömääriä alentavasti, mutta suhteellisen vähän. Koko kuivikepedin vaihtamisen jälkeen itiömäärät nousivat nopeasti kahden viikon aikana. Zdanowiczin ym. (2004) tutkimuksessa kolibakteereita ja *Klebsiella* ssp. löytyi vetimistä otetuista näytteissä enemmän, kun kuivikepedeissä käytettiin sahanpurua, mutta *Streptococcus* spp. esiintyi enemmän hiekkaparsissa. Puhtaamassa parressa oli vähemmän kuivikkeesta mitattuja bakteereja.

Magnussonin ym. (2007b) selvittivät laboratorio-oloissa kuivikemateriaalien, pH:n sekä lannan sisältämien ravinteiden vaikutusta *B. cereuksen* lisääntymiselle. Turpeessa *B. cereus* ei lisääntynyt lainkaan matalan pH:n ansiosta. Virtsan lisääminen nosti pH:ta ja kasvu lisääntyi. Turpeen ja sahanpurun sekoitus suhteessa 50/50 esti hyvin ja suhde 25/75 esti jonkin verran *B. cereuksen* kasvua. Turpeen ja olkisilpun seoksissa *B. cereuksen* kasvu ei vähentynyt. Sahanpurun kosteuden tulisi olla alle 30 %, jotta mikrobikasvu estyisi. Lannan määrä kuivikkeessa lisäsi merkittävästi *B. cereuksen* kasvua.

Lehmien seisottaminen lypsyn jälkeen

Yhtenä solupitoisuuden hallintakeinona on tutkittu myös lehmien makuulle menon estämistä heti lypsyn jälkeen, ja joissakin tutkimuksissa seisomista lisäävillä käytännöllä on havaittu yhteys matalampaan solupitoisuuteen. Seisomisaikaa voisi lisätä ruokinnan ajoittamisella ennen ja jälkeen lypsyn (DeVries ym. 2010). Seisomisajan välillä ei havaittu yhteyttä CNS -bakteerien aiheuttamien utaretulehdusten määrään Dufourin ym. (2008) tutkimuksessa. Tutkijoiden mukaan joissakin tutkimuksissa havaittu yhteys solupitoisuuden ja seisomisajan välillä voi olla seurausta näiden tilojen muista hyvistä käytännöistä ja paremmasta yleisestä asenteesta, osaamisesta ja motivaatiosta.

DeVriesin ym. (2010) seurantatutkimuksessa selvitettiin, miten seisonta-ajan pituus lypsyn jälkeen vaikuttaa utaretulehduksiin. Tulehdusten määrä oli pienempi, kun seisomisaika oli 40–60 minuuttia lypsystä verrattuna tätä lyhyempään seisomisaikaan, mutta tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tätä pidemmällä seisomisajoilla utaretulehdusten määrä kuitenkin lisääntyi vielä suuremmaksi kuin alle 40 minuutin ajalla. Tutkijat mukaan aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että vedinkanavat laajenevat uudelleen 2–4 tunnin kuluttua lypsystä. DeVriesin ym. (2010) selittävät heti lypsyn jälkeen makuulle menneiden lehmien pienempää utaretulehdusten määrää pidempien seisonta-aikojen suurempaan määrään verrattuna vedinkastoaineen vaikutuksella.

Ruokinta- ja rehuhygieniä

Rehujen hygieenisellä laadulla on merkitystä eläinten terveyteen ja tuotokseen. Maidon jatkojalostuksen kannalta haitallisia ovat itiöitä muodostavat bakteerit. Itiöt kestävät kuumennusta eivätkä tuhoudu pastöroinnissa ja klostridien eli voihappobakteerien itiöt aiheuttavat virheikäymistä juuston valmistuksessa. Toinen itiöitä muodostavat bakteeri on *Bacillus cereus*, jonka itiöt voivat kestää pastöroinnin. Homeinen ja pilaantuva rehu voi aiheuttaa pötsihäiriöitä ja vetisempää ulostetta ja lisätä utareiden likaantumis- ja utaretulehdusriskiä. Vetinen uloste lisää puhtaanapitotyötä lypsössä ja navetassa.

Seosrehussa rehuhygieniä on vielä kriittisempää kuin erillisruokinnassa, sillä pienikin erä huonoa rehua voi pilata koko rehuerän. Rehujen sekoittaminen altistaa seosrehua mikrobiologiselle pilaantumiselle, sillä rehuun sekoittuu happea ja seokseen tulee tärkkelypitoisten raaka-aineiden myötä mikrobeille helposti käytettävää ravintoa.

Seppälä ym. (2010) tutkivat rehuseoksen säilyvyyttä, kun seokseen lisättiin 10 % vanhaa lämmennyt seosta. Vertailuna oli tuoreista raaka-aineista tehty seos. Lämmenneen raaka-aineen ympäpäminen seosrehuun heikensi seoksen säilyvyyttä merkittävästi. Aika, jonka rehun lämpötila pysyi alle kolme astetta ympäristön lämpötilaa korkeampana, oli ympätyllä rehulla vain yhdeksän tuntia, kun tuoreella seoksella aika oli 66 tuntia. Ruotsissa Arnessonin ym. (2011) tutkimuksessa selvitettiin voihappoitiöiden kulkeutumisreittejä maitoon. Vaunuun edellisenä päivänä jääneessä rehuseoksessa itiöpitoisuus oli lisääntynyt 56 prosenttia. Tiloilla, joilla ei ollut itiöongelmia, ruokintapöytä oli useammin pintakäsitelty ja ruokintapöytää puhdistettiin useammin kuin tiloilla, joilla itiöongelmia oli.

Lypsyruutiinit lypsyasemalla

Oikea lypsyruutiini on tärkeä utareterveyden kannalta. MTT Maitokoneet yksikön opasmateriaaleissa ([www.mtt.fi /maitokoneet](http://www.mtt.fi/maitokoneet)) suositellut lypsyruutiinit on kuvattu yksityiskohtaisesti. Mannisen ym. (2006) raportissa utareen oikean esikäsitteilyn

merkityksestä mm. maidonantorefleksin aikaansaamiseksi ja utareterveyden ylläpitämiseksi on käsitelty laajasti. Tämän kirjallisuuskatsauksen yhteyteen kirjallisuudesta on poimittu muutama utareiden puhdistamisrutiineihin ja työaikoihin liittyvä tutkimus.

Magnusson ym. (2006) tutkivat erilaisia utareiden puhdistusmenetelmiä kokeessa, jossa nännit käsiteltiin bakteeri-itiöitä (*Cl. tyrobutyricum*) sisältävällä nesteellä. Pelkästään kuivalla paperilla pyyhkiminen 10 sekunnin ajan vähensi itiömääriä maidossa 45–50 %:lla. Erilaisilla kosteilla papereilla/pyyhkeillä pyyhkiminen vähensi itiömääriä 50–74 %:lla. Paras menetelmä oli (96 % vähennys) vedinten pyyhintä kostealla pestävällä, synteettisellä pyyhkeellä, jota seurasi pyyhintä kuivalla paperipyyhkeellä. Tulos oli hyvä riippumatta tartuntalähteestä, lian määrästä tai mikrobityypistä (*Cl. tyrobutyricum* and *B. cereus*). Johtopäätöksissä tutkijat toteavat, että hyvä puhdistuminen saadaan aikaan pyyhkimällä ensin millä tahansa kostealla pyyhkeellä, jolla saadaan vahva mekaaninen vaikutus, ja kuivaaminen sen jälkeen kuivalla paperilla. Riittävänä normaalisti likaantuneille utareille pidettiin 20 sekuntia, mikä riittää maidonantorefleksin stimulointiin.

Yhdysvaltalaisissa karjoissa tehdyn selvityksen mukaan niissä pihattokarjoissa, joissa lypsytyöntekijät saivat useasti koulutusta, lypsy oli tehokkaampaa (lehmiiä/tunti/lypsäjä) ja utaretulehduksia oli vähemmän (Rodrigues ym. 2005). Lypsy oli nopeampaa myös, kun tilalla oli käytössä kirjalliset lypsy- ja hoito-ohjeet. Nopeampi lypsäminen ei lisännyt utaretulehdusten määrää tai nostanut solulukua. Tiloilla, joilla utareen esikäsitteily käsitti kaikki hyvänä käytäntönä pidettävät vaiheet (esisuihkeet, kostutuksen (predip), kuivauksen ja vedinkaston), utaretulehdusten määrä oli pienempi kuin jonkin näistä puuttuessa, ja lypsy oli tehokkaampaa.

Automaattilypsyn rutiinit

Automaattilypsyssä utareiden puhtauden merkitys on suuri, koska utareen puhdistus on koneen varassa. Maitohygieniaan vaikuttavat käytävien ja makuuparsien puhtaus, koneellisen puhdistumisen onnistuminen, lypsylaitteen ja sen ympäristön puhtaanapito.

Hovinen (2009) tutki yhteensä 182 karjan utareterveyden muutoksia karjoissa, jotka olivat siirtyneet joko automaattiseen lypsyyn ja/tai pihattoon (88 karjaa) tai parsinavetasta pihattoon (94 karjaa). Automaattilypsyyden siirtymisen yhteydessä utareterveys heikkeni hieman enemmän kuin muilla. Automaattisen lypsyjärjestelmän utarepesun teknistä suoritusta ja pesutulosta tutkittiin yhdeksässä karjassa. Yli kolmasosalla lehmistä pesun tekninen suoritus jäi epätydyttäväksi. Neljänneskohtaisesti tarkasteltuna teknisesti onnistuneita oli kuppipesuista 80 % ja harjapesuissa 85 % pesuista. Tutkijoiden mukaan pesun onnistuminen oli erittäin riippuvainen karjan ominaisuuksista (mm. utareen rakenne ja eläinten käytös) ja pesumenetelmien välisiä eroja on tarkasteltava varauksella.

Hovinen ja Pyörälä (2011) sekä Knapstein ym. (2004a) toteavat, että suuri merkitys pesutulokseen oli karjalla ja vedinten puhtaudella ennen lypsylle tuloa. Hovisen ja Pyörälän tutkimuksessa puhtaat ja melko puhtaat vetimet puhdistuivat melko hyvin, kun likaisista noin 45 % jäi likaisiksi. Pesumenetelmien välillä oli pienemmät erot kuin karjojen välillä. Kun vetimet olivat alun perin likaisia, pesutulos oli kuitenkin parempi kuppipesussa, ja vetimistä oli puhtaita tai lähes puhtaita 83 % vs. 73 % harjapesussa. Saksalaisessa Knapstein ym. 2004 tutkimuksessa harjat pesivät paremmin likaisemmat kuin vähemmän likaiset vetimet, kun taas pesukupit pesivät paremmin vähemmän likaiset vetimet.

Tanskassa yhteensä 28 karjassa tehtyjen havaintojen mukaan 75–80 %:lla lehmistä pesu tapahtui virheettömästi (Kromann 2011). Tyypillisiä virheitä olivat: laite ei tavoittanut vedintä, vedin taipui ja puhdistui vain toiselta puolen, laite pesi jonkin vetimen kahteen kertaan ja joku jäi puhdistumatta, harjat ottivat kiinni utareen pohjaan tai ja robottikäsivarsi likasi jo puhdistetut vetimet. Raportissa korostetaan pesuveden lämpötilan seuranta ja utarekarvojen poistamisen tärkeyttä pesujen onnistumiselle. Tutkijan mukaan pesujärjestelmiä tulisi edelleen kehittää paremman pesutuloksen aikaansaamiseksi, vaikkakin navetan ja eläinten puhtauden merkitys on suuri. Automaattiset pesujärjestelmät pystyvät puhdistamaan vähäisen lian hyvin. Lisäksi korostettiin lypsylaitteen jatkuvaa säätöjen tarkistuksia ja laitteiden toiminnan valvontaa.

Knapsteinin ym. (2004b) mukaan vedinten puhtaus pesun jälkeen oli yhteydessä tekijöihin kuten puhdistuslaitteiden uusiminen harvemmin kuin kerran vuodessa, puhdistuslaitteen kohtalainen tai huono kunto, lypsykertoja alle 2,5 kertaa/vrk ja ettei lehmiä poistettu robottilypsyyn soveltuvuuden mukaan. Vedinten puhdistumista vaikeuttivat myös: makuuparsia vähemmän kuin yksi pars/lehmä, lehmiä makaa käytävillä, ei lehmien valintaa utareterveyden mukaan, kuivikkeen tyydyttävä tai huono kunto ja sorkkien tyydyttävä tai huono kunto.

Hollantilaisessa 151 automaattilypsytilaa käsittävässä tutkimuksessa karjan soluluku korreloi lehmien vedinten ja reisien likaisuuden kanssa, eli mitä suurempi osuus likaisia karjassa oli, sitä korkeampi oli karjan soluluku (Dohmen ym. 2010). Lehmistä keskimäärin 31 %:lla vetimet olivat vähintään hieman likaiset ennen lypsyä. Uusien soluttavien lehmien määrä oli suurempi, kun vetimet olivat likaiset ennen lypsyä ja kun oli lypsytapahtumia, joissa vetimiin ei tullut vedinkastoainetta. Keskimäärin 18 %:ssa lypsystä vetimet jäivät ilman vedinkastoainetta. Uusien soluttavien lehmien määrä oli suurempi silloin, kun maitoputket eivät olleet puhtaita. Negatiivinen yhteys keskimääräiseen solulukuun oli kameran linssin puhdistustiheydellä. Utaretulehdusten määrällä oli positiivinen lehtiin, joilla oli likaiset utareet.

Asenteet ja työskentelytapa

Vaikka utareterveyteen vaikuttavat tekijät ja toimenpiteet tunnetaan hyvin, tärkein tekijä on niiden toteuttaminen käytännön toiminnassa. Hollantilaisessa tutkimuksessa (Barkema ym. 1999) tutkittavat tilat voitiin jakaa kahteen ryhmään työskentelytavan mukaan: toisen ryhmän tiloilla työskentelyä ja toimintaa kuvattiin sanoilla nopeaa ja likaista (quick and dirty), toisen ryhmän tiloilla puhdasta ja tarkkaa (clean and accurate). Tarkkaan työskentelevien ryhmässä oli useammin käytössä toimintatapoja, joiden tiedetään ennaltaehkäisevän utaretulehduksia. Ryhmillä ja maidon solupitoisuudella oli merkittävä yhteys, mutta yhteyttä ei ollut utaretulehdusten määrässä. Tiloilla, joilla solupitoisuus oli pieni (alle 150 000 kpl/ml) tuottajat olivat nuoria, halukkaampia investointeihin, heillä oli paremmat muistiinpanot toiminnasta ja tuottajat tunsivat lehmänsä paremmin. Suurin ero solupitoisuusryhmien välillä oli kuitenkin työskentelytavassa, ja hygieeniset olosuhteet olivat paremmat kuin karjoissa, joissa maidon solupitoisuus oli korkeampi.

Rodrigues & Ruegg (2005) analysoivat USA:ssa Wisconsinin osavaltiossa laatutiimi-ohjelmalla saavutettuja vaikutuksia. Tuottajat kokoontuivat pienryhmissä ja asettivat tilalleen tavoitteita ja valitsivat toimenpiteitä niiden saavuttamiseksi. Tiimityöskentely oli tutkijoiden mukaan tehokas tapa ja lähes kaikki ohjelmaan valitut suositellut käytännöt lisääntyivät tiloilla ja tankkimaidon solu- ja bakteeripitoisuudet alenivat ja utaretulehdukset vähenivät. Parannukset olivat suurimmat tiloilla, joilla tankkimaidon soluluku oli ohjelman alkaessa korkea. Tutkijoiden mukaan käytäntöjen muuttamiseen oltiin motivoituneita, koska osallistuminen oli vapaaehtoista, tiimit olivat tuottajien itse muodostamia, ja tuottajat asettivat itse omat tavoitteensa.

Hollannissa Jansen ym. (2010) haastattelivat tuottajia, jotka eläinlääkärien arvioiden mukaan olivat vaikeasti saavutettavissa utareterveysneuvonnalla ja joiden käytäntöihin oli vaikea saada muutoksia. Perustelut utareterveyden parantamiseksi ehdotettujen käytäntöjen tarpeettomuudesta tai tehottomuudesta vaihtelivat tuottajien henkilökohtaisten piirteiden mukaan. Tiloilla odotettiin yksinkertaisia, nopeita ratkaisuja, vaikka tiedettiin monen tekijän vaikuttavan utareterveyteen. Tutkijoiden mukaan neuvonnallisia keinoja on räätelöitävä tuottajien asenteiden mukaan. He jakoivat tuottajat neljään tyyppiin: proaktivistit, tee-se-itse-toimijat, odottelijat ja perinteisten tapojen kannattajat. Joillekin sopii sähköisillä välineillä tarjottava uusin tutkimustieto, joitakin miellyttää kattava perustelu kustannus-hyöty-analysoinnilla ja joku kaipaa henkilökohtaista ohjausta luotetun tahon antamana. Vaikeimmin tavoitettavia olivat perinteisten tapojen kannattajat, joiden tiedon välityksessä ammattilehdet ja joukkokirjeet arvioitiin parhaaksi.

3.3.2 Tuotantoneuvoja- ja rakennussuunnittelijahaastattelut

ProAgrian neuvoja, jotka olivat olleet mukana rakentavien tilojen tiimeissä, meijerien tuotantoneuvoja ja alueen navettarakennussuunnittelijoita haastateltiin syksyllä 2010. Meijerien tuotantoneuvoilta kysyttiin, miten he ovat olleet mukana navettarakennussuunnittelussa, ja mitä maidon laatuun liittyviä rakentamiskohtia he ovat esitelleet mukana ollessaan. Rakennussuunnittelijoilta ja ProAgrian neuvoilta kysyttiin, miten rakennussuunnittelussa otetaan huomioon maitohygienian vaatimukset navetan toiminnallisuuden suunnittelussa.

Tuotantoneuvojavastauksissa todettiin, että tilojen rakennussuunniteluissa ollaan harvemmin mukana ja tarkastelukulmana ovat lähinnä olleet maidon käsittelyn ja säilytyksen lakisäätöiset vaatimukset ja maitohuoneen sijoittumien eläintilan sekä maitoauton, rehujen ja lannan kuljetusreittien suhteen. Tuotantoneuvoja on kuitenkin usein mukana valmiin navetan käyttöön otossa.

Rakennussuunnittelija- ja ProAgrian neuvojavastauksissa todettiin, että uuden navetan suunnittelussa tai vanhaa peruskorjattaessa, maitohygienian ylläpitämisestä keskustellaan lähinnä maitohuoneen sijoittelun ja maidon, rehujen ja lannan kuljetusteiden osalta. Heidän mukaansa tiloilla on pohdittu maitohuonesijoittelua, mutta muita maidon laatutyötä helpottavia toimenpiteitä on pohdittu vain vähän etukäteen. Muutama harva tila on pohtinut esimerkiksi kuivittamisen kysymyksiä ja vaihtoehtoja ennen rakennussuunnittelua.

3.3.3 Tilatutkimukset – maidon laatuun navetta-ympäristössä vaikuttavat työt

Havainto- ja pilottitiloilla selvitettiin maidon laatyötä eläintiloissa, lypsypaikoilla ja maidonkäsittelytiloissa kuvaamalla video- ja digikameroilla ja haastattelemalla toimintatavoista.

Makuuparsien puhdistus ja kuivitus

Kaikilla tiloilla lehmien makuuparret puhdistettiin käsin lantakolalla. Parsien puhdistukseen kului päivittäin aikaa 1–1,5 minuuttia partta kohden. Työaikaa kului enemmän, kun puhdistuskertoja oli useampia.

Lypsyasematiloilla parret puhdistettiin kaksi kertaa vuorokaudessa lypsyn aikaan. Automaattilypsytiloilla parsien puhdistuskäytännöt ja -kerrat vaihtelivat. Kaikkien lehmien parret puhdistettiin kerran päivässä aamulla sekä päivän ja illan siivouksissa kolattiin likaantuneet ja tyhjät parret (3 tilaa). Kolmella tilalla parret, joista lehmät olivat poissa, puhdistettiin 2–4 kertaa vuorokaudessa. Lehmiä ei hätistelty nousemaan ylös, ellei parressa ollut lantaa tai utareesta valunutta maitoa.

Parret kuivitettiin turpeella, kutterilastulla tai turpeen ja kutterilastun seoksella 15 tilalla. Kaksi tilaa ei kuivittanut havainto- ja seurantahetkellä lypsylehmiä makkuuparsia. Palautekeskustelussa toinen tiloista ilmoitti aloittaneensa kuivikkeiden käytön. Lypsyasematiloilla kuivikkeet levitettiin kaksi kertaa päivässä parsien kolauksen yhteydessä parsien etuosasta. Automaattilypsytiloilla kuivikkeita laitettiin 2–4 kertaa päivässä käsin saavista, lapiolla kaksipyöräisestä kottikärrystä tai parren etuosasta. Kuivittamiseen kului aikaa 15–30 sekuntia partta kohden päivässä. Eniten aikaa kului, kun kuivike levitettiin saavista ja kannettiin noin 30 metrin päässä olevasta varastosta saavilla eläintilaan.

Suurimmalla osalla tiloista kuiviketta oli koko parressa, vaikka päivittäin poistettiin kuivike vain parren takaosasta. Kuiviketta levitettiin parressa 0,1–1 kg partta kohden päivittäin, joten kerralla parren takaosaan tuli 50 grammasta puoleen kilogrammaan kuiviketta. Yhden senttimetrin korkuinen kerros kuiviketta neliömetrin alueella on noin yksi kilogramma kuivaa turvetta tai kutteria, kun niiden tilavuuspaino vaihtelee 100–150 kg. Parsinavetassa kuiviketta käytettiin noin 2 kg partta kohden vuorokaudessa.

Uusi kuivike tuotiin kerran päivässä varastosta parsiin joko saavilla tai kottikärryillä (4 tilaa), kerran päivässä pienkuormaimen kuivikekauhalla (parsinavetta), kaksi kertaa viikossa pienkuormaimen kuivikekauhalla (1 tila) tai 1–3 viikon välein makkuuparsien etuosiin lehmän pään tilaan pienkuormaimilla tai kottikärryillä (10 tilaa). Kolmen viikon tarvetta varten siirrettiin pienkuormaimilla 20–30 m³ turvetta (2000–3500 kg) 70–150 partta kohden. Tämän kuivikemäärän siirtoon kuluu aikaa tilojen arvioiden mukaan kahdesta kolmeen tuntiin.

Kuivittamistyötä keventää, jos kuivikkeet pystytään siirtämään eläintilaan ja parsiin koneellisesti. Kahdella tilakäynnillä seurattiin kuivikkeiden siirtoa eläintilaan parsiin. Toisella tilalla kutteri tuotiin parsiin 2–3 kertaa viikossa pienkuormainen kuivikekauhalla (tilavuus noin 1300 litraa) ja toisella turve kerran viikossa kottikärryillä (tilavuudet 150–300 litraa). Pienkuormaimella siirrettiin yhteensä 18 minuutissa vajaa kolme kauhallista noin 3500 litraa (420 kg) kutterilastua 100 parteen (kolme hakukertaa). Matkaa kuivikevarastosta navettaan oli keskimäärin 95 metriä eli yhteensä ajomatkaa navetan ja varaston välillä oli 570 metriä. Kuivituksen aikana navetassa piti avata ja sulkea kuusi porttia. Toisella tilalla kuivike levitettiin 82 parren etuosaan kerran viikossa kottikärryillä. Turvetta vietiin 21 kottikärryllistä eli 5000–5500 litraa (600–700 kg). Tähän työhön kului 1,5 henkilöltä aikaa yhteensä 45 minuuttia. Kuivikevarastosta oli noin 20 metrin matka lehmäosastoon, joten kävelymatkaa tuli vähintään 850 m. Eläintilassa jouduttiin kulkemaan lehmien lypsyasemalta paluukäytävän läpi kahden portin kautta, ja portti aukaistiin ja suljettiin yhteensä 84 kertaa.

Kuivikkeita käyttämättömillä tiloilla kului utareiden puhdistukseen ja kuivaukseen 20–30 sekuntia lehmää kohden enemmän aikaa verrattuna kuivikkeita käyttäviin tiloihin. Sadan lehmän karjassa makuuparsien kuivittamattomuus lisäsi päivittäistä lypsyn vaatimaa työaikaa vähintään yhden henkilötyötunnin verran. Tämä aika kului nimenomaan utareiden puhdistamiseen ja kuivaamiseen ennen lypsyä.

Lantakäytävät

Lantakäytävärakenteena oli kymmenellä tilalla rakolattia ja kuudella tilalla avokourut. Kolmella tilalla oli asennettu kumimatto avokourujen pintaan.

Rakolattian ritiläpalkit puhdistettiin koneellisesti lantaraapoilla (6 tilaa), lantaraaparobotilla (5 tilaa), työnnettävällä lantaraapalla (1 tila) ja käsin lantakolalla (1 tila). Avokourunavetoissa (5 hanketilaa) lanta poistettiin raapoilla kaikilta käytäviltä ja rakolattianavetoissa (10 tilaa) oli käytössä kaikki edellä mainitut menetelmät. Makuualueen lantakäytäviä puhdistettiin 2–12 kertaa vuorokauden aikana. Ruokinta-alueen käytäviä puhdistettiin useammin vuorokauden aikana, kerran päivässä, kerran viikossa tai harvemmin.

Lantaraaparobotti piti koko vuorokauden ajan lantakäytävät puhtaina. Avokourut ja ritiläpalkit pysyivät koko vuorokauden puhtaina silloin, kun raappa kulki vähintään parin tunnin välein. Lantakäytävä oli puhdas keskimäärin pari tuntia puhdistuksen jälkeen. Tutkimuksien johtopäätöksissä suositellaankin, että lehmien puhtaana pysymiseksi makuuparsialueen lantakäytävät olisi hyvä puhdistaa vähintään parin tunnin välein, mutta ruokinta-alueella riittää hieman harvemmin tapahtuva puhdistus.

Pohja lantakäytävien puhtaudelle ratkaistaan pääosin navetan suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Hyvin muotoiltu lantakäytävä pysyy puhtaampana. Epätasaiseen avokouruun muodostuu virtsalammikoita, joista voi loiskua lantaa lehmien jalkoihin ja utareisiin. Lisäksi raapan kulku voi kasata lantaa avokouruissa ja rakolattioilla. Navettarakentamisessa on syytä varmistaa myös, ettei lantakasaukia muodostu lypsypaikan välittömään läheisyyteen. Lantakasauhasta ja pitkän avokourun raapan mukanaan kuljettamasta lantakasasta tarttuu sontaa lehmän sorkkiin ja kulkeutuu niiden mukana parteen tai lypsypaikalle.

Ruokintapöydän mitoituksilla on myös merkitystä lantakäytävien puhtaanapitoon. Tutkimistiloilla lehmät hukkasivat rehua jalkoihin lantakäytävillä runsaasti, kun ruokintapöydän esteenä olevan niskapuomin paikka oli hyvin lähellä ruokintapöydän reunaa ja alhaalla ja esti lehmää siirtämästä päätään riittävän pitkälle ruokintapöydän puolelle.

Lehmien utareiden ja jalkojen puhtaus

Lehmien puhtaus arvioitiin yleissilmäyksellä ja puhtausluokittamalla videoista ja valokuvista utareet ja takajalat. Puhtausluokitus tehtiin, koska tutkimuksissa on havaittu erityisesti utareen likaisuuden yhteys korkeampaan maidon solupitoisuuteen. Lehmien takareidet ja mahat olivat pääosin puhtaita, lukuun ottamatta muutamia lantakäytävillä makaavia lehmiä. Joidenkin tilojen lehmillä (10–20 %:lla karjan lypsystä olevista lehmistä) oli takajalan reisien ulkopinnoilla kuivunutta lantaa. Lehmien reisien likaantumista havaittiin kuivikkeita käyttämättömillä tai niukasti kuivikkeita käytävillä tiloilla sekä nykyistä parsimitoituussuosituksista ahtaammissa parsissa ja joissakin avokourunavetoissa. Pelkällä reisien ulkopinnan likaantumisen ei ole ollut tutkimuksissa merkittävää yhteyttä solulukuun.

Utareiden puhtaus arvioitiin neliportaisella asteikolla, jonka ääripäät olivat puhtas ja likainen. Kolmasosalla tiloista, kaikkien lehmien utareet luokiteltiin puhtaksi ja lopuilla tiloilla 10–20 % lehmien utareiden puhtausluokka oli vähän likaantunut. Vain yksittäisten lehmien utareet olivat luokituksestaan selvästi likaisia.

Utareiden puhtaus oli yhteydessä kuivikkeiden käyttöön, lantakäytävien puhtauteen ja kuivuuteen, parren mitoituksiin ja ruokintaan. Tiloilla, joilla kaikkien lehmien utareet olivat puhtaat, käytettiin päivittäin noin kilon verran kuivikkeita makuupartta kohden. Kuivikkeita levitettiin senttimetrin vahvuudelta parren takaosaan tai koko parteen. Mitä kuivempina ja puhtaampina lantakäytävät pidettiin, sitä puhtaammat olivat utareet. Navetoissa, joissa makuuparsiosaston lantakäytävillä oli lantaa lehmien tallattavana ja käytävien pinnat olivat kosteat, oli enemmän likaa utareissa. Hyvä havaintoväline olosuhteiden puhtauden arviointiin on myös katsoa käytetty maitosuodatin ja sen puhtaus vaihdon yhteydessä. Maitosuodattimessa oli vain vähän kuiviketta automaattilypsytilallakin, jos lehmien utareet ja erityisesti takajalat olivat puhtaat.

Tehdyissä takajalkojen puhtausluokituksissa havaittiin, että rakolattianavetoissa, joista lanta poistettiin useita kertoja vuorokaudessa raapoilla tai lantaraaproboteilla, lehmien jalat olivat yleisesti ottaen suhteellisen puhtaat. Tiloilla, joissa ritaläkäytävät puhdistettiin kaksi kertaa päivässä, lehmien takajalat ja -sorkat olivat likaisempia kuin navetoissa, joissa lanta poistettiin useammin.

Avokourunavetoissa oli enemmän hajontaa sorkkien ja takajalkojen puhtaudessa. Oli navetoita, joissa kaikkien lehmien takajalkojen ja -sorkkien puhtaus oli hyvä ja pihatoita, joissa lehmillä oli lantaisemmat takajalat ja -sorkat. Märillä lantakäytävillä sorkat ja takajalat likaantuivat. Joissakin avokourunavetoissa useista lantaraapan kulkukerroista huolimatta, lehmien sorkat ja erityisesti takajalat olivat likaiset, koska kosteasta lantakäytävästä roiskui lantaa eläinten sorkkiin ja jalkoihin. Parren mitoitus ehkä vaikutti jonkin verran takasorkkien likaantumiseen tiloilla, joilla

lehmät seisoivat vain etujalat parressa ja takajalat lantakäytävällä. Tutkimuksissa on todettu, että väljemmissä parsissa lehmät seisovat kaikki jalat parressa (Tucker ym. 2004).

Lypsyasematiloilla puhtaiden utareiden lypsyn esikäsittelyyn kului 35–45 sekuntia vähemmän aikaa kuin likaisten utareiden puhdistamiseen. Yhden likaisemman utareen puhdistaminen ei sinällään vaadi paljoa lisäaikaa, mutta häiritsee ja jumittaa lypsyruutiinia. Lisäksi lypsäjän tai automaattilypsylaitteen käsivarsi, pesuharjat tai pesukuppi voivat sotkea puhdistetun nännin uudelleen, kun utare on likainen.

Automaattilypsytiloilla utareiden puhtaus vaikuttaa maidon laatuun ja utareterveyteen. Automaattiset pesulaitteet eivät aina onnistu vetimien puhdistamisessa täydellisesti, ja etenkin hyvin likaisten nännien osalta puhdistuminen on epävarmaa. Lisäksi likaiset utareet voivat aiheuttaa epäonnistuneita lypsyjä laitteiden likaantumisen takia ja lisätä työtä lehmien seurannassa sekä olla utaretulehdusriski.

Jalkojen terveys

Maitohygienian kannalta on tärkeää reagoida lehmien jalkakipuihin, ontumisiin, kintereiden karvattomuuteen, haavaumiin ja turvotuksiin, koska kintereiden kunto heijastuu tutkimusten mukaan utareterveyteen. Lehmälle sopiva parren mitoitus, pehmeä ja joustava makuualusta tukee lehmän makuulle laskeutumis- ja ylösnousuliikkeitä ja estää loukkaantumisia. Pehmeä ja jalkaa hiertämätön makuualusta estää jalkavammoja. Tutkimustilojen lehmien jalkojen terveys havainnoitiin tiläkäynnillä yleissilmäyksenä katsomalla lehmien liikkuminen ja arvioimalla ontuvien lehmien osuus koko lehmäjoukosta. Kintereiden karvapeite, mahdolliset haavaumat ja turpoamiset katsottiin vielä tarkemmin tilojen eläimistä otetuista kuvista ja videotallenteista.

Jonkin verran ontumisia oli tiloilla, joissa parsirakenteet ja -mitat eivät olleet optimaaliset karjan lehmille. Yhtään kipeää kintereen turvotustapausta ei käyntihetkinä havaittu, vaikka kuvissa näkyi hieman turvonneita, kinnertulehdusten jälkiä, naarmuuntuneita ja karvattomia kintereitä. Lehmien kintereissä oli eriasteista karvattomuutta jokaisella tilalla. Haava-asteella olevia hankautumia havaittiin muutamilla lehmillä.

Kuivikkeiden käyttäminen, puuttuminen tai käyttömäärä ei selittänyt kintereiden karvapeitteiden kuntoa tai kinnerhaavojen esiintymistä karjoissa. Mahdollisesti kuivikkeen ja lähinnä kutterilastun karheus oli osasy haavaumiin. Toinen mahdollinen tekijä oli ehkä parren pinnan karheus. Valitettavasti parren pinnan laatua ei selvitetty tarkemmin. Joissakin tutkimuksissa pehmeänkin makuuparren pohjamateriaalin karkeudella on todettu olevan suurempi vaikutus jalan haavaumiin kuin kuivikkeilla tai kuivittamattomuudella.

Havainto- ja pilottitiloilla lehmien sorkkia hoidettiin 2–6 kertaa vuodessa. Tiloilla, joissa sorkkia hoidettiin satunnaisesti kahdesti vuodessa, keskusteltiin säännöllisemmän ja useammin tehtävän sorkkahoidon merkityksestä maitohygieniatyöhön. Yhdellä tilalla käytettiin sorkkavaahtoa lypsyn yhteydessä säännöllisesti.

Ruokinta ja rehut

Rehun hygieeninen laatu, rehunjakolaitteiden, rehun varastoinnin ja ruokintapöydän puhtaus vaikuttavat lehmien syöntiin ja mahdollisesti maidon laatuun. Havaintokäynneillä katsottiin tilojen tapoja jakaa ja varastoida rehuja sekä haastateltiin rehunjakolaitteiden ja -varastojen puhdistamis- ja huoltokäytännöistä sekä tilalla tuotettujen rehujen analysoinnista.

Säilörehu jaettiin erikseen ruokintapöydälle viidellä tilalla ja 12 tilalla oli seosrehuruokinta. Lypsyasemanavetoissa, joilla oli seosrehu, kaikki väkirehut sekoitettiin rehuseokseen. Automaattilypsytiloilla, joilla oli seosrehu, annettiin tilakohtaisesti vaihteleva määrä väkirehua lypsyroboista. Ruokintapöydälle siirrettiin päivittäin säilörehua 2–16 kertaa ja seosrehua 1–20 kertaa. Tiloilla, joilla oli leveä ruokintapöytä, siirrettiin rehua pari kertaa päivän aikana pienkuormaimella lehmien ulottuville.

Säilörehutiloilla ruokintapöytä puhdistettiin kaksi kertaa päivässä. Seosrehutiloilla käytännöt vaihtelivat. Kahdella tilalla puhdistettiin visiiripöytä kerran päivässä ja loput tilat, joilla on visiiriruokintapöytä, ilmoittivat, että pöytä puhdistetaan vain silloin tällöin, koska halutaan, että lehmät syövät kaiken rehun pöydältä ennen jakoa. Navetan sisällä olevilta ruokintapöydiltä poistettiin lypsyssä olevilta lehmiltä syömättä jäänyt seos päivittäin, joka toinen päivä tai muutaman kerran viikossa.

Rehunjakotapa ei näyttänyt aiheuttavan eroja lypsykäynteihin automaattilypsytiloilla. Havaittu lehmien käyttäytyminen kertoi ehkä liian vähäisestä rehun tarjolla olosta tai syömättä jääneen jaetun rehun heikosta maittavuudesta. Ruokintapöydän puhdistaminen esimerkiksi voi vaikuttaa paljon lehmien syöntiin ja käyttäytymiseen. Yhden tutkimustilan päivittäisten rehunjako- ja maitomääräkirjanpitotietojen mukaan uuden seosrehun jakaminen vanhan syömättä jääneen rehun päälle, vähentää lehmien syöntiä ja maitotuotos pienenee 1–3 kg lehmää kohden päivässä. Tällä tilalla puhdistetaan visiiripöydät kerran päivässä ennen uuden seoksen jakoa.

Yhdellä automaattilypsytilalla korostettiin hyvän ja vakaan säilörehun laadun merkitystä lehmäliikenteessä, töiden sujuvuudessa ja hyvän maitohygienian ylläpitämisessä. Tilalla koettiin hankalana ja utareterveysriskinä loppulypsykauden lehmien itsensä omatoiminen umpeuttaminen liian aikaisin esimerkiksi huonon säilörehun käymislaadun vuoksi. Lehmän itsensä toteuttama umpeutus sotkee suunnitellut työjärjestelyt pitkäksi ajaksi kuten esimerkiksi eläinten siirrot ryhmästä toiseen. Harvoin lypsyllä käyvä lehmä voi myös valuttaa maitoa parteen ja on siten riski utaretulehdusten leviämiseen ja lisää puhdistustyötä.

Tieto tilalla säilöttyjen rehujen laadusta helpottaa hyvän maitohygienian ylläpitämistä. Etenkin jos rehujen säilönnällisessä laadussa tai kosteiden rehujen laadussa on puutteita, on järkevää käyttää aikaa rehunjakolaitteiden ja ruokintapöydän puhdistamisiin. Hyvälaatuinen juomavesi ja puhtaat juoma-altaat tai -kupit lehmillä ovat hyvän maitohygienian ylläpitämisessä perusasioita.

3.3.4 Tilatutkimukset – maidon laatuun vaikuttavat työt lypsyssä

Havainto- ja pilottitilatutkimuksissa selvitettiin ja tarkasteltiin lypsyä, maidon säilytystä ja maidon käsittelyä tiloilla. Tässä julkaisussa tarkastellaan vain lypsytyötä.

Käytännöt utareulehdustartuntojen leviämisen ehkäisemisessä

Tiloja haastateltiin toimintatavoista, karjatietojen ja omien havaintojen hyväksikäytöstä ennaltaehkäisevässä utareterveystyössä.

Kaikilla havainto- ja pilottitiloilla seurattiin lehmäkohtaisesti maidon solupitoisuuksia. Lypsyasematilat käyttivät joka toinen kuukausi tuotosseurannan näytteenottoa hyödyksi lehmäkohtaisesti maidon solupitoisuuden seurannassa. Muutamat automaattilypsytilat ottivat lisäksi kerran kuussa lehmäkohtaiset maitonäytteet saadakseen tarkemman lehmäkohtaisen utareterveys- ja soluhistorian toimenpiteitään varten. Yksi automaattilypsytila käytti lypsylaitteen solulukulaitteita lehmäkohtaiseen maidon solupitoisuuksien seurantaan. Kun lehmän maidon solut näyttivät olevan nousussa, tihennettiin lypsyä. Jos automaattilypsyssä ei ollut solunseurantamahdollisuutta, käytettiin maidon sähkönojohtokykytuloksia suuntaa antavasti hyväksi. Luvun perusteella otettiin lehmäiä tarkempaan seurantaan.

Tiloilla käytettiin lettupannutestiä, kun tuotosseurannan lehmäkohtainen soluluku ylitti tilan asettaman rajan. Yhdellä lypsyasematilalla selvitettiin lettupannutestillä kuukausittain kaikkien lehmien maidon solupitoisuus ja ylläpidettiin kirjapitoa tuloksista. Lypsyasematiloilla lettupannu oli mukana aina lypsyissä ja kun tuntui siltä, että on syytä varmistaa maidon elintarvikekelpoisuus, testi tehtiin. Reagointiherkkyys ja toimintatavat tulokseen vaihteli tiloittain. Muutamalla tilalla korostettiin nimenomaan lehmäkohtaisen soluhistorian tuntemisen merkitystä ja reagoimista sen mukaan.

Joissakin lypsyasemanavetoissa ryhmiteltiin lypsäviä lehmäiä utareterveyden perusteella. Maidon solupitoisuuden ja utareterveyden suhteen epäilyttävimmät lehmät eroteltiin omaksi ryhmäksi ja lypsettiin viimeisinä. Joillakin tiloilla ryhmittelyä ei tehty, mutta mahdolliset tartuttajayksilöt lypsettiin viimeisinä. Automaattilypsytynavetoissa kaikki lypsyssä olevat lehmät olivat samassa ryhmässä.

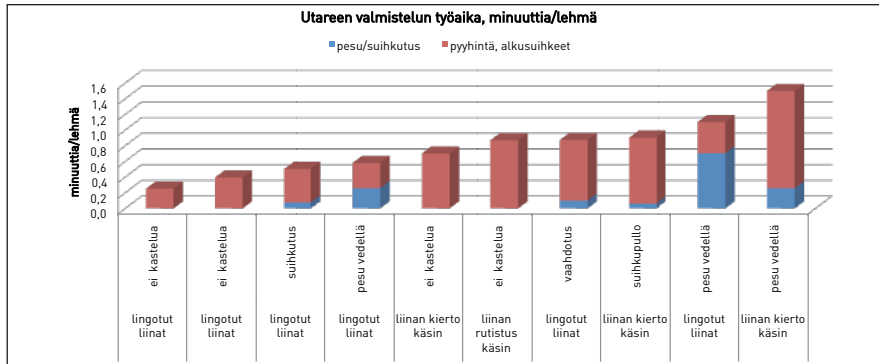
Työrutiinit asemalypsyssä

Tutkimuksessa mukana olleilla tiloilla oli hyvin erilaisia käytäntöjä lypsyrutiineissa, mikä heijastui myös lypsyn työnkäytössä. Neljällä tilalla utareet pestiin juoksevilla vedellä käsin tai harjalla tai suihkutettiin märäksi ennen pyyhintää. Yhdellä tilalla vetimet kostutettiin suihkuttamalla suihkepullosto vedellä ja yhdellä tilalla vetimet kostutettiin vaahtopuhdistusaineella vedinkastopulloa käyttäen. Neljällä tilalla utareita ei kasteltu tai kostutettu ennen pyyhintää.

Utareiden pyyhinnässä käytettiin kaikilla tiloilla kankaisia lypsypyyhkeitä. Pyyhkeiden käytössä oli kaksi tapaa: pyyhkeitä pidettiin asemalla lämpimässä vedessä sangossa, josta ne kierrettiin käsin kuiviksi, tai pyyhkeet oli lingottu nihkeän kuiviksi pesukoneessa. Pyyhkeiden käsittelytapa vaihteli riippumatta siitä, kasteltiin tai kostutettiin utareet ennen pyyhintää. Pyyhkeet saadaan linkoamalla kuivemmiksi, jolloin myös utareet ja vetimet saadaan pyyhittyä kuivemmiksi. Valmiiksi lingottuja lypsypyyhkeitä käytettäessä liinan valmisteleminen pyyhintää varten vei myös vähemmän työaika (3,8 vs. 8,1 sekuntia/lehmä). Työajan säästöä tärkeämpää valmiiksi lingottujen liinojen käytössä on kuitenkin ranteiden ja käden nivelten kuorittumisen vähentäminen.

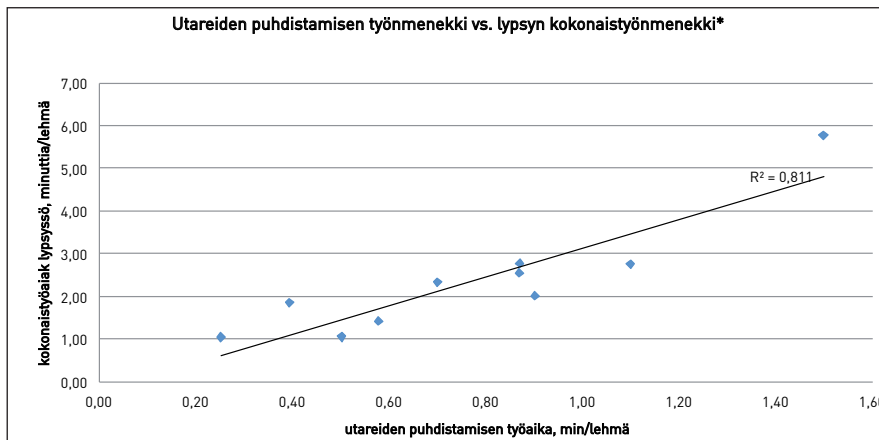
Rutiininomaista kaikkien lehmien utareiden pesua ei suositella (Manninen ym. 2006). Utareen pintaa pitkin valuva vesi kuljettaa mukanaan vetimiin ja vedinten päihin likaa ja bakteereita, mistä ne joutuvat edelleen vedinkanavaan ja maidon joukkoon. Pesun tai suihkuttamisen jälkeen koko utare on kuivattava huolellisesti, jotta vettä ei jää valumaan vetimiin. Vedellä peseminen lisää siten työmäärää utareen pyyhkimisessä. Tutkimustiloilla lehmien utareet eivät edes olleet niin likaisia, että järjestelmällistä pesua olisi tarvittu.

Kuviossa 3.1 on esitetty utareiden esikäsitteilyyn lehmää kohti käytetty työaika tutkimustiloilla. Työajoissa on suuria eroja. Kaikkein suurimpiin työaikoihin liittyi utareiden pesu joko varsinaisen pesun viedessä aikaa tai kuivaamiseen kuluvan pidemmän ajan kautta. Kahdella muulla utareita pesseellä tai kastelleella tilalla esikäsitteily tapahtui kuitenkin suhteellisen nopeasti. Pyyhkimisen työajoissa oli suuria eroja, vaikka utareita ei kasteltu. Erot selittyvät osaksi eroilla utareiden puhtaudessa, mutta osaksi työskentelyrutiinin tai -rytmin eroilla. Tiloilla, joilla utareiden esikäsitteilyyn kului vähiten aikaa, lehmät olivat myös puhtaimmat. Lyhimmillään esikäsitteilyaika (pyyhintä+alkusuihkeet) oli keskimäärin 15 sekuntia/lehmä, mikä on jo suositeltua 20 sekunnin esikäsitteilyaika vähemmän.



Kuvio 3.1. Hankkeen tutkimustilojen utareen valmistelun käytännöt ja valmisteluun kulunut työaika. Sekä pesuun että pyyhintään käytetty aika vaihteli paljon. Menetelmän lisäksi työaikaan vaikuttavat utareiden puhdistustarve sekä ihmisten erilaiset työskentelyrytmit.

Suuren karjan lypsyn vaatimaan työmäärään vaikuttaa suuresti utareiden puhdistus ja esikäsitteily. Tutkimustiloilla utareiden puhdistamiseen käytetty aika korreloi melko hyvin koko lypsyyntä kuluneen työajan kanssa (kuvio 3.2). Lypsyn keston utareen esikäsitteilytavat eivät vaikuttaneet suoraan. Useimmiten asemalla työskenteli kaksi henkilöä silloin, kun utareiden puhdistamiseen käytettiin enemmän aikaa. Karkeasti voidaan todeta, että isollakin lypsyasemalla (20 paikkaa) nihkeiksi lingottuja liinoja käytettäessä tarvittiin vain yksi lypsäjä, kun utareita pesevillä tiloilla lypsyasemalla työskenteli yleensä kaksi henkilöä.



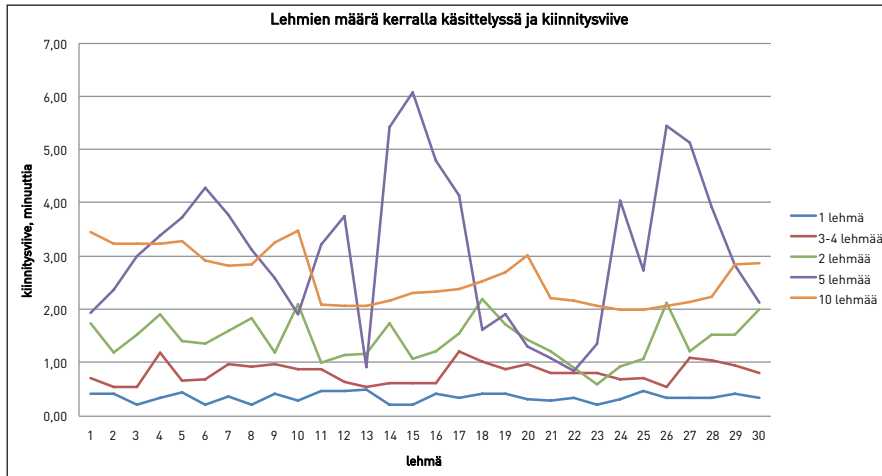
Kuvio 3.2. Utareiden puhdistamiseen kuluva aika vaikuttaa selkeästi lypsyn kokonaistyönmenekkiin (tarkastelussa vain varsinainen lypsy, ei lypsyn valmistelutöitä tai aseman loppupesua, ei myöskään lehmien ajoon asemalle kuluvaa aikaa).

Rutiininomainen vedellä peseminen johtaa helposti lehmien käsittelyyn liian suurina ryhminä. Lypsin tulisi kiinnittää viimeistään kahden minuutin sisällä esikäsitteilyyn

alkamisesta (Manninen ym. 2006). Tuotosvaiheen alkupuolella, jolloin utareen täyteisyys on korkea, lypsin tulisi kiinnittää jo minuutin kuluttua esikäsittelyn alusta. Kun lypsin kiinnitetään oikea-aikaisesti, maidon tulo alkaa nopeasti ja utare tyhjenee hyvin. Liian pitkä kiinnitysviive on riski utareterveydelle, sillä lypsy voi pitkittyä ja utareeseen jäävän jälkimaidon määrä lisääntyy (Manninen ym. 2006). Niillä tiloilla, joilla käsittelyyn otettiin 2x10 lehmän lypsyasemalla aina puolikas asemasta odotusaika utareen esikäsittelyn alkamisesta lypsimen kiinnittämiseen (kiinnitysviive) oli osalla lehmistä yli kaksi minuuttia (kuvio 3.3). Koska asemilla työskenteli kaksi henkilöä, kiinnitysviiveet eivät venyneet ylettömän pitkiksi. Kyseisillä tiloilla vesipesu todennäköisesti vaikutti käsiteltävään lehmämäärään. Sarjatyöskentely on sinänsä ajankäytöllisesti tehokas tapa toimia, koska työvaiheesta toiseen siirtymiseen liittyy tiettyjä toimenpiteitä ja uudelleen orientoitumista seuraavaan tehtävään.

Lähelle suositeltua kiinnitysviivettä päästiin hyvin erilaisilla työskentelyrytmeillä. Hieman suositusta lyhyempi (keskim. 0,8 min) kiinnitysviive oli tilalla, jolla 2x10 lehmän asemalla vetimet pyyhittiin lingotuilla pyyhkeillä 3–4 lehmän ryhmissä. Pyyhintäaika oli lyhyt (15 sekuntia/lehmä sis. alkusuihkeet). Pyyhintäaikaa voisi hieman pidentää ilman, että työskentelyrytmiä tarvitsisi muuttaa. Pienemmillä lypsyasemilla työskenneltiin useimmiten 1–2 lehmän käsittelyryhmissä, mutta utareiden pyyhintään käytettiin enemmän aikaa, jolloin kiinnitysviive oli keskimäärin suositusten rajoissa. Pienemmillä asemilla (ja pienemmissä karjoissa) myös jonkin verran vaihdeltiin rytmiä utareen täyteisyyden mukaan, kun taas suurilla asemilla työskenneltiin pääosin samalla rytmillä koko aseman osalta.

Kiinnitysviive oli lyhyin silloin, kun lypsin kiinnitettiin heti pyyhinnän jälkeen. Näillä tiloilla tykyttimissä oli käytössä ns. hierontavaihe, jolla vähennetään tyhjälypsytyn riskiä lypsyn alussa jonkin verran.



Kuvio 3.3. Kuvassa kiinnitysviiveet viideltä tilalta, joilla lehmät esikäsiteltiin erilaisina sarjoina: lyhimmillään lypsivät kiinnitettiin heti puhdistamisen jälkeen ja pisimmillään pestiin ja pyyhittiin 10 lehmän sarjassa. Asemalla oli silloin yleensä kaksi henkeä, jolloin kiinnittäminen aloitettiin ennen kuin kaikki 10 lehmää oli pyyhitty valmiiksi.

Kuudella tilalla kymmenestä alkusuihkeet otettiin aseman lattialle suihkemukin sijasta. Käytäntöä pidettiin todennäköisesti helpompana kuin suihkemukin käyttöä. Alkusuihkeiden ottaminen suihkemukiin sujui kuitenkin yleensä varsin kätevästi. Suihkemukia pidettiin esimerkiksi aseman reunalla pyyhkimisen aikana, tai suihkemuki oli valmiina toisessa kädessä ja toisella kädellä pyyhittiin utareita. Alkusuihkeiden ottaminen käy silloin jatkumona pyyhintään asentoa suuresti vaihtamatta. Työn sujuvuus kärsii jonkin verran, jos suihkemukin saamiseksi on käännettävä käsiteltävästä lehmästä pois päin, vaikka muki olisikin melko lähellä esimerkiksi kiskotelineessä. Lypsyliinan voi laskea kädestä ensin aseman reunalle alkusuihkeiden oton ajaksi.

Utareen esikäsitteilyn erilaisten käytäntöjen/menetelmien lisäksi työaikaan vaikuttavat järjestelyt ja työtavat lypsyasemalla. Kiskoilla kulkeva vaunu lypsyliinojen ja muiden tarvikkeiden siirtämiseen lypsillä oli käytössä kolmella tilalla. Suurillakaan lypsyasemilla ei aina käytetty kiskovaunua, vaikka mahdollisuuskin olisi ollut. Kun vaunua käytettiin, liinat kuljivat vaivatta mukana ja kumartelua ei tarvittu. Osalla pienemmistä asemilla oli myös kiinnitetty huomiota työergonomiaan. Kahdella lypsyasemalla (2x4 ja 2x6 -paikkaiset) oli käytössä jakkara sijoitettuna lattialle aseman keskelle, mikä toimi tehtävässään varsin hyvin. Työrutiineihin vaikutti myös lehmien ajotapa lypsyasemalle. Jos kokoomatilaa ei ollut, lehmien ajaminen asemalle keskeytti lypsyn ainakin yhdeltä lypsäjältä.

Työrutiinit automaattilypsyssä

Automaattilypsyssä määriteltiin lypsyyn liittyväksi työajaksi seurantatietojen tarkasteleminen tietokoneelta, lypsillä käymättömien tai epätäydellisesti lypsettyjen

lehmien haku lypsulle ja näiden lypsyn onnistumisen valvonta ja mahdollinen avustaminen, lypsyrobotin ja sen ympäristön puhdistaminen sekä maitosuodattimen vaihto ja muu maituhuonetyöskentely.

Automaattilypsyssä lypsulle haettavien lehmien määrä vaikuttaa paljon lypsyn työaikaan. Hankkeen kuudella tutkimustilalla lehmien ajoon lypsyrobotille kului työaikaa keskimäärin 1,5 minuuttia/lehmä. Ajoon kuluva aika vaihteli 0,8–2,3 minuuttiin. Haettavia lehmiä oli 1–12 % lypsylehmien määrästä. Lypsulle noudettujen lehmien lypsyn seuranta vaihteli lähinnä sen mukaan, minkälaisesta tilanteesta kulloinkin oli kysymys. Osa lehmistä oli lypsyruutiineihin heräteltäviä tuotantonsa aloittaneita ensikoita, osa umpeen laitettavia ja jotkut harvat vain lypsulle laiskasti tulevia lehmiä, jolloin lypsyssä ei tarvittu seurantaa. Osalla tiloista tarkkailtiin noudetun lehmän lypsyn onnistumista muun työn ohessa, jolloin syynä lehmien ohjaamiseen robotille oli utarerakenne tai hiehon opetus.

Yhtä tilaa lukuun ottamatta kaikilla oli robotin edustalla porteilla suljettava odotustila haettaville lehmille. Odotustila säästää huomattavasti työaikaa, sillä robotille haetun lehmän lypsyllä käynnin odotteluun kului aikaa keskimäärin kuusi minuuttia lehmää kohti. Jonkin verran odotteluaikaa voi hyödyntää lehmien tarkkailussa ja robotin edustan kolaamisessa, mutta pääosin odotteluaika olisi paremmin hyödynnettävissä muissa tehtävissä. Useimmiten odotustila olisi järjestettävissä porttien avulla, joista nykyään on saatavilla erilaisia vaihtoehtoja kuten teleskooppi-, nosto- tai puomiportteja. Esimerkiksi kevyillä nostoportteilla on helppo ohjata lehmiä ja muodostaa odottelualueita.

Tutkimustilojen navetoissa ei ollut ns. kaksoiskiertovaihtoehtoja, koska nämä navetat on rakennettu aikaisemmin kuin kaksoiskierro yleistyivät navetoissa. Kaksoiskierrossa ohjattavat lehmät eivät pysäytä muuta lypsyrobotin lehmäliikennettä, koska ohjattavien ja lypsyosaston lehmien on mahdollista kulkea heiluripotin läpi vapaasti lypsypaikalle sen ollessa tyhjänä.

Automaattilypsyn päivittäisiä töitä ovat lypsyrobotin laitteistojen pintojen ja robotiympäristön säännöllinen puhtaanapito. Tiheä huuhtelu estää laitteille roiskuvaa likaa kuivumasta ja pintymästä. Kaikkien osien, jotka ovat kosketuksissa vetimien kanssa, puhtaudesta huolehditaan ja ne suositellaan pestäväksi harjalla ja pesuaineella vähintään kerran päivässä. Vetimiä paikantavan kameran linssi löytää vetimet vain, jos se on puhdas. Robotin ja sen ympäristön pesuun kului tutkimustiloilla 3–11 minuuttia/puhdistuskerta.

Automaattisissa lypsylaitteissa käsivarsityypillä on jonkin verran merkitystä laitteiston puhtaanapidon kannalta. Robottityypeissä, joissa nännikupit ohjataan yksitellen laitteen sivulta telineestä, lehmän alle tulevat maitoletkut ovat enemmän tai vähemmän kontaktissa lypsypaikan lattiaan, jolloin ne väistämättä likaantuvat.

Meijerien ohjeistus automaattilypsyyn on, että lypsin, maitoletkut, pesuteline, lypsimien kanssa tekemisissä olevat pinnat pidetään puhtaina. Laitevalmistaja suosittelee utareenpesuharjojen pesua ja desinfiointia päivittäin. Nännin pesukuppien toiminta voidaan varmistaa seuraamalla kädellä kupissa olevan veden lämpötilaa ja painetta. Edellä mainittujen kohteiden puhtaanpidon tapa, pesujen määrä ja tarve vaihteli tiloittain mm. lehmien, utareiden ja jalkojen puhtauden mukaan. Jos pesutila on syvennyksessä suhteessa lypsyrobottiin, robottia on hieman helpompi puhdistaa, kun laitteet ovat paremmalla työskentelykorkeudella. Syvennyksestä käsin pystyy huuhtelevaan myös lypsypaikan sisäpintoja. Maitosuodattimen vaihtoon kului tiloilla 1–2 minuuttia, joten suodattimen vaihdosta ei kannata tinkiä. Suodattimen vaihto tulisi ohjeiden mukaan tehdä lypsylaitteistojen pesun yhteydessä.

3.3.5 Tuottajakyselyn tulokset

Osuuskunta Maitosuomen tuottajille suunnattuun kyselyyn saatiin vastauksia kaikkiaan 179 tuottajalta. Vastanneiden tilojen karjakoko oli keskimäärin 46 lehmää, mikä on keskimääräistä (28 lehmää/tila, Tike 2012) suurempi. Vastaajien jakauma navettatyypeittäin on esitetty taulukossa 3.1. Parsinavettojen osuus vastanneista on alueen keskimääräistä parsinavettaosuutta noin 20 prosenttiyksikköä pienempi ja automaattilypsytilojen osuus on noin 15 prosenttiyksikköä suurempi.

Taulukko 3.1. Tuottajakyselyyn vastanneiden jakauma navettatyyppin mukaan. Asemapihatolla tarkoitetaan pihattoja, joissa lypsyjärjestelmä on asemalypsy ja AMS-pihatoilla pihattoja, joilla on automaattinen lypsyjärjestelmä.

Navettatyyppi	kpl	%	lypsylehmiä keskim. kpl
Parsinavetta	96	53,6	30
Asemapihatto	46	25,7	57
AMS-pihatto	37	20,7	76

Maidon laatu ja erottelu

Tiloilta kysyttiin meijeriin toimitetun maidon laatuluokkaa ja solu- ja bakteeripitoisuuksien sijoittumista annettuihin solulukuluokkiin kesällä 2011 ja kyselyä edeltävän puolen vuoden ajalta. Tilat luokiteltiin maidon laadun suhteen seuraaviin tilaluokkiin:

- vakaa E-luokka, jossa solu- ja bakteeripitoisuudet täyttävät jatkuvasti E-luokan kriteerit
- epävakaa E-luokka, jossa maito on pysynyt E-luokassa, mutta solu- ja bakteeripitoisuudet ylittäneet rajat joissain näytteissä
- ajoittain 1-luokka, jossa maito on luokitunut ainakin jossain hinnoittelunäytteessä 1-luokkaan

Tilojen jakautuminen laadittuihin luokkiin on esitetty taulukossa 3.2. Aineistossa on lähes 20 % ajoittain 1-luokkaan sijoittuvia tiloja, mikä on suurempi kuin osuus tuottajista 1-luokassa kuukausittain (vaihtelu 8–12 % vuonna 2011). Osaksi ero johtuu erilaisesta luokittelutavasta, ja osaksi 1-luokassa tuottaneiden suhteellisesti suuremmasta osuudesta puhelimitse haastateltujen joukossa. Automaattilypsytiloista hieman suurempi osuus on erityisesti epävakaa tilaluokassa kuin muissa navettatyypeissä. Osaksi ero on todennäköisesti myös todellista, sillä Maitohygieneialiiton valtakunnallisten tilastojen mukaan automaattilypsytiloilla maidon solu- ja bakteeripitoisuudet ovat korkeammat kuin muilla tiloilla.

Ajoittain 1-luokkaan sijoittuvilla tiloilla vastaajien ilmoittama karjan keskituotos oli keskimäärin noin 700 kg pienempi kuin E-luokkien, ja ero oli myös tilastollisesti merkitsevä. Eroon voi vaikuttaa useita tekijöitä: mahdolliset utaretulehdukset alentavat maitotuotosta, mutta voi myös olla että muissa tuotantotekijöissä tai toimintatavoissa on eroja 1-luokan ja E-luokan tuottajien keskuudessa.

Taulukko 3.2. Vastanneiden jakauma maidon laadun suhteen, karjakoko, keskituotos ja jakumat navettatyypeittäin maidon laadun suhteen.

	% vastanneista	keskim. lehmä, kpl	keskituotos, kg/lehmä ²	jakauma navettatyypeittäin, %		
				parsi-navetat	asemapihatot	ams-pihatot
Vakaa E-luokka	68,2	43	9239	75,0	69,6	48,6
Epävakaa E-luokka	12,3	60	9187	8,3	8,7	27,0
Ajoittain 1-luokka	19,6	50	8507	16,7	21,7	24,3

²Ero keskituotoksessa oli merkitsevä E-luokan ja 1-luokan ($p < 0,01$) sekä epävakaa ja 1-luokan välillä ($p < 0,05$).

Maidon jatkuva erottelu korkean solupitoisuuden vuoksi oli yleisempää tiloilla, joilla maito on ollut ajoittain 1-laatu luokassa kuin muissa ryhmissä. Näistä joka viides tila ilmoitti erottelevansa solumaitoja jatkuvasti, kun muissa ryhmissä jatkuvasti erottelevia oli 6–9 % (tilastollista vertailua ei voi suorittaa vähäisen havaintojen määrän vuoksi). Satunnaisesti solumaitoja ilmoitti erottelevansa keskimäärin 56 % tiloista. Tilan ilmoittama keskimääräinen vuorokaudessa eroteltavan maidon määrä jaettiin karjan lehmäluvulla, jotta pystyttiin vertaamaan tiloja. Eroteltavat maitomäärät olivat keskimäärin suurempia 1-laatu luokan ryhmässä. Lehmää kohti eroteltiin vuorokaudessa maitoa litraa: vakaa E-luokka 0,27, epävakaa E-luokka 0,67 ja ajoittain 1-luokka 1,0.

Jatkuvasti maitoa ilmoitti erottelevansa 16 tilaa. Näiden ilmoittama keskimääräinen päivittäinen eroteltava määrä oli 73,4 litraa. Karjakoko oli näillä tiloilla keskimäärin 64 lehmää. Vuotuinen korkean solupitoisuuden vuoksi eroteltavan maidon määrä

olisi näillä tiloilla yhteenlaskettuna keskimäärin 26 800 litraa/tila. Tilan vuotuisen maitomäärään nähden määrä vaihteli vajaasta yhdestä prosentista jopa 16 %:iin.

Motivaatio ja asenteet

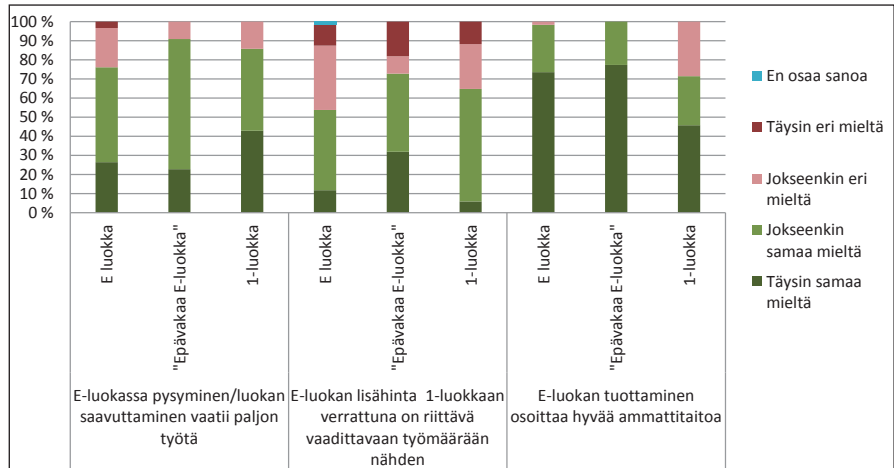
E-luokan maidon tuottamisen motivaatiotekijöitä selvitettiin E-luokan tuottamiseen yhdistettävillä väittämillä (kuvio 3.4). Voimakkaimmiksi motivaatiotekijöiksi nousivat maidon hinta ja hyvän elintarvikelaadun tuottaminen, joiden osalta kolme neljästä oli täysin samaa mieltä esitettyjen väittämien kanssa. Suurin osa katsoi E-luokan tuottamisen kannattavaksi myös paremman maitotuotoksen ansioista, mutta täysin samaa mieltä oli alle puolet. Neljannes vastaajista piti säästöjä lääkintäkuluissa E-luokan tuottamisessa kannattavuuden kannalta vähemmän merkityksellisinä. Näin oli erityisesti automaattilypsynavetoiden tuottajien sekä laaturyhmistä 1-luokan tuottajien osalta, joista molemmista ryhmistä n. 40 % oli eri mieltä esitetyn väitteen kanssa.

Valtaosa tuottajista oli sitä mieltä, että E-luokan tuottaminen vaatii paljon työtä (29 % täysin samaa mieltä ja 50 % jokseenkin samaa mieltä) (kuvio 3.5). E-luokasta maksettavan lisähinnan koki riittämättömäksi vaadittavaan työmäärään nähden 40 % vastaajista. Kyselyssä E-luokka-ryhmään luokitellut tuottajat kokivat hieman muita ryhmiä useammin, että lisähinta ei korvannut työmäärää (43 %), epävakaassa ja 1-luokassa osuudet olivat 27 % ja 34 %.

Suurin osa tuottajista oli vähintään jokseenkin samaa mieltä väitteen ”E-luokan tuottaminen osoittaa hyvää ammattitaitoa” kanssa, ja kaksi kolmesta oli täysin samaa mieltä. Tuottajat arvioivat siten omien toimintatapojensa olevan tärkeässä roolissa maitohygienian turvaamisessa. Eri laaturyhmistä 1-luokan ryhmässä 30 % oli väitteen kanssa kuitenkin eri mieltä. Tulos saattaa olla merkki tuottajan asenteen vaikutuksesta maidon laatuun ainakin joillakin tiloilla.

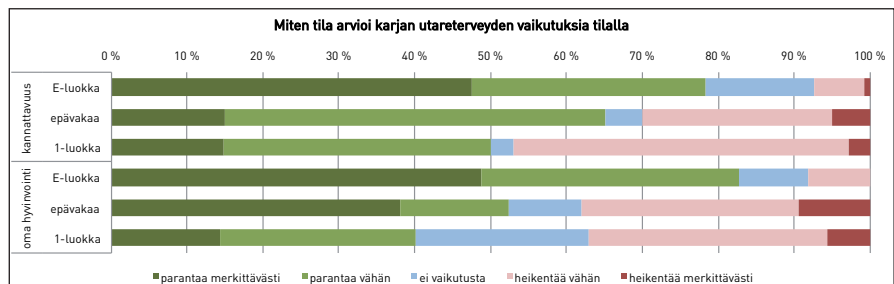


Kuvio 3.4. Kyselyyn vastanneiden näkemykset kysymyksiin E-luokan maidon tuottamisen motivaatiotekijöistä.



Kuvio 3.5 Kyselyyn vastanneiden arviot E-luokan tuottamiseen vaadittavasta työmäärästä ja osaamisesta sekä E-luokan maidosta maksettavasta korvauksesta suhteessa työmäärään laatuluokkaryhmittäin.

Maidon laatu ja utareterveys nähtiin tiloilla yleensä taloudellisena ja omaan jaksamiseen vaikuttavana tekijänä. Kuviossa 3.6 on esitetty edellä mainittujen laatuluokkaryhmien mukaan, miten tilat arvioivat tilan nykyisen utareterveyden vaikuttavan tuotannon kannattavuuteen ja omaan hyvinvointiin. Tilojen jako laatuluokkiin ei välttämättä kuvaa kyselyn aikaista tilannetta, vaan puolen vuoden aikajänteellä ollutta maidon laatua, mikä on huomioitava jakaumia tarkastellessa. Kyselyyn vastaamisen aikaan laatuluokka on saattanut olla parempi kuin aikaisemmin. Jatkuvasti E-luokan maitoa tuottavien ryhmässä kuitenkin arvioidaan lehmien nykyisen utareterveys-tilanteen parantavan sekä kannattavuutta että omaa hyvinvointia useammin kuin muissa ryhmissä.



Kuvio 3.6. Kyselyyn vastanneiden arviot utareterveyden merkityksestä tilan maidontuotannon kannattavuuteen ja omaan hyvinvointiin.

3.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

TTS:n näkökulmana oli tutkimuksessaan arvioida, havainnoida ja selvittää maitotilojen tapoja ylläpitää hyvää maitohygieniaa ja samalla selvittää mahdollisuuksia organisoida töitä uudelleen ja arvioida, mitä vaikutuksia muutoksilla on työmäärään, työn kuormittavuuteen ja maidon laatuun.

Hyvän maitohygienian ylläpitäminen tilalla on isojen kokonaisuuksien ja yksittäisten töiden hallintaa. Järjestelmällinen työ hyvän utareterveyden aikaansaamiseksi ja maidon bakteeri- ja solupitoisuuden alhaisena pitämiseksi vaatii jatkuvaa hereillä oloa. Siksi juuri arkirutiinien ja arkisten toimenpiteiden organisoinnit ja toteutukset ovat tärkeitä, koska häiriöiden sattuessa pienenkin toimenpiteen taloudelliset ja työlliset vaikutukset tilalla voivat olla isot. Tutkimuksessa suoritetun kyselyn vastausten mukaan E-luokkaista maitoa tuottavilla tiloilla oli merkittävästi korkeampi lehmäkohtainen maitotuotos kuin ajoittain 1-luokkaista maitoa tuottaneilla tiloilla.

Kyselytutkimuksen mukaan solupitoista maitoa erotellaan suuriakin määriä pois meijeriin myytävästä maidosta. Maidon erottelu on taloudellisesti kestänyt, koska se ei poista perusongelmaa eikä paranna pysyvästi maidon laatua. Taloudellisesti kannattavaa on parantaa lehmien utareterveyttä. Jos omin voimin ei solupitoisuuden korjaaminen onnistu, avuksi voi ottaa meijerin tuotantoneuvojat ja myös todella toteuttaa ehdotetut toimenpiteet.

Isossa karjassa E-luokkaisen tankkimaidon solupitoisuuden alle piiloutuu yksittäisiä utaretulehdustartuntaa levittäviä soluttavia lehmiä tai yksittäisen lehmän sairaita utareneljänneksiä. Siksi tarvitaan säännöllistä eläinkohtaista maidon soluseurantaa. Mitä enemmän eläimiä on kontaktissa toisiinsa, sitä suurempi on tartuntariski. Isossa karjassa yksittäisen lehmän maidon solupitoisuus ja muutokset on syytä arvioida erityisesti utaresairauksien levittämisen kannalta eikä vain pelkästään meijerimaidon laatuhinnoittelun vuoksi.

Järjestelmällinen seuranta, hyvä sähköinen tai käsin ylläpidetty kirjanpito ja muistiinpanot eläimistä, rehuista, ruokinta- ja työtavoista auttaa ja helpottaa päivittäisten rutiinien ja mahdollisten ongelmatilanteiden käsittelyä.

E-luokkaisen maidon tuottamista helpottaa hyvän perussiisteyden ylläpito eläin- ja maidon käsittelytiloissa. Tässä selvityksessä asemalypsyssä puhtaiden utareiden esikäsitteily oli nopeaa ja lypsytyö eteni juohevasti. Automaattilypsyssä likaiset utareet eivät varsinaisesti aiheuta lisätyöaikaa, mutta vaativat lisää robotin puhdistustyötä, hankaloittavat lypsylaitteen toimintaa ja epäonnistuneiden lypsyjen määrää lisäänty.

Tutkimuksien mukaan tiloilla, joilla lehmien utareet ja takajalkojen alaosat ovat puhtaat, on ollut vähemmän soluja maidossa ja utaretulehduksia. Lehmien utareet ja takajalat saadaan pysymään puhtaina kuivittamalla parret, poistamalla lanta käytäviltä riittävän usein, mitoittamalla parret ja parsilaitteet eläinten tarpeiden mukaan. Kuivitusstudkimuksissa on havaittu, että parsien kuivittaminen 2–3 kertaa päivässä pienentää lannan määrää parressa ja samalla pitää utareet ja nännit puhtaampina. Parsien kuivittamiseen kuluva aika on vähäinen verrattuna saatuun hyötyyn, jos kuivituksen toteutus on hyvin suunniteltu jo navetan rakentamisen yhteydessä. Kuivittaminen on toimivampaa, jos siirto navettaan voidaan tehdä koneellisesti, siirtolinjat ovat suorat ja porttien paikat on tarkkaan harkittu jo rakennusvaiheessa. Parsien puhdistaminen käsin työnnettävällä tai moottoroidulla yhdistetyllä kuivituslaitteella vähentäisi käsien rasitusta.

Parsien ja lehmän jalkojen puhtaus on kytköksissä lantakäytävillä olevaan lantamäärään. Lantaiset takajalkojen sorkat likaavat helposti myös utareet ja lypsypaikan ja -laitteet. Lantakäytävät pysyvät puhtaina vain riittävän usein tapahtuvalla lannan poistolla.

Automaattilypsytalalla on varauduttava poistamaan avokouruista lanta usein ja saatava virtsa pois lantakäytäviltä. Tässä tutkimuksessa navetoissa, joissa lantakäytävillä raapat kulkivat usein ja raaparobotit olivat käytössä, pysyivät lehmien sorkat ja utareet puhtaina. Lehmien kintereiden karvattomuuteen ja hankaumiin kannattaa suhtautua vakavasti ja selvittää syyt ja korjata puutteet.

Ylilaadusta ei saa korvausta, joten kannattaa arvioida kriittisesti omat työtavat ja -menetelmät. Kuinka tarpeellista on esimerkiksi pestä kaikkien lehmien utareet ennen lypsyä? Riittäisikö vain likaisten utareiden perusteellisempi puhdistus? Rutiininomainen vedellä peseminen pidensi tutkimustiloilla työaikaa ja pitkitti utareen esikäsitteilyn ja lypsylaitteen kiinnittämisen välistä aikaa yli kahden minuutin. Automaattilypsytalalla laitteiden toiminta ja erityisesti utareiden vetimien puhdistuminen vaatii jatkuvaa seurantaa. Lehmien potkut voivat sotkea laitteiden asetukset ja pesutulos on huono ja mahdollisesti myös sotkee normaalia lypsyä.

Säilörehun korjuussa ja säilönnässä hyvän käymislaadun tavoittelemisen on kannattavaa. Käymislaadultaan hyvä säilörehu maittaa ja lypsättää ja on seosrehuruokinnassa perusedellytys hyvin säilyvän seoksen saamiseksi. Ruokintaneuvonnan on tarpeen tulkita säilörehuanalyysijä tilojen kanssa ja ohjata käyttämään tuloksia hyödyksi korjuun ja säilönnän toteutuksessa. Seosrehun hygieenisen laadun suhteen on aina oltava tarkkana. Huonolaatuinen pieni rehuerä pilaa koko seoksen. Sekoituslaitteiden ja ruokintapöydän säännöllinen puhdistus parantaa ruokintahygieniaa ja varmistaa maidon hyvää laatua. Vain terävillä ja kunnossa olevilla sekoituslaitteiden terillä työ on joutuisaa ja seosrehu on hyvin sekoittunutta.

Tasainen lehmien poikiminen, etukäteissuunnittelu ja töiden organisointi koko vuodeksi tasaa työhuippuja ja eläinmäärät eri osastoissa pysyvät tasaisina. Selkeä töiden ohjeistaminen ja työohjaus on tarpeen aina, kun usea ihminen tekee samoja töitä tai on vieraita työntekijöitä navetassa. Navettasuunnittelussa tulee miettiä toiminnallisuus, tekniset ratkaisut, tilan käyttö, kuivikkeet ja työmenetelmät myös hyvän maitohygienian toteuttamisen ja toiminnallisuuden suhteen. Valmiissa navetassa mitättömältäkin tuntuva ajan säästö yhtä lehmää kohti kertautuu isossa lehmämäärässä ja vuosittainen työn säästö voi olla huomattava jopa kuukauden tai kahden työaika.

LÄHTEET

- Arnesson, A., Nadeu, E., Bengtsson, A. 2011. Sporprojektet : vad har mjölkgårdar utan problem som mjölkgårdar med problem inte har? Skara: Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport 31.
- Barkema, H. W., van der Ploeg, J. D., Schukken, Y. H., Lam, T.J.G.M., Benedictus, G. & Brand, A. 1999. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *Journal of dairy science* 82, 1655–1663.
- Bernardi F., Fregonesi, J., Winckler, C., Veira, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. 2009. The stall-design paradox: Neck rails increase lameness but improve udder and stall hygiene. *Journal of dairy science* 92, 3074–3080
- Capurro, A., Aspán, A., Unnerstad, H. E., Persson, K.W & Artursson, K.2010. Identification of potential sources of *Staphylococcus aureus* in herds with mastitis problems. *Journal of dairy science* 93, 180–191.
- Dalgaard, I. & Freudendaal, A.J. 2006. Strøelse i sengebåse. Spåner eller snittet halm til køer- Spåner eller halm til kalve i enkeltbokse. *Kvaeg nr. 36. Dansk Landbrugsrådgivning. Landscentret. Byggeri og Teknik.*
- DeVries, T. J., Dufour, S. & Scholl, D. T. 2010. Relationship between feeding strategy, lying behavior patterns, and incidence of intramammary infection in dairy cows. *Journal of dairy science* 93, 1987–1997.
- Dohmen, W., Neijenhuis, F. & Hogeveen, H., 2010. Relationship between udder health and hygiene on farms with an automatic milking system. *Journal of dairy science* 93, 4019–4033.
- Dufour, S., Fréchette, A., Barkema, H. W., Mussell, A. & Scholl, D.T. 2011. Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of dairy science* 94, 563–579.
- Fjeldaas, T., Sogstad, Å. M. & Østerås, O. 2011. Locomotion and claw disorders in Norwegian dairy cows housed in freestalls with slatted concrete, solid concrete, or solid rubber flooring in the alleys. *Journal of dairy science* 94, 1243–1255.
- Freudental, A.J., Ugelvig, J.R. & Holm, A.M. 2007. Madrasser i sengebåse – del III. *Kvaeg nr. 23. Dansk Landbrugsrådgivning. Landscentret. Byggeri og Teknik.*
- Fulwider, W. K., Grandin, T., Garrick, D. J., Engle, T. E., Lamm, W. D., Dalsted, N. L., & Rollin, B. E. 2007. Influence of Free-Stall Base on Tarsal Joint Lesions and hygiene in dairy cows. *Journal of dairy science* 90, 3559–3566.
- Herlin, A., Magnusson, M., och Nilsson, C. 2007. Ny teknik och skötsel för ökad hygien i liggbås för mjölkkor i lösdrift. (JBT) Slutrapport.
-

- Hovinen, M. 2009. Udder health of dairy cows in automatic milking. Helsinki: University of Helsinki. Department of Production Animal Medicine. Faculty of Veterinary medicine. Diss.
- Hovinen, M. & Pyörälä, S. 2011. Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *Journal of dairy science* 94, 547–562.
- Jansen, J., Steuten, C. D. M., Renes, R. J., Aarts, N. & Lam, T. J. G. M. 2010. Debunking the myth of the hard-to-reach farmer: Effective communication on udder health. *Journal of dairy science* 93, 1296–1306.
- Kivinen, T., Kaustell, K.O., Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J. & Hurme, T. 2007. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. Vihti: MTT: MTT:n selvityksiä 137.
- Knapstein, K., Roth, N., Walte, H-G. & Reichmuth, J. 2004a. Effectiveness of automatic cleaning of udder and teats and effects of hygiene management. Report on effectiveness of cleaning procedures applied in different automatic milking systems. Institute for Hygiene and Food Safety Federal Research Centre for Nutrition and Food. Deliverable D14.
- Knapstein, K., Roth, N., Walte, H-G. & Reichmuth, J. 2004b. Effectiveness of automatic cleaning of udder and teats and effects of hygiene management. Report on hygiene measures resulting in adequate teat cleaning. Institute for Hygiene and Food Safety Federal Research Centre for Nutrition and Food. Deliverable D15.
- Kromann, H. 2011. Rengøringsprocedure i AMS. FarmTest Kvaeg 82. Videncentret for Landbrug.
- Magnusson, M., Christiansson, A., Svensson, B. & Kolstrup, C. 2006. Effect of different premilking manual Teat-Cleaning Methods on Bacterial Spores in Milk. *Journal of dairy science* 89, 3866–3875.
- Magnusson, M. 2007. *Bacillus cereus* in the housing environment of dairy cows – Contamination routes, effect of teat-cleaning, and measures to improve hygiene in the cubicles and alleys. Diss.
- Magnusson, M., A. Christiansson, and B. Svensson. 2007a. *Bacillus cereus* spores during housing of dairy cows: Factors affecting contamination of raw milk. *Journal of dairy science* 90, 2745–2754.
- Magnusson, M., Svensson, B., Kolstrup, C. & Christiansson, A. 2007b. *Bacillus cereus* in Free-Stall Bedding. *Journal of dairy science* 90, 5473–5482.
- Magnusson, M., Herlin, A. H. & Ventorp, M. 2008. Short communication: Effect of Alley Floor Cleanliness on Free-Stall and Udder Hygiene. *Journal of dairy science* 91, 3927–3930.
-

-
- Magnusson, M. Ventorp and C. Nilsson. 2008. Drainage capacity of concrete slatted floors for dairy cattle. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript BC 06 010. Vol. X. March.
- Manninen, E., Nyman, K., Laitinen, K., Murto, I. & Hovinen, M. 2006. Lypsillä parressa ja pihatossa. Vihti: MTT Maitokoneet yksikkö.
- Munoz, M. A., Ahlström, Rauch, C. B. J. and Zadoks, R. N. 2006. Fecal Shedding of *Klebsiella pneumoniae* by Dairy Cows. *Journal of dairy science* 89, 3425–3430.
- Munoz, M. A., Bennett, G. J., Ahlström, C., Griffiths, H. M., Schukken, Y. H. & Zadoks, R. N. 2008. Cleanliness scores as indicator of *Klebsiella* exposure in dairy cows. *Journal of dairy science* 91, 3908–3916.
- Norring, M. 2011. The effects of stall surfaces and milk yield on the lying behavior of dairy cow. Helsinki: University of Helsinki. Department of Production Animal Medicine. Diss.
- Reneau, J.K., Seykora, A. J., Heins, B.J., Endres, M.I., Farnsworth, R. J. & Bey, R. F. 2005. Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227, 1297–1301.
- Rodrigues, A. C. O. & Ruegg, P. L. 2005. Actions and outcomes of Wisconsin dairy farms completing milk quality teams. *Journal of dairy science* 88, 2672–2680.
- Rodrigues, A. C. O., Caraviello, D. Z. & Ruegg, P. L. 2005. Management of Wisconsin dairy herds enrolled in milk quality teams. *Journal of dairy science*, 88, 2660–2671.
- Ruud, L. E., Bøe, K. E. & Østerås, O. 2010. Associations of soft flooring materials in free stalls with milk yield, clinical mastitis, teat lesions, and removal of dairy cows. *Journal of dairy science* 93, 1579–1586.
- Sant’Anna, A. C. & da Costa, M. J. R. P. 2011. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. *Journal of dairy science* 94, 835–844.
- Schreiner, D. A. & Ruegg, P. L. 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *Journal of dairy science* 86, 3460–3465.
- Seppälä, A., Heikkilä, T., Rinne, M., Miettinen, H. 2010. Seosrehu pilaantuu nopeasti jos vanhaa seosta jää mukaan. Teoksessa A. Hopponen (toim.) Maatoustieteen Päivät 2010, 12.-13.1.2010, Viikki Helsinki: esitelmä- ja posteritivistelmät. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 27:190.
- Sogstad, Å.M. Østerås, O.Fjeldaas, T. 2006. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. *Journal of dairy science* 89 (7), 2519–2528.
-

- Somers, J.G.C.J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E.N. & Metz, J.H.M. 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *Journal of dairy science* 86, 2082–2093.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Braamb, C.R., Hendriks, M.M.W.B. 2001. Cow behaviour on a new grooved floor in comparison with a slatted floor, taking claw health and floor properties into account. *Applied Animal Behaviour Science* 71 (2), 87–103.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Fraser, D. 2004. Free-Stall dimensions: Effects on preference and stall usage. *Journal of dairy science* 87, 1208–1216.
- van Gastelen, S., Westerlaan, B., Houwers, D.J. & van Eerdenburg, F.J.C.M. 2011. A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials. *Journal of dairy science* 94 (10), 4878–4888.
- Weary, D. M. & Taszkun, I. 2000. Hock Lesions and Free-Stall Design. *Journal of dairy science* 83, 697–702.
- Wechsler B., Schaub J., Friedli K. & Hauser R. 2000. Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. *Applied animal behaviour science* 69(3), 189–197.
- Zdanowicz, M., Shelford, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M. & von Keyserlingk, M. A. G. 2004. Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. *Journal of dairy science* 87, 1694–1701.
-

4 TEKNOLOGISIA RATKAISUJA

Malvisto, Anne-Mari¹, Turunen, Mika¹, Kekkonen, Minna¹ & Lestinen, Tuomas¹

¹Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, Tuumalantie 17, 43130 Tarvaala, etunimi.sukunimi@jamk.fi

4.1 Johdanto

Maidontuottaja voi pyrkiä parantamaan tuotannon kannattavuutta useilla eri tavoilla. Vaihtoehtoista keskeisin keino on tuottavuuden parantaminen. Tilakoon kasvattamisen myötä on usein mahdollista ottaa käyttöön uutta tuotantotekniikkaa ja sen avulla pyrkiä tuottamaan maitolitra aikaisempaa pienemmällä työmäärällä. (Ovaska, Sipiläinen & Ryhänen 2012, 2.) Kannattavuuden ja tuottavuuden parantaminen voidaan tehdä myös tehostamalla karjanhoidon työnkäyttöä ilman merkittävää rakennus- tai koneinvestointia. Harkituilla muutoksilla työrutiineissa ja -menetelmissä voidaan päästä samalla tavoin tuotantokustannuksien alentamiseen. (Karttunen 2007.)

Tarkoituksenmukaiset työtavat pienentävät tekijään kohdistuvaa kuormitusta ja vähentävät ammattitaudeille altistumista. Oikeaoppisilla työrutiineilla voidaan vaikuttaa myönteisesti myös eläinten hyvinvointiin ja terveyteen, ja edistää niitä. Näillä on vaikutusta eläinten tuotosmäärään ja siten tuotannon kannattavuuteen. (Pyykkönen, Latvala, Karttunen, Lätti ja Tuure 2010, 2.) Pihatoissa karjan määrä on parsinavettaan verrattuna moninkertainen, mutta karjan koolla ei ole suoraan vaikutusta työmäärään ja tarpeeseen keventää sitä. Sekä parsinavetassa että pihatoissa on työvaiheita, joita voidaan kehittää paremmiksi työhön kuluvan ajan, kuormittavuuden, eläimen hyvinvoinnin tai tuotannon hallinnan kannalta. Toimivilla työprosesseilla on mahdollista vähentää ja keventää navetassa tehtävää työtä.

Ruokinta ja lypsy ovat maidontuotannossa työmäärältään ja työajaltaan suurimmat työvaiheet. Lypsyyteen kuluu noin 60–70 % päivittäisestä karjanhoitoon kuluvaan työajasta (Manninen, Nyman, Laitinen, Murto ja Hovinen 2006, 4) ja ruokintaan noin 30 %. (Kaila 2002.) Uudemmissa ja laajentaneilla tiloilla molemmat työt ovat usein automatisoitu lähes kokonaan, kun taas pienemmissä parsinavetoissa voidaan esimerkiksi rehujen jako tehdä edelleen käsin, jolloin erityisesti säilörehun jako on fyysisesti raskasta. Päivittäiset raskaat työt vähentävät motivaatiota ja työssä jaksamista.

Hyvät ideat ja oivallukset voivat toisinaan olla pieniä ja yksinkertaisia. Kuitenkin niillä on merkittävä vaikutus päivittäiseen työn tekemiseen. Jo pieni työajan säästö

tai työn keventyminen päivässä näkyy vuositasona. Työajan säästö 15 min päivässä tekee vuodessa yli 11 työpäivää, kun työpäivän pituutena lasketaan 8 h (Kaila 2002.). Fyysisesti kuormittavassa työssä 10 min työajan säästö 2 kertaa päivässä vähentää raskasta työtä vuodessa yli 15 työpäivää (à 8 h).

4.2 Tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeessa selvitettiin kahdella osa-alueella maidontuotannon liittyviä asioita, joilla voidaan parantaa työprosesseja ja tehdä ne paremmin ja/tai tehokkaammin:

1. Edullisia tapoja helpottaa työtä parsinavetassa sekä selvittää sen vaikutukset
2. Pihatossa ja parsinavetassa osaratkaisujen työmenekit ja ratkaisujen toiminta

Tavoitteena oli saada perusteltua ja puolueetonta tietoa työprosessien toimivuudesta sekä selvittää erilaisten ratkaisujen vaikutuksia maidontuotantoon tilatasolla konkreettisesti ympäristössä. Näitä tietoja investoivat tilat voivat hyödyntää päätöksen teossa. Tiloilla on kehitetty ja hiottu hyviä toimintatapoja vuosien aikana ja näiden tietojen levittäminen muiden tilojen hyödyksi, auttaa molempien maakuntien maidontuotantoa.

4.3 Menetelmät ja aineisto

Pihaton ja parsinavetan osaratkaisujen työmenekki selvityksessä käytiin lähes 100 maitotilalla. Tiloilla selvitettiin, miten jokin yksittäinen työvaihe on tilalla järjestetty ja miten se tehdään.

Tiloilta tehdyt selvitykset kuvattiin ja dokumentoitiin tilakohtaisiksi raporteiksi. Tarkemman kuvauksen lisäksi raporteissa analysoitiin työmenetelmiä teoriaperustaan ja pohdittiin parannusmahdollisuuksia. Selvityksissä pääpaino on menetelmien työntuottavuuden selvittämisessä sekä toimivuudessa. Kellottamalla työvaiheet karkealla tasolla saadaan työmenetelmien hyödyistä ja tehokkuudesta tarkempia tietoja. Viljelijöitä haastateltiin tilakäyntien aikana käytännön kokemuksista ja ajatuksista.

Parsinavetta paremmaksi -osiossa tehtiin toiminnan parantamisesta kiinnostuneille tiloille (noin 10 kpl) selvitys nykytilanteesta, tehtiin muutosehdotus ja seurattiin muutoksen jälkeen vaikutuksia. Näistä kirjoitettiin tilakohtaiset selvitykset.

Kaikki tämän Teknologisia ratkaisuja osa-alueen tilakohtaiset selvitykset ovat luettavissa esimerkiksi www.hinkalo.fi -verkkosivuilla. Selvityksien saatavuus verkkosivuilla on vuoteen 2017 asti.

4.4 Tutkimustulokset

Selvityksissä vierailtiin tiloja, joissa lypsylehmien määrä vaihteli noin 20 ja 230 lehmän välillä. Navettatyyppinä oli parsinavetasta verhoseinäpihattoon ja tuotantotapana tavanomaisesta luomutuotantoon. Mukana oli molemmissa navettatyypeissä sekä kuivalanta- että lietelantajärjestelmiä.

Tilakäynneillä dokumentoitiin erilaisia työvaiheiden osaratkaisuja, jotka liittyivät mm. ruokintaan ja sen järjestämiseen, lypsyhygieniaan, navetan puhtaanapitoon, eläinten hyvinvointiin, kuivittamiseen, ilmanvaihtoon, vasikoiden sekä nuorkarjan hoitamiseen ja ruokintaan. Kaikki ratkaisut eivät ole suuria ja kalliita, vaan yksinkertaisillakin asioilla on mahdollista saada merkittävää hyötyä ja apua. Nykynavetoissa suuret linjat (ruokinta, eläinryhmät, maidon- ja lannansiirto, eläinliikenne) on mietitty keskenään toimiviksi, mutta pienillä asioilla tehdään se viimeinen hienosäätö työn tekemisessä ja varmistetaan tuotannon laatu. Pienillä asioilla on vaikutusta tilan taloudelliseen tulokseen. Sujuvat ja helposti tehtävät työvaiheet lisäävät työn mielekkyyttä ja motivaatiota laadukkaana maidon tuottamiseen.

Parsinavetta paremmaksi -osiossa on tällä hetkellä vielä seurannan alla juomakuppien ja vesiputkiston uudistamisen vaikutus maitotuotukseen määrään, lypsykiskon asentamisen vaikutus lypsy aikaan ja työn kuormittavuuteen sekä ruokintalaitteen muutoksen vaikutus ruokintatyöhön.

Seuraavassa on esimerkkejä toimivista maidontuotannon työprosesseista. Esimerkit ovat hyödynnettävissä erikokoisiin ja -tyyppisiin navetoihin.

Esimerkki 1. Edullinen kenkien pesupaikka

Navetassa kuljetaan jatkuvasti likaisen ja puhtaan tilan välillä, jolloin tarve kenkien huuhtomisen on useita kertoja päivässä. Hyvällä kenkien pesurutiinilla estetään lannan ja muun lian kulkeutumista puhtaisiin tiloihin sekä vähennetään liukastumisvaaraa. Kun pesupaikka on suunniteltu ja sijoitettu mahdollisimman hyvin, kenkien pesu voidaan suorittaa nopeasti ja poistaa lika kenkien pohjista.

Pesupaikan toimintaperiaate

Pihatossa pesupaikat on sijoitettu kohtiin, missä siirrytään likaiselta alueelta puhtaalle. Pesupiste on tehty tavallisesta vesiputkesta, joka on taivutettu mutkalle

noin 17 cm korkeudelta lattiasta. (Kuvio 4.1) Tähän korkeuteen tehty mutka on optimaalinen - vesi saadaan suihkutetta suoraan oikeaan paikkaan eli kenkien pohjiin. Putken pää on puristettu litteämmäksi, jotta vesi tulee suuremmalla paineella kuin tavallisesta putkesta. Paine parantaa lian poistamista ja puhdistamiseen riittää pienempi vesimäärä. Pesupaikalla on itse valmistettu ja myös edullinen lattiaritilä, joka on juuri oikean kokoinen ja muotoinen.



Kuvio 4.1. Vesiputki on taivutettu noin 17 cm korkeudelta lattiasta. Litistetty putken pää lisää veden painetta, mikä säästää vettä ja parantaa lian poistamista.

Hyödyt

Kulkureittien varrella ja siirtymäalueiden kohdissa olevat pesupaikat muistuttavat jalkineiden pesemisestä ja helpottavat pesurutiinien tekemistä. Kengät tulee pesyä useammin ja paremmin. Puhtaat jalkineet edistävät hygieenisyyttä ja estävät taudinaiheuttajien lisääntymistä navetassa. Kiinnittämällä huomiota pesupaikan toimintaan ja kiinteällä vesiputkella, saadaan pesutehoa parannettua myös jalkineiden pohjista. Pesun voi tehdä pikaisesti ja pesutulos on hyvä, kun vesi suihkutetaan suoraan oikeaan paikkaan.

Esimerkki 2. Lantaritilöiden koneellinen puhdistaminen

Parsinavetassa lantaritilöitä puhdistetaan useamman kerran päivässä ja perinteisesti työ tehdään käsin harjalla. Käsin tehtynä ritilöiden harjaus on fyysisesti raskasta, ja kuormittaa erityisesti ristiselkää, yläraajoja ja niska-hartiaseutua (Työterveyslaitos 2010, 129.). Raskaiden rutiinitöiden keventyminen ja nopeutuminen parantavat työssä jaksamista, jolloin yllättävät tilanteet ja satunnaiset työhuiput eivät tule liian kuormittavaksi (Laitinen 2004.). Puhtaat lantaritilät edistävät parressa lehmien puhtaana pysymistä. Tällä on vaikutusta lypsyn työmäärään ja -aikaan, kun vetimien ja utareen pyyhkiminen vie vähemmän aikaa. Navetan ja eläinten puhtaus edistää tuotannon hygieenisyyttä ja parantaa maidon laatua. Puhtaat ritilät parantavat työturvallisuutta, kun liukastumisriski pienenee.

Toimintaperiaate

Navetassa on 48 parsipaikkaa kahdessa rivissä, ja lehmät on sijoitettu peräpäät vastakkain. Lantaritilät puhdistetaan akkukäyttöisellä harjakoneella (Kuvio 4.2). Parsista kolataan ensin käsin lanta ja likaiset kuivikkeet lantaritilälle ja sen jälkeen ritilät ajetaan harjakoneella. Parsirivistön pituus on noin 34 m ja lantaritilöiden leveys 0,90 m, joten puhdistettavaa ritiläpinta-alaa on yhteensä yli 60 m². Ritilät ja parsipaikat puhdistetaan 4 kertaa päivässä, jolloin harjattavaa alaa tulee yli 240 m²/päivä.



Kuvio 4.2. Lantaritilöiden puhdistukseen käytetään akkukäyttöistä harjakonetta.

Työajansäästö ja muut hyödyt

Koneella lantaritilöiden puhdistus on nopeutunut ja keventynyt. Ritilöiden puhdistamisen menee aikaa 3 min/kerta eli 12 min/päivä. Työajan säästö käsin harjaamiseen

verrattuna on 30 min/päivä ja lähes 26 työpäivää/vuosi (à 8 h). Koneella työn jälki on parempi kuin käsin harjattuna. Lisäksi niska-hartiaseudun rasitus ja fyysinen kuormitus ovat vähentyneet merkittävästi.

Esimerkki 3. Aperobotilla tarkka, helppo ja ryhmäkohtainen ruokinta

Aperobotti mahdollistaa eläinryhmäkohtaisen ruokinnan, jossa jokaiselle ryhmälle voidaan tehdä optimaalinen ape iän ja tuotosvaiheen mukaan, sekä jakaa apetta useamman kerran päivässä. Useampi jakokerta houkuttaa lehmiä käymään useammin syömässä ja siten syömään hieman enemmän. Aperobotilla tämä ei kuitenkaan lisää työmäärä, toisin kuin hinattavalla apevaunulla.

Aperobottijärjestelmän kustannus on helposti 60 000–80 000 €. Toisaalta 16 m³:n apevaunu + edessä oleva traktorikin maksavat suunnilleen yhtä paljon. Aperobotista on esimerkkinä kiskolla kulkeva Mullerup Mix Feeder Plus. (Kuvio 4.3)



Kuvio 4.3. Aperobotti tekee, sekoittaa ja jakaa seoksen jokaiselle eläinryhmälle automaattisesti ohjelmoitujen reseptien mukaan.

Toimintaperiaate

Aperobotti ottaa jokaisella jakokerralla automaattisesti täyttölaitteilta eri rehu-komponentit ohjelmoitujen reseptien mukaan, tekee seoksen ja jakaa eläinryhmälle. Tilalla on 3 ruokintaryhmää ja päivittäiset jakokerrat on määritelty ryhmittäin: lypsylehmille 4 krt/päivä sekä umpilehmille, nuorkarjalle ja vasikoille 2 krt/päivä. Yhteensä robotti tekee 8 eri ruokintaseosta päivittäin ja kerralla jaettava apemäärä vaihtelee 60–800 kg välillä.

Hyödyt

Aperobotin käyttö on yksinkertaista: ruokintamäärän asetukset robotille ja rehujen tuominen välivarastoon. Robotti tekee tarkasti appeen ja jakaa sen oikeaan kohtaan ruokintapöydällä. Tilalla työajansäästö ruokintaryhmien ja -jakokertojen perusteella on vähintään 1,5 h/päivä eli 550 h/vuosi. Säästö on kolmasosa työmiehen vuosityömäärästä eli noin 10 000 €/vuosi. Saavutettu työajansäästö 8 käyttövuoden aikana on suurempi kuin järjestelmän hankintakustannus.

Esimerkki 4. Vasikkakasvattamo entiseen parsinavettaan

Pitkäikäisen ja kestäväen lypsylehmän kasvattaminen alkaa vasikan syntymästä. Nykyisissä pihattonavetoissa olosuhteet vasikoille ovat haasteelliset, sillä ongelmana ovat usein alhainen lämpötila, vetoisuus ja ilman liian suuri suhteellinen kosteus. Vasikoilla on ripulia sekä yskää ja ne kasvavat huonosti. (Kulkas 2001.) Yksi ratkaisu tilanteeseen on hyödyntää tilalla olemassa olevia rakennuksia ja siirtää vasikat kokonaan omaan rakennukseen.

Kuivikepohjaiset ryhmäkarsinat

Tyhjäksi jäänyt parsinavetta muutettiin kuivikepohjaiseksi vasikkakasvattamoksi alle 3 kk vasikoille (Kuvio 4.4). Kasvattamossa on kolme ryhmäkarsinaa ja karsinoiden pinta-ala on yhteensä 290 m². Kuivikepohjan paksuus on 50 cm ja kuivikkeena käytetään olkea. Ruokintapöydän edessä on betonipohjainen lantakäytävä. Kuiviketta lisätään 2 viikon välein ja kuivikepohja vaihdetaan 3 kk välein. Päivittäinen työaika on noin 20 min/1 hlö/noin 16 vasikkaa. Kuivitus ja kuivikepohjan vaihtamiseen menee työaika noin 5 min/päivä, kun työaika jaetaan jokaiselle päivälle.



Kuvio 4.4. Kasvattamossa on kuivikepohjaiset karsinat. Oljella kuivitetettavan pohjan paksuus on 50 cm. Vasikat ovat kasvattamossa 3 kk ikään asti ja palaavat sitten takaisin pihattoon.

Hyödyt

Vasikoiden hoitamiseen liittyvät työrutiinit ovat helpottuneet. Lisäksi vasikkaterveys on parantunut. Syntymän jälkeinen kuolleisuus on pudonnut 2 %:in. Pihatossa vasi-koilla oli jatkuvasti yskää, ripulia ja napatulehduksia. Kasvattamossa on vain yksittäisiä lääkitystä tarvitsevia tapauksia/vuosi. Muutokset ovat vaikuttaneet myönteisesti tilan taloudelliseen tulokseen ja vähentänyt sairaiden eläinten hoitamiseen kuluva työtä. Vasikoiden parempi terveys on perusta kestäväen lypsylehmän kasvattamisen, josta hyödyt näkyvät myös pidemmällä aikavälillä pienempänä uudistuskustannuksena ja suurempina elinikäistuotoksina. Parsinavetan muutos maksoi n. 10 000 €, mikä oli ¼ vastaavan uuden vasikkakasvattamon kustannuksesta.

Esimerkki 5. Koneellinen kuivittaminen parsinavetassa

Makuulla olo sekä lepo ovat lehmälle tärkeitä ja vaikuttavat positiivisesti maitotuotukseen. Liian vähäinen lepo aiheuttaa lehmälle stressiä ja rasittaa jalkoja. Kuivitettu makuualue on pehmeä ja lisää lehmän hyvinvointia sekä makuulla oloaikaa. Parsinavetassa ja useissa pihatoissa kuivittaminen tehdään edelleen käsin, vaikka kuivikkeiden kuljetus navetan sisälle ja jakaminen on työlästä ja aikaa vievää. Laajentavilla tiloilla kuivituksen koneellistaminen on jäänyt vähäiselle huomiolle, vaikka mm. koneellinen lannanpoisto on jo arkipäivää (Karttunen ja Lätti 2009).

Kuivitus navetassa

Parsinavetassa 44 lypsylehmää ovat kahdessa rivissä peräpäät vastakkain. Navetassa on kuivalantajärjestelmä. Lehmien makuualustat kuivutetaan turpeella kerran päivässä ja puhdistetaan käsin lantakolalla kahdesti päivässä. Kuivike jaetaan pienkuormaajan etukauhaan kiinnitetyllä jakokauhalla lehmien väliseltä takakäytävältä. Kauhan tilavuus on 600 l (Kuvio 4.5). Kuiviketta käytetään reilusti, noin 13 l/lehmä/päivä eli kerralla yksi jakokauhallinen. Kuivitus vie aikaa noin 5 min/44 lehmää/kerta ja parsien puhdistamiseen yhteensä 20 min/kerta/2 hlö. Kuivike on kasassa navetan päädyssä olevassa kuivikevarastossa. Jakokauhan täyttö on nopeaa ja aikaa menee noin 10 s/kerta, kun yhdellä koukkauksella kauhan saa täyteen.



Kuvio 4.5. Pienkuormaajan etukauhaan kiinnitettävä jakokauhan tilavuus on 600 l. Kauhalla voi jakaa molemmille puolille kuiviketta.

Hyödyt

Koneella levitetty kuivike tekee kuivitustyöstä nopean ja kevyen. Työajassa säästyy lähes kokonaan kuivikkeen lastaamiseen ja kuljettamiseen liittyvää aikaa sekä askeleita. Käsin tehtynä kerralla käytettävän kuivikemäärään tarvittaisiin 5 kottikärryllistä (à 120 l), ja pelkästään niiden lastaus- ja hakuajat vievät helposti päivässä muutaman kymmenen minuuttia. Nyt kaikki sujuu noin 5 min/kerta/44 lehmää.

Esimerkki 6. Vesipainotus laakasiilossa

Puutteellinen painotus ja muovin käyttö voivat aiheuttaa siilon reunoilla jopa 30 % rehun kuiva-ainehävikin. Hyvällä painotuksella ja reunoilta keskelle käännettävillä

muoveilla ka-reunahävikki saattaa olla vain 2 % (Jeroch ym. 1993). Yleensä siilon reunat painotetaan hiekkasäkeillä ja keskiosa renkailla tai koko siilo renkailla. Nämä vievät työaikaa useita tunteja ja vaativat työtä myös purkuvaiheessa. Talvella hiekkasäkit voivat jäättyä reunoille, jolloin niiden irrotus on työlästä ja säkkejä voi rikkoontua. Siilon painotuksessa hiekan käyttö voidaan korvata vedellä.

Toimintaperiaate

Tilalla säilörehu tiivistetään 14 tn kaivurilla. Siiloon rehu täytetään kuperan malliseksi, jolloin rehun pinta on reunoilta hieman elementtien yläreunaa alempi. Elementit estävät veden karkaamisen painotuksessa ja vettä tarvitaan vain reunoilla vajaat 30 cm. (Kuvio 4.6) Tämä vesimäärä estää tehokkaasti ilman pääsyn reunoilta siiloon. Sadevesi valutetaan hallitusti ulos yhdestä kohtaa siilon reunan yli. Peittomuovina käytetään lujempaa 0,2 mm. Tämän paksuus estää muovin venymisen keskeltä ja lepattamisen, eikä ilma pääse muovin alle.



Kuvio 4.6. Siiloon rehu täytetään kuperan malliseksi, jolloin reunoilla rehun pinta on hieman elementtien pintaa alempana. Elementit estävät painona olevan veden karkaamisen siilosta. Peittomuovina on lujempaa 0,2 mm, joka ei veny keskeltä.

Veden ollessa sulana, muovin kierittäminen puun ympärille työntää vettä takaosaa kohti ja ylimääräinen vesi valuu siilon reunan yli matalimmalta kohdalta. Talvella kapean jääsoiron katkaisu onnistuu helposti rautakangella. Jääpala nostetaan vain siilon ulkopuolelle, josta kevät sulattaa sen aikanaan.

Vesipainotuksen edut hiekkasäkkeihin verrattuna:

- Vähempitöinen ja kustannukset lähes samat.
- Siilon reunapainotus tiiviimpi ja pitää reunan tiiviinä rehun solukon kuoleutuksessa varastoinnin aikana. Lopputuloksena rehuarvoltaan parempaa rehua.
- Veden paino riittävä, eikä reuna-alueita tarvitse enää erikseen polkea.

Esimerkki 7. Hiekkapoikimakarsina pihatossa

Poikimisen aikoihin lehmän vastustuskyky notkahtaa ja veren kalsiumin taso laskee, jolloin lihasten supistuvuus heikkenee. Riski revähdyksiin ja taudinaiheuttajien pääsy mm. vetimen kautta utareeseen kasvaa (Dredge 2002.). Poikimakarsinan olosuhteilla on sen vuoksi merkitystä. Rungas kuivitus, puhtaus, vedottomuus ja pitävä alusta ovat poikimakarsinassa tärkeitä asioita. Suomessa hiekan käyttö kuivikkeena on harvinaista, vaikka maailmalla ominaisuudet tunnetaan laajalti. Hiekkapohjan etuja ovat (Sorsa ym. 2006, 29):

- Pehmeä alunen ja muokkaantuu helposti lehmän alla.
- Estää liukastumisia ja revähdyksiä, mitkä ovat yleisiä poikimisen jälkeen.
- Kitkaominaisuudet helpottavat makuullemeno- ja ylönousuliikkeitä.
- Huono kasvualusta bakteereille ja siksi ennaltaehkäisee ympäristöperäisiä utaretulehduksia.

Karsinan pohja ja työmenekki

Poikimakarsina tehtiin entiseen säilörehutornin alaosaan, jonka pohjalla oli valmiina monta metriä hiekkaa. Karsinan mitat ovat 3 m x 4,5 m. Kulkua ruokintapöydälle voidaan rajata kääntyvällä väliaidalla. Kuivikkeena käytetään hienoa hiekkaa eli filleriä (raekoko 0–1 mm) (Kuvio 4.7). Fillerihiekkaa lisätään kerran vuodessa 3–4 m³ pienkuormaajan kauhalla karsinan katossa olevasta luukusta. Työaikaa tähän menee 1–1,5 h/kerta. Karsinan puhdistamisen työaika on noin 2 min/päivä ja lehmän vaihtuessa 5–10 min/kerta.



Kuvio 4.7. Hiekkapoikimakarsinassa käytetään filleriä.

Hyödyt

Tilalla karsinan käyttöön otto on vähentänyt ja keventänyt halvaantuneiden lehmien hoitamiseen liittyvää työmäärää. Hiekka on pehmeä alunen, eikä aiheuta hiertymiä tai lihaskrampeja halvaantuneelle lehmälle kuten kovalla alustalla. Hiekkapohjalla lehmä uskaltaa yrittää ylös rohkeammin, kun sorkille hiekka on pitävä alusta. Yrittäessään nousta ylös, lehmä samalla vaihtaa itse asentoa ja puoltaan toiselle kyljelle. Hiekka päästää kosteuden läpin ja makuualusta pysyy kuivana lehmälle.

4.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tiloilta tehdyt selvitykset liittyvät moniin eri työprosesseihin läpi leikaten koko maidontuotantoketju tilatasolla – navetan pohjavalusta itse tehtyyn raatokonttiin ja syntymättömistä vasikoista lypsylehmiin. Tilakäynneillä löydettiin erilaisia ja sujuvia työprosesseja, jotka ovat kehittyneet tilalla esiin tulleiden tarpeiden pohjalta. Työvaiheet ovat hioutuneet toimiviksi rutiineiksi, joita on käytetty konkreettisissa olosuhteissa kuukausien ja toisinaan vuosien aikana. Suurin hyödy maidontuotantoon liittyvissä työtehtävissä tulee, kun helpotetaan päivittäisten rutiinien tekemistä. Pienikin työajan säästö tekee vuositasolla jo useiden työpäivien tuntimäärän. Lisäksi oma jaksaminen paranee. Työajan säästö voidaan muuttaa helposti euromääräiseksi.

Toisaalta työprosessien parantaminen tai kehittäminen ei aina tarkoita, että työn tekemiseen liittyvä aika lyhenisi merkittävästi. Myönteinen muutos voi olla itse työn tekemisen helpottuminen, työn mielekkyyden lisääntyminen, eläinten hyvinvoinnin ja terveyden edistäminen tai maidon laadun paraneminen. Työn helpottuminen ja tekemisen mielekkyys lisäävät motivaatiota. Lehmän hyvinvoinnin lisääntyminen ja terveyden edistäminen lisäävät tuotosta ja tällä on vaikutusta suoraan tilan taloudelliseen tulokseen. Esimerkiksi optimaalisissa olosuhteissa kasvavien vasikoiden terveys ja kasvu, sekä lähtökohdat kehittyä kestäväksi lypsylehmäksi ovat paremmat, kuin niillä vasikoilla, joille olosuhteet eivät ole vasikan kannalta hyvät. Terveet vasikat vähentävät lääkintäkustannuksia sekä sairaan vasikan hoitamiseen kuluvaan työaikaan. Kestävän lypsylehmän kasvattaminen pienentää pitkällä aikavälillä mm. karjan uudistuskustannusta ja tältä osin parantaa tilan taloudellista tulosta.

Päivittäin toistuvissa rutiineissa töiden sujuvuus ja työvaiheiden helppous säästävät hoitajan työaikaan muuhun navetassa tehtävään työhön kuten tarkkailuun, ennaltaehkäisevään toimintaan ja tulevaisuuden suunnitteluun. Jos koko päivittäinen työaika menee vain rutiinien tekemiseen (ruokinta, lypsy, lannanpoisto, kiimantarkkailu), pitkällä tähtäimellä tilalla kehittäminen pysähtyy. Tiloille on tarjolla erilaisia vaihtoehtoja - koneita ja toimintatapoja - työprosessien tekemiseen. Kuitenkin on hyvä muistaa, että ratkaisut ovat aina tilakohtaisia, eikä ole olemassa yhtä selkeää juttua, mikä toimisi varmasti kaikilla tiloilla.

LÄHTEET

- Dredge, K. 2002. Millainen on ihanteellinen poikimakarsina? [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me 2. [Viitattu 19.7.2012] Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/navetan/poikima.htm>
- Jeroch, H., Flachowsky, G., Weißbach, F. 1993. Futtermittelkunde. Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Kaila, E. 2002. Koneellistamalla lypsykarjan hoidon työnkäyttö hallintaan. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me 1. [Viitattu 17.7.2012] Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/navetan/koneellista.htm>
- Karttunen, J. 2007. Pihaton toimivuus tehostaa navettatyötä. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me. 2. [Viitattu 19.7.2012] Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/rakentaminen07/tehostaa.htm>
- Karttunen, J., Lätti, M. 2009. Järkevät työrutiinit maidontuottajan hyvinvoinnin perustana. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 13.7.2012] Saatavana: http://www.tts.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=615:jaerkevaet-tyoerutiinit-maidontuottajan-hyvinvoinnin-perustana&catid=2:lehdistoetiedotteet&Itemid=%20100445
- Kulkas, L. 2001. Lämmintä ja kuivaa pikkuvasikoille: Pihattojen vasikkatiloilla on korjaamista. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me 2. [Viitattu 19.7.2012] Saatavana: http://www.valio.fi/maitojame/2_01/kulkas.htm
- Laitinen, K. 2004. Parsinavetta paremmaksi. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me 2. [Viitattu 13.7.2012] Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/rakentaminen04/parempiparsi.htm>
- Manninen, E., Nyman, K., Laitinen, K., Murto, I. ja Hovinen, M. 2006. Lypsyllä parressa ja pihatossa. [Verkkojulkaisu]. Vihti: MTT. [Viitattu 19.7.2012]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Lypsylla%20parressa%20ja%20pihatossa.pdf>
- Ovaska, S., Sipiläinen, T., Ryhänen, M. 2012. Parhaat käytännöt maitotilan kehittämisen tukena. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 13.7.2012] Saatavana: http://www.smts.fi/Maitotilan%20liiketoiminnan/Ovaska_Parhaat.pdf
- Pyykkönen, P., Latvala, T., Karttunen, J., Lätti, M. ja Tuure, V-M. 2010. Laajentavien karjatilojenteknologiavalintojen vaikutustyönmenekkiinjarakennuskustannuksiin [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.7.2012]. Saatavana: <http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/037.pdf>
- Sorsa, A., Seppänen, J., Heinonen, M., Dredge, K. 2006. Lehmän hyvinvointiin vaikuttavat tekijät pihatossa: kirjallisuuskatsaus. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Helsingin yliopisto. [Viitattu 19.7.2012]. Saatavana: http://webd.savonia.fi/projektit/iisalmi/elke/user_files/files/krissen_raportti.pdf
-

Työterveyslaitos. 2010. Maatalouden ergonomiaratkaisut. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 13.7.2012]. Saatavana: http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomiaratkaisuja/Documents/Maatalouden_ergonomiaratkaisut.pdf

5 LYPSYKARJAPIHATON RAKENNUTTAMINEN

Turunen, Mika¹ & Vainio, Jouni¹

¹Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, Tuumalantie 17, 43130 Tarvaala, etunimi.sukunimi@jamk.fi

5.1 Johdanto

Hanketta edeltävien isäntien haastattelujen perusteella Suomessa pihaton ja muiden pihattoon liittyvien rakennusten investointikustannukset ovat vaihdelleet noin 5000:sta lähes 20000 euroon /parsipaikka. Vaikka lypsykarjapihaton osuus maidontuotannon kustannuksista on pieni alle 10 % luokkaa (Talpila 1999, 26), niin silti pihatton rakennuttamisella on suuri merkitys maidontuottajan talouteen. Uuden pihatton teknologialla luodaan edellytykset tuottavaan työskentelyyn. Pihatton on suuri kertainvestointi ja haaste maidontuottajan maksukyvyille.

Saksassa pihattovierailuilla isännät ovat kertoneet parsipaikan maksaneen 3000–10000 euroa, joten investointikustannukset ovat olleet Suomessa selvästi korkeampia kuin Keski-Euroopassa. Runko pitää Suomessa lumikuormien vuoksi tehdä selvästi järeämmin kuin Keski-Euroopassa, mutta rungon kustannusero voi olla korkeintaan muutamia satoja euroja/parsipaikka, koska esim. puurunkojen kustannustaso on noin 20–40 €/m² liimapuun hinnalla 500 €/m³ (Kurkela, Kivinen, Westman ja Kevarinmäki 2003, 112) ja pihattojen pinta-ala on yleensä alle 20 m²/lehmä. Suurempi eristystarvekaan ei selitä kustannuseroa, sillä eristyksen kustannus jää alle tuhanteen euroon/parsipaikka. Palkat (Average gross annual earnings in industry and services, by sex 2012) ja rakennustarvikkeet eivät ole Suomessa oleellisesti kalliimpia kuin Saksassa. Niinpä suurin osa kustannuserosta johtuukin tehottomammasta rakentamisesta ja rakennuttamisesta.

Rakennuttaja on vastuussa myös pihatton toiminnasta, työturvallisuudesta ja ympäristövaikutuksista rakentamisen aikana ja pihatton käytettäessä. Työtapaturma voi johtaa paitsi suuriin korvauksiin myös rakentamisen keskeyttämiseen, kunnes asiapaperit ja henkilöstöasiat ovat kunnossa. Työturvallisuusvastuut ovat niin suuria, että väärin toimittaessa riskien laukeaminen voi uhata jopa koko maatilan olemassaoloa. Rakennuttajan riskit ovat suuret, mutta niitä voidaan pienentää oleellisesti toimimalla oikein.

Tämän hankeosion tavoitteena oli tuottaa pihatton rakennuttajien tarvitsemää rakennuttamisen tukimateriaalia.

5.2 Aineisto ja menetelmät

Pihattoa rakennuttaneita haastateltiin rakennuttamisen ongelmakohtien löytämiseksi. Tämän jälkeen pihaton rakennuttamista suunnittelevia ja aloittavia haastateltiin ja kysyttiin edellisen kyselyn perusteella heidän tarpeitaan tiettyihin ohjeisiin. Pihatonrakennuttajat suhtautuivat haastatteluun myönteisesti, sillä yli 90 % tutkimukseen valituista halusi osallistua haastatteluun. Yhteensä haastatteluja tehtiin 20. Haastatteluiden tulosten perusteella tehtiin tukimateriaalia rakennuttamiseen.

5.3 Tutkimustulokset

Rakennushankkeista 85 % toteutettiin tai suunniteltiin toteutettavan perinteisenä osaurakointina, jossa rakennuttajamaidontuottajan rooli on erityisen suuri. Myös pääurakointia ja projektijohtokonsultointia käytettiin.

Pihaton rakennushankkeiden suunnittelu- ja toteutusaika

Keskimäärin pihattohanketta oli valmisteltu 4 vuotta ennen rakentamisen aloittamista. Pääsuunnittelija oli palkattu keskimäärin 14 kk ennen rakentamisen aloittamista ja vähimmillään 4 kk ennen rakentamisen aloittamista. Rakennusajaksi, aloituksesta käyttöönottoon, oli suunniteltu keskimäärin 9,3 kk ja lyhimmillään 4,5 kk, joka ei toteutunut. Pihatoista 30 %:ssa käyttöönotto viivästyi yli 4 kk ja 30 %:ssa viivästyminen oli 1–4 kk. Loput ottivat pihaton käyttöön aikataulussa tai jopa aiemmin. Kolmella kymmenestä oli ollut kirjallinen rakentamisaikataulu, jonka laadinnassa oli ollut apuna pääkirvesmies tai tavarantoimittaja. Yleensä ottaen suunnitteluajat olivat erittäin pitkiä ja rakennusajatkin melko pitkiä.

Rakentamisaikaisten viivästyksen syyt

Vaikka puolella tiloista oli merkittäviä tavaratoimitusten viivästyksiä, niin silti vain yksi isäntä kymmenestä kertoi rakennuksen valmistumisen viivästyneen rakennustavaroiden viivästyksen vuoksi. Tavarantoimituksesta johtuvaa viivästyseriskää oli lisännyt myös se, että 40 %:lla tiloista tavarantoimitusten kollimäärää ei ollut laskettu.

Yhdellä tilalla oli ollut pahoja ongelmia rakennusporukan kanssa, toisella vastaavan työnjohtajan kanssa ja kolmannella palomestari ei ollut hyväksynyt kattorakenteita. Kolmella kymmenestä lisäsuunnitelmien tarve kesken rakentamisen oli hidastanut rakentamista, vaikka 8 kymmenestä oli pyrkinyt teettämään kaikki suunnitelmat valmiiksi ennen rakentamista. Yleensä työporukoiden kanssa ei ollut kirjallisia sopimuksia eikä työ- ja tarvikekaupoissa ollut viivästyssakkoja eikä peruutusehtoja (80 %), mikä osaltaan on voinut altistaa viivästyksen pitkittymiselle. Laitteiden

asennusohjeet olivat tulleet ajoissa 80 %:ssa, ja toisessa myöhästymistapauksessa tavarantoimittaja oli korvannut myöhästymisen. Yleensä rakentajien työtahtiin oltiin tyytyväisiä. Puutteellisen suunnittelun, työnsuunnittelun ja valmistelun vaikutusta viivästymisiin ei kysytty.

Kokemus rakennuttamisesta

Haastatelluilla pihatonrakennuttajilla oli paljon aiempaa rakentamiskokemusta. Vähiten kokenut oli tehnyt omakotitalon täysremontin ja talousrakennuksen tms. Kokenein oli tehnyt rakentamisen lisäksi valvontaa vierailta rakennustyömailla. Useimmilla oli taustalla useita aiempia uutta pihattoa pienempiä rakennuttamisprojekteja, joissa maidontuottajat olivat osallistuneet rakennuttamisen lisäksi myös käytännön rakentamiseen.

Työturvallisuus

Työturvallisuuskoordinaattori ei ollut vielä pakollinen tutkittuja pihattoja rakennettaessa. Pihatonrakennustyömailla ei ollut tapahtunut merkittäviä työtapaturmia, mikä kertoo turvallisuuteen kiinnitetyn huomiota. Toisaalta turvallisuusasioita ei kirjattu ylös lain vaatimalla tasolla, esimerkiksi työmaasuunnitelmaa ei ollut ollut yhdelläkään tilalla. Kaikkia riskejä ei tiedostettu. Esimerkiksi sitä ei tiedostettu, että myös urakoitsijan työmiesten tapaturmista rakennuttaja voi joutua vastuuseen. Pihatonrakennuttajat keskustelivat mielellään työturvallisuusasioista.

Ympäristö

Rakennuttaneista 30 % kertoi ympäristöluvan viivästymisen tai luvassa edellytetyn pienen sijaintimuutoksen nostaneen kustannuksia noin 50000 euroa. Monet tuskailivat hakemusten käsittelyn hitautta ja lisäkyselyjen määrää.

Laadunvarmistus

Vastaava työnjohtaja oli palkattu kaikilla tiloilla juuri ennen rakentamisen aloitusta, joten hänen tietämystään ei käytetty hyväksi rakentamisen suunnittelussa. Puolet vastaajista katsoi, että vastaavasta työnjohtajasta oli ollut heille hyötyä. Vastaava työnjohtaja oli osaurakoiduilla pihattotyömailla tehnyt valvojan tehtäviä ja opastanut rakennuttajaa. Kuitenkin vain yhdellä työmaalla vastaava työnjohtaja oli tehnyt kaikkien osaurakoiden tai työvaiheiden vastaanottotarkastukset järjestelmällisesti.

Eri työvaiheiden laatuvaatimukset oli määritelty vain yhdellä työmaalla kymmenestä. Isännät perustelivat laatuvaatimusten puuttumista luottamuksella rakentajiin. Etenkin paikalliset asennusporukat ja tavarantoimittajien asennusporukat nähtiin luotettaviksi. Käytännössä laatuvaatimusten puuttuminen kertoo kuitenkin erityisuunnitelmien puutteellisuudesta ja/tai siitä ettei niistä ole osattu lukea laatuvaatimuksia. Pääsuunnittelijan tehtävä varmistaa, että suunnitelmat ovat rakennuttajan tarpeiden mukaiset, lienee jäänyt usein tekemättä. Tähän viittaa myös se, että teh-

dyistä erityissuunnitelmista huolimatta puolessa pihatoista eri järjestelmät, kuten vesijohto ja laite oli asennettu ja suunniteltu asennettavan toisensa tielle.

Rakennuttamiseen liittyviä ohjeistustoiveita

Ohjeistustoiveita vapaamuotoisesti kysyttäessä puolet rakennuttaneista toivoi materiaalia kokonaisuuden hallinnan avuksi. ”Kaikki asiat ovat kyllä tuttuja, mutta niiden muistamiseksi juuri siinä tilanteessa, kun on paljon muutakin, tarvittaisiin jotain”, oli yhden isännän kiteyttävä kommentti. Kolme kymmenestä toivoi ohjeita sopimusten tekoon. Työturvallisuuteen liittyen ei tullut toivomuksia kysyttäessä, millaista ohjeistusta pihaton rakennuttajille tulisi niistä laatia.

Rakennuttamista suunnittelevat näkivät ohjeistustarpeet osin erilailla kuin rakennuttaneet. Kaikki rakennuttamista suunnittelevat halusivat lisätietoa työturvallisuudesta ja tärkeimpien rakennusvaiheiden ohjauksesta. Suuri osa halusi tietoa myös yleisestä hankkeen suunnittelusta ja laadunvarmistuksesta. Rakennuttamista suunnittelevat näkivät ohjeistustarpeet osin erilailla kuin rakennuttaneet, sillä ohjeistustoivomukset painoutuivat enemmän yksityiskohtiin kuin kokonaisuuden hallintaan.

5.4 Yhteenveto ja pohdinta

Vaikka mikään yksittäinen syy ei ollut aiheuttanut paljon rakentamisen viivästymisiä tai muita merkittäviä kustannuksia, silti yli puolella rakennuttaneista oli tullut vähintään kymmenien tuhansien eurojen ylimääräisiä kustannuksia. Puhelinhaastattelua tarkemmalla tutkimuksella todennäköisesti olisi paljastunut lisää suunnittelun ja rakentamisen puutteita, joita rakennuttaja olisi voinut ehkäistä. Useat rakennusalan yleiset käytännöt, kuten työmaapäiväkirjan pito, olivat monille rakennuttaneille viljelijöille tuntemattomia.

Pihaton rakennuttamisen helpotukseksi haaveiltu projektinjohtokonsultointi on kustannustehokasta vasta yli 5 miljoonan euron hankkeissa, eikä niissäkään poista tilaajan vastuuta eikä osaamistarvetta. Projektinjohtokonsultoinnista ei näytä tulevan yleistä apua pihatonrakennuttamiseen. Pääurakointi on yleistä Suomessa muussa rakentamisessa ja Keski-Euroopassa myös pihattorakentamisessa. Koska Suomessa on vähän yrityksiä, jotka voivat tarjota pihaton pääurakkana eli rakentaa alusta loppuun ja hankkia myös tarvikkeet ja koneistuksen, tulee osaurakointi olemaan vielä pitkään vallitseva pihattojen toteutusmuoto. Ohjeistus pihaton rakennuttajalle päätettiin tehdä ensisijaisesti osaurakointitoteutukseen sopivaksi.

Keski-Euroopassa on pihatontoimittaja, jotka mainostaa rakentavansa tasatulle pohjalle 70 lehmän pihaton kuudessa viikossa viivästyssakkotakuulla. Suunnittelu-

toimisto taas mainostaa 800 lehmän eläinhallin valmistuneen alle neljässä kuukaudessa (...schonen das Portemonnaie und die Nerven 2012). Nämä aikataulut eroavat selvästi haastateltujen tilojen rakentamisaikataulusta. Koska hidas rakentaminen aiheuttaa kymmenien tuhansien eurojen ylimääräiset korkokulut, tulisi Suomesakin pyrkiä nopeaan rakentamiseen. Siinä painottuu rakentamisen ja toimitusten laatu, jonka perusta on kokonaisuuden tarkka etukäteissuunnittelu, toteutumisen valvonta ja nopea reagointi viivästyksiin. Samoilla tekijöillä saadaan ehkäistä myös lehmämäärän ylösajon kannalta harmillisia pihattojen valmistumisen myöhästymisiä, jotka olivat yleisiä (60 %).

Rakennuttamisessa suunnitteluun ja valvontaan käytetään paljon erilaisia asiakirjoja, joiden tulisi jouhevasti linkittyä toisiinsa ja jotka rakennuttajan tulisi tuntea. Valittavasti monien asiakirjojen käyttö ei ole tavalliselle pihatonrakennuttajalle tuttua ja niiden kielikin on rakennuslangia. Tämän vuoksi hankkeessa päätettiin tehdä apumateriaalia, joka auttaa pihatonrakennuttajaa ja rakennusalan ammattilaisia ymmärtämään toisiaan ja edistämään nopeaa laadukasta rakentamista. Suuresta rakennuttamisen asiakirjamäärästä valikoitiin vain osa, joista tukimateriaalia tehtiin. Tukimateriaaleista pyrittiin tekemään joka tapauksessa tehtäviin rakennuttamistöihin liittyviä, jotta ne eivät jäisi irrallisiksi ja ne olisivat helppoja käyttää.

Rakennuttaminen on pelkästään yhtäältä hankintojen tekemistä ja niiden oikean toimituksen valvontaa. Hankitaan suunnitelmia, konsultointia, tarvikkeita, kuljetuksia, varastointia, valvontaa, jne. Hankintasuunnitelma on asiakirja, jossa määritellään mitä hankintoja tehdään ja myös mitä ei hankita vaan tehdään itse. Hankintasuunnitelmaan määritellään myös hankintojen teko aika (osto/sopimuksenteko) ja toimitusaika (esim. asennusaika). Koska osaurakoinnissa rakennuttaja tekee yleensä hankinnat, hankintasuunnitelmaa täytettäessä rakennuttajan on pakko miettiä omat työnsä ja etsiä aikaa rakennuttamiseen tai hankkia rakennuttaminen palveluna ammattilaiselta. Tärkeää on myös määritellä, ketkä hankinnan tekevät: itse, ostettu asiantuntija vai molemmat yhdessä. Hankintasuunnitelma sopiikin hyvin asiakirjaksi, jonka avulla pihaton rakennuttaja saa linkitettyä eri asiat yhdeksi kokonaisuudeksi. Tämän vuoksi tässä hankkeessa päätettiin tehdä hankintasuunnitelman pohja pihatton rakennuttajalle.

Hankintasuunnitelmapohjassa kerrotaan, mitä mahdollisesti hankittavat kohteet pitävät sisällään ja mitä niiden hankinnassa pitää ottaa huomioon. Rakennuttaja saa tietoa, mitä eri hankintakohteilta pitää vaatia ja toisaalta mitä lähtötietoja esim. hankintaa suunniteltaessa on annettava. Muutamissa kohdin, esimerkiksi ympäristölupahakemus, laadunvarmistusmatriisi, alapohjan lattiavalu, viitataan erillisiin ohjeisiin tai muihin materiaaleihin, jotka kertovat tarkemmin, mitä hankintaan/työhön kuuluu. Osa näistä materiaaleista tehtiin tässä hankkeessa ja osa on muiden tekemiä. Hankintasuunnitelmapohjaa voidaan käyttää konkreettisenä pohjana, josta

voidaan eri asiakirjojen tiedot niputtaa tehtäessä muita kokoavia asiakirjoja esimerkiksi aikataulu- ja turvallisuussuunnitelmia.

Tehdyn hankintasuunnitelmapohjan hyvä puoli on, että siinä tulee paljon asioita esiin. Huonoja puolia ovat suuri tiedon määrä, ja se ettei kaikkia mahdollisia hankintoja ole kuitenkaan tässä pitkässäkin listassa. Tämän vuoksi osaurakoinnissa pohjaa käytettäessä kannattaa käyttää apuna rakentamisen asiantuntijaa, esim. vastaavaa työnjohtajaa. Hankintasuunnitelmapohjaa voidaan muokata hankkeeseen sopivaksi hänen kanssaan hyvissä ajoin ennen rakentamisen aloitusta. Samalla vastaavan työnjohtajan kanssa löytyy yhteinen sävel tai hänet voidaan tarvittaessa vaihtaa ennen kuin persoonien erilaisuus aiheuttaa ongelmia työmaalla. Hankintasuunnitelman lisäksi koottiin muutakin materiaalia. Koska työturvallisuuteen liittyvistä tarkastuksista on oltava työmaalla asiakirjat ja ohjeet on oltava lain mukaan kirjallisesti sekä työturvallisuuspapereista oli vähän tietoa, niin rakennuttajan avuksi koottiin muiden tekemää esimerkkimateriaalia.

Monella pihattotyömaalla kuulosti käyneen niin, että rakennusalan ammattilaiset, pääsuunnittelija ja vastaava työnjohtaja olivat jättäneet osan normaaleista laadunvarmistustehtävistään tekemättä tai ainakin kirjaamatta. Mahdollisesti rakennuttaja ei ollut hoksannut pyytää ammattilaisia tekemän tiettyjä tehtäviä. Vaikka määräyksissä monet laadunvalvontatehtävät osin vaaditaan ja osin suositellaan jätettävän rakennusalan ammattilaisen vastuulle, silti rakennuttajan on tiedettävä, mitä ammattilaisen on tehtävä. Lisäksi rakennuttajan on osattava vaatia ammattilaisia tekemään nämä tehtävät. Rakennuttajan asiantuntemus ja jämäptiys parantaa myös rakennuttajan ja laadunvarmistukseen käytettävän ammattilaisen välisen luottamuksen kehittymistä.

Huono lattia voi "viedä karjan teurasautoon". Rungon romahtaminen taas vie katon karjalta. Pohjarakentaminen on riskialtista, koska pohjatutkimus ei välttämättä anna oikeaa kuvaa pohjamaasta, ja siitä voi aiheutua merkittäviä lisäkustannuksia ja viivästyksiä. Laadunvarmistuksen ohjemateriaalissa keskityttiin pohjarakentamiseen, lattian valuun ja runkorakentamiseen, sillä näissä virheillä on suuri taloudellinen vaikutus. Materiaali kattaa neuvoja lähtötietojen antamisesta aina valmiin työn tarkastamiseen.

Pohjarakentamisella tarkoitetaan varsinaisen rakennuksen alapuolelle tehtäviä ratkaisuja. Pohjarakentamisessa on suuria kustannuseroja. Kuitenkaan lisäkustannuksista ei tule lisää maitotuotosta, joten pohja pitää pyrkiä tekemään mahdollisimman edullisesti. Pohjarakennuskustannuksia voidaan pienentää selvästi

- a) rakentamalla karkealle kivennäismaalle hienon sijaan,
- b) välttämällä louhintaa,
- c) valitsemalla vähän perustuksia tarvitsevan ratkaisun erittäin heikolla maalla,

- d) rakentamalla rakennuksen jopa 3 % kaltevaksi maanpinnansuuntaiseksi ja
- e) suunnittelemalla kaivut hyvin.

Pohjaan on tärkeää laittaa kaikki tarvittavat sähkö-, käyttövesi-, lämmitys-, tietoliikenne-, potentiaalintasausjohdot, viemärit, salaojat, lantakourunhuuhteluputket, maitoputket jne.. Tämä helpottaa myöhempää rakentamista ja laiteasennuksia ja vähentää järjestelmien välisiä ”yhteentörmäyksiä”. Pohjan kanaalikaivuja voidaan yhdistää työn säästämiseksi, eli hyvin suunniteltaessa yhteen ojaan voidaan laittaa esim. useita johtoja. Myös kaivusvyvydessä voidaan säästää, sillä makuuparsien alle ja muihin vähän kuormitettuihin paikkoihin sijoitettaessa johtoja ei tarvitse sijoittaa niin syvään kuin rakentamisaikaisilla kulkureiteillä.

Lattioiden valun aiempi suomalainen ohjemateriaali, Maatalouden betonirakentaminen: rakennuttajaohje 2004, ei vaadi avokouruja riittävän tasaisiksi ja karheiksi. Avokourujen tulisi olla lantaraapan suunnassa vähintään normien parhaan tasaisuus (suoruus) -luokan mukainen ja pinnan tulisi olla katuharjalla vinosti vedetyn karhea. Toisaalta makuuparsien pinnan tasaisuussuositukset ja betoninlujuussuositukset ovat liiankin tiukat, sillä nykyään makuuparsissa on nestettä läpäisemättömät porsipedit tai -matot. Avokourullisen pihaton lattia pitäisi valaa ensin makuuparsien kohdalta, ja lantakäytävät vasta sitten, siis toisin kuin perinteisesti on tehty. Tämä työjärjestys vähentää muotitustyötä, nopeuttaa valuja muutenkin ja luo siten edellytyksiä paremman laadun tuottamiselle.

Perustamisen ja runkorakentamisen normaalit sallitut mittavirheet, siis sallitut toleranssit, voivat vaikeuttaa joidenkin kattoratkaisujen tekoa. Pilaripalkkirungoissa nämä virheet voivat vielä kertautua kattopalkin osoittaessa väärään suuntaan. Tällöin toleransseista voi aiheutua yli 10 cm virheitä 3,6 m matkalla. Rakennuttajan tulisi rakennuttaa runko ja perustukset katon ja valokatteen toimittajien suositusten mukaan tai niitä tarkemmin eikä yleisten toleranssisuositusten mukaan. Runkoon liittyy myös merkittäviä palo- ja rakentamisturvallisuus- sekä lujuusriskejä, joita voidaan oleellisesti pienentää rakennuttajan valvonnalla.

Vaikka tukimateriaalissa on annettu neuvoja rakennuttajalle, niin rakennuttajan itsensä päätettäväksi jää, kuinka paljon hän panostaa minkin kohteen laadunvalvontaan, työturvallisuuteen jne. Selvää on, että kenenkään aika ei riitä tekemään kaikkea orjallisesti parhaalla tavalla, vaan merkitykseltään vähäisempiin asioihin on kiinnitettävä vähemmän huomiota ja hyväksyttävä suurempi epäonnistumisen mahdollisuus. Tätä riskiä ei pidä ottaa tietämättömyyttään vaan harkiten. Rakennuttamisessa kannattaa myös pyrkiä siirtämään töitä ja riskejä urakoitsijoille sopimuksin ja valvonnalla. Lisäksi töiden ja siten riskienkin määrää kannattaa vähentää pyrkimällä yksinkertaiseen rakennukseen.

LÄHTEET

- ...schonen das Portemonnaie und die Nerven. 2012. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://innovationsteam.net/bauzeiten.html>
- Average gross annual earnings in industry and services, by sex. 2012. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00175&plugin=1>.
- Kurkela, J. Kivinen, T. Westman V. & Kevarinmäki, A. 2003. Suurten maatalousrakennusten puurunkoratkaisut, Esivalmistetut rakennejärjestelmät. [Verkkojulkaisu]. Espoo: VTT. VTT tiedotteita 2194. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2194.pdf>
- Maatalouden betonirakentaminen, rakennuttajaohje. 2004. Helsinki: Suomen betonitieto.
- Talpila, S-J. 1999. Maidontuotannon kustannukset tarkkailutiloilla vuonna 1997. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Pellervon taloudellinen tutkimuskeskus. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita n:o 22. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: http://www.ptt.fi/dokumentit/tp22_10080610.pdf
-

6 TUOTANNON YLÖSAJO

Turunen, Mika¹, Lestinen, Tuomas¹, Hölttä, Samuel¹ & Kataja, Jyrki¹

¹Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, Tuumalantie 17, 43130 Tarvaala, etunimi.sukunimi@jamk.fi

6.1 Johdanto

Lypsykarjapihatto on usein maitotilan liikevaihtoon suhteutettuna suuri kertainvestointi. Se koettelee tilan maksuvalmiutta useiden vuosien ajan (Pyykkönen 1996, 3). Maksuvalmiuden parantamiseksi pihatto pitäisi saada tuottamaan nopeasti. Nopea käyttöönotto mahdollistaa lainan nopean lyhentämisen ja siten antaa tulevaisuudessa pelivaraa mm. investoinneille. Tuotannon ylösajo voidaan ositella uusien työmenetelmien oppimiseen, eläinmäärän lisäämiseen ja keskituotoksen nostoon. Koska keskituotoksen nosto riippuu työnosaamisesta, hankkeessa keskityttiin tekemään materiaalia uusien työmenetelmien oppimisen ja eläinmäärän lisäämisen tueksi pihatton rakennuttaneille maidontuottajille.

6.2 Aineisto ja menetelmät

Tuotannon ylösajon eri osa-alueista tehtiin laaja haastattelulomake. Kaksi henkilöä teki haastattelun tilalla niin, että toinen puhui isännän kanssa ja toinen kirjoitti tietoja ylös lomakepohjaan. Aineiston kattavuutta heikensi se, että osa kysymysten vastauksista oli jäänyt merkitsemättä tiloilla. Yhteenvedoon tuli 21 tilan tiedot. Haastattelujen tietojen ja teoriaperustan pohjalta tehtiin suosituksia tuotannon ylösajoon. Lisäksi tehtiin laskentataulukko, jota voidaan käyttää eläinmäärän lisäämistapojen valinnassa.

6.3 Tutkimustulokset

Pihatton rakennuttaneita maidontuottajia haastateltiin tiloilla tuotannon ylösajosta. Haastattelu on hyvin laaja ja seuraavassa siitä on esitetty vain tärkeimpiä kohtia.

Työn mielekkyys

Työ uudessa pihatossa koettiin mielekkääksi kahdella kolmesta tilasta. Kolmella tilalla utarerakenteen huonous aiheutti stressiä, kahdella laitteiden toimintahäiriöt,

yhdellä työvoimapula, yhdellä robotin sitovuus ja yhdellä oli merkittäviä ongelmia pakkaskausilla. Työhön oltiin tyytyväisiä, kun sitä voitiin tehdä vakiorutiinilla ilman ongelmia.

Eläinmäärän ylösajo

Tiloilla lehmämäärä oli kasvanut keskimäärin kolminkertaiseksi 95:een pihatton rakennuksen yhteydessä. Pihatton täyttymiseen oli kulunut keskimäärin 1,6 vuotta. Keskiarvon laskennasta jätettiin pois yksi tila, joka vielä kasvatti eläinmäärää. Suuri osa rakennuttajista ilmoitti eläinmäärän lisäyksen sujuneen aikataulussa ja vielä suurempi osa ilmoitti aikatauluksi ”mahdollisimman nopeasti täyteen”. Neljä viidestä haastatellusta katsoi riittäväksi eläinten hankintaan käyttämänsä panostuksen. Noin puolelta tiloista saatiin poistoprosenttitieto ylösajon ajalta. Lehmien poistoprosentti oli yleensä 25–35 % ja vaihteli 9:n ja 48 %:n välillä.

Eläinten sopeutumisen edistäminen

Ruokintamuutosta uuteen navettaan siirryttäessä oli pyritty välttämään tiloilla. Lähes kaikki ilmoittivat jatkaneensa samoilla rehuilla, ja yleensä oli appeeseen siirryttäessä apetta ruokittu jonkin aikaa jo vanhassa navetassa. Jotkut haastatellut suosittelivat huomattavasti pidempää, jopa vuoden, appeeseen totuttelua ennen uuteen pihattoon siirtymistä. Näissä maidontuottajien suosituksissa on järkeä, sillä aperuokinnassa on paljon opeteltavaa (appeenteko, lannan, tuotoksen ja kuntoluokkien kehittymisen seuranta ryhmittäin sekä seoksen hienosäätö) ja muutaman viikon aperuokinnan harjoittelu ennen uuteen siirtymistä ei takaa tasalaatuista ja tasapainoista apetta .

Ruokinnan, lypsyn ja makuun seurantaan liittyviin kysymyksiin saatiin osin melko ympäripyöreitä ja siksi ristiriitaisilta vaikuttavia vastauksia, joten näistä ei voi vetää yhteen prosenttimääräisiä tietoja. Monet tilat kuitenkin painottivat eläinten seurannassa ympäristön, laitteiden toiminnan, asetusten yms. puutteista johtuvien ongelmien seuranta sen sijaan, että olisivat keskittyneet puutteiden havaitsemiseen ennen kuin niistä seuraa ongelmia. Esimerkiksi makuuparsien toimivuutta ilmoitettiin seurattavan usein kinnervaurioiden perusteella, kun pääasiallisesti olisi pitänyt seurata makuulle menoa; sitä, etteivät lehmät jää seisoskelemaan puolittain parsiin ja sitä, onko kuiviketta kintereiden alla. Lypsyn seurannassa taas monet tilat eivät seuranneet lypsyn vaikutusta vedinten ulkonäköön, joka olisi kertonut mm. nännikumien sopivuudesta paljon ennen soluluvun noususta saatavaa tietoa. Vain kolme vastaajaa oli tyytyväisiä lomittajien tekemään terveysseurantaan.

Ruokinnan onnistumisen seuranta kysyttäessä vain pari tilaa mainitsi appeen tasalaatuisuuden ja lehmien kuntoluokkien seurannan. Toisaalta joistakin muiden kysymysten vastauksista oli pääteltävissä, että näitä oli seurattu ainakin muutamilla muillakin tiloilla. Se, etteivät appeen tasalaatuisuus ja kuntoluokat tulleet painokkaasti esille, voi viitata siihen, että niitä ei ole seurattu järjestelmällisesti.

Osaamisen kehittäminen

Kysyttäessä avoimella kysymyksellä ylösajon koulutustarpeita saatiin viisi vastausta, joista yksikään ei ollut sama. Terveysseurannan koulutustarpeita selvitettiin myöhemmällä kysymyksellä utareterveyden, hedelmällisyyden ja sorkkaterveyden osalta. Sorkkaterveyskoulutus oli suosituin. Sen olisi katsonut hyödylliseksi joka seitsemäs vastaaja. Into terveysseurantakoulutukseen oli yllättävän pieni, kun otetaan huomioon poistoprosenttien suuruus haastattelutiloilla

Tärkeimmäksi osaamisen kehittämiseksi nähtiin vierailut muilla tiloilla ennen rakentamista. Vain harva oli työskennellyt vieraalla tilalla muutaman tunnin opetellakseen tulevia työmenetelmiä. Joillain tiloilla kerrottiin, että käyttöönotto tehtiin tarkoituksellisesti pienellä lehmämäärällä ja lehmämäärää lisättiin hitaasti, jotta uuden opettelu voitiin tehdä stressittömästi. Vieras työvoima opastettiin työhön käytännön kautta, eikä perehdyttämisasiakirjoja yleensä täytetty. Työnkehittämistä selvitettiin kysymällä onko ruokintaan, kuivitukseen yms. töihin tehty muutoksia ylösajon aikana. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, mm. kolme kuivitusmuutosta, vastauksena oli, ettei ollut tehty muuhun kuin lypsyy. Toimintaa siis pyritettiin pääosin niillä työtavoilla, millä työ aloitettiin.

Rakennuksen käyttöönotto

Yli puolella tiloista ei tiedetty laitteiden käyttöönotossa laadittavien vaatimusten mukaisuusasiakirjojen olemassa olosta tai sijainnista. Tämä lisää maidontuottajan riskiä oleellisesti vieraan työntekijän loukkaantuessa.

Kolmanneksella tiloista oli talvella mennyt sisälämpötila pahasti pakkaselle, mikä oli vaikeuttanut tuotannon ylösajoa. Pihaton vajaatäyttö oli monissa tapauksissa osasyynä pakkasongelmiin.

Yllättäviä työturvallisuusongelmia kysyttäessä joka kolmas tila valitti jonkin lattiaan liikkautta. Osa valitti liikkautta niillä lattioilla, joille joutuu maitoa. Osa taas valitti eläintilan lattioita. Muutamilla tiloilla eläinten seassa liikkuminen nähtiin yllättävän vaaralliseksi mm. kiimaisten lehmien vuoksi. Näitä ongelmia olisi voitu ainakin vähentää paremmin rakennusratkaisuin. Reilut puolet tiloista vastasi, ettei kuivikkeiden siirtoa oltu suunniteltu rakennusta suunniteltaessa. Niinpä kuivikkeen käsittelyä oli jouduttu muuttamaan 3 tilalla ja 2 tilalla nykyiseen järjestelmään oltiin tyytymättömiä. Neljällä tilalla vasikoiden juotto nähtiin fyysisesti rasittavaksi.

Yhteistyöverkostot

Tilojen väliset yhteistyöverkostot muodostavat perinteisesti mahdollisuuden työ- tai konekohtaisen erikoistumiseen viljelijöiden kesken, suurten investointien taloudellisen riskin jakamiseen tai tehokkaampaan kilpailuttamiseen hankintoja tehtäessä. Kahdelta 1990-luvulle juurensa ulottavalta yhteistyöverkostolta kerätystä

teemahaastatteluaineistoissa painottui selkeästi Kilpailukykyä maidontuotantoon -hankkeen toisessa osiossa (Ryhänen & Laitila 2012, 96 - 104) tehdyn tutkimuksen viitekehyksen mukaan tarkasteltuna yhteistyön sosiaalinen rakentuminen ja yhteistyön liiketoiminnallinen sisältö. Haastatteluissa viljelijät painottivat sekä historian että tulevaisuuden mahdollisuuksien merkitystä niinä tekijöinä, jotka käynnistävät tilaisuuden tullessa yhteistyön. Yhteistyön liiketoiminnan sisältöön liittyvät kysymykset, kuten rehuntuotannon hankintakustannusten alentaminen yhteiskoneiden tai yhteisten koneketjujen avulla nähtiin tärkeänä työkaluna todistaa yhteistyö järkeväksi. Yhteistyön laukaisevana kynnystekijänä pidettiin sitä, että joku päättää muuttaa nykyistä toimintamallia omilla tilakohtaisilla ratkaisuillaan alueella jotenkin.

”Yhteistyöhön ei pidä joutua, siihen pitää päästä mukaan.”

On sitten kysymys maidontuotannon tai koko maataloustuotannon lopettamisesta tai suuresta pihatoinvestoinnista, haastatellut viljelijät pitivät tärkeänä historiaan perustuvia yhteistyön rajoitteita ja ennen kaikkea niiden mahdollista poistumista edellä mainittujen muutoksien myötä. Silloin päätökset syntyvät nopeasti ja moni asia voi nytkähtää eteenpäin. Maidontuotannon rakenteellinen muutos luo maidontuotantoa jatkaville tiloille mahdollisuuksia toteuttaa strategisia valintojaan vuosituhaten alkua paremmin. Strategioiden jalkauttaminen toiminnaksi vaatii maidontuotannon kehittämisprosesseissa ennen kaikkea oikea-aikaista tarttumista tilaisuuteen, koska rehuntuotannon ja lannankäsittelyn kilpailukykyisyyden kannalta on järkevää keskittää peltoviljelytoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle.

Tärkeänä tekijänä viljelijät pitivät myös sitä, että maidontuotantoon liittyvää yritystoimintaa on alueella riittävästi. Silloin ei yksittäinen toimija ostajana pääse kilpailutamaan muita hengiltä tai nostamaan hintaa palveluntarjoajana liian kovaksi. Tilojen rakenteen kehittyessä kipupisteitä muodostuu aina jonnekin, esim. säilörehunteon joustavuuteen, kun siirrytään ajosilppuriin perustuvaan korjuuketjuun ja koko korjuuketju logistinen vaatimustaso mahdollisine aliurakoitsijoinen kasvaa. Ne toimijat, jotka tavoittelevat lyhyellä tähtäyksellä nopeita hyötyjä itselleen poistuvat verkostosta aika nopeasti. Sitä vastoin luotettavuus yhteistyökumppanina korostuu, kuten aikaisemmissa selvityksissäkin (Lahdenmaa, 2010, 27-28, Mikkola, 2010, 36-37).

”Pitää vain muistaa, että toimintatapa yhteistyöverkostoissa ja kumppanuussuhteet niissä vaihtelevat, kun tilanteet muuttuvat. Se on elämää.”

”Jokainen vaihe on vain välivaihe, jonka jälkeen katsotaan, ketä on pelikentällä silloin mukana.”

Perinteistä käsitystä yhteistyön syvenemisestä (Pyykkönen & Tiilikainen 2009, 34 - 41) pidettiin tässä yhteydessä oikeaan osuvana kuvauksena, mutta osa viljelijöistä korosti kokemuksen osoittavan, että seuraavien suurien tulevaisuuden haasteiden tullessa eteen, prosessi näyttäisi alkavan aina vaan alusta – uuden, isomman ja paremman idean ympäriltä. Osa viljelijöistä painotti tässä yhteydessä yhteisen alueellisen edun merkitystä päätöksiä tehtäessä. Esimerkkeinä he nostivat esiin oman rehunvalmistuksen sekä bioenergian käytön lämmöntuotannossa, joissa raaka-aineen tuottamisesta ja jalostamisesta saatava taloudellinen hyöty jää omalle alueelle.

”Onko kustannustehokkain ja kokonaistaloudellisesti järkevin ratkaisu aina sama asia.”

Vaikka jatkuva muutostarve tiedostettiin hyvin voimakkaasti, halusivat viljelijät kuitenkin rakentaa yhteistyönsä pitkäaikaisten sopimusten varaan. Haastatellut viljelijät pitivät erittäin tärkeänä sitä, että maidontuotannon määrään ja laatuun liittyvät peruskysymykset on turvattu nykyisillä sopimuksilla riittävän pitkälle tulevaisuuteen. Rehunkorjuun ja lannankäsittelyn tehokkuus ei saa vaarantaa säilörehun laatua, koska se näkyy heti maidontuotoksessa ja tilan tuloksessa. Haastatteluissa osa viljelijöistä nosti myös esiin henkilöriskin, joka liittyy erikoistumiseen. Erikoistuminen johonkin työvaiheeseen lisää kyllä osaamista, mutta samalla kasvaa henkilöriski, joka liittyy osaajan sairastumiseen tai muuhun ko. toiminnan lopettamiseen johtavan tekijän ilmaantumiseen. Toisaalta peltojen ja kuljetusolosuhteiden tuntemus nähtiin sellaiseksi tekijäksi, mikä luo yhteistyöhön perustuvaan erikoistumiseen kilpailuetua, joka korostuu esimerkiksi keväisin lannanlevityksen yhteydessä.

”Yhdessä tekemällä ja rakentamalla säästää sekä aikaa että rahaa ja samalla jututelllessa se naapurinkin näkemys asiaan selkiytyy. Siinä voidaan keksiä vaikka jotain, mistä riittää puhumista kylillä vielä pitkäksi aikaa.”

Maitotilan strategioiden jalkauttaminen toiminnaksi vaatii jatkuvaa aktiivista yhteistyökumppaneiden etsintää, koska kilpailukyyn kannalta mielenkiintoinen peltoala voi siirtyä useiksi vuosiksi toiseen käyttötarkoitukseen ja karjatalousosaaminen voi poistua kokonaan alueelta, jos tilaisuutta maidontuotannon kehittämiseen ei havaita ajoissa silloin, kun toimiva maitotila harkitsee lopettamista. Selkeät pelisäännöt, avoimuus ja vaihtoehtojen olemassa olo ovat niitä tekijöitä, jotka mahdollistavat yhteistoiminnan jatkumon.

6.4 Yhteenveto ja pohdinta

Tuotannon ylösajo on vaativaa, koska siinä opetellaan uusia työmenetelmiä ja kasvatetaan eläinmäärää samaan aikaan. Tämä tulee tehdä muutenkin kiireisen rakennushankkeen ohella. Ajanpuute ja ylösajon vaativuus voivat johtaa ylösajon pitkittymiseen ja vajaatäytöstä johtuviin tulonmenetyksiin. Jos eläinmäärää nostetaan kolminkertaiseksi 95 lehmään ja pihatön täyttö kestää 1,6 vuotta, kuten tutkituilla tiloilla keskimäärin, niin menetetyt tuotot ovat merkittäviä. Menetystä voi laskea esimerkiksi, jossa lehmän tuotto olisi 1500 euroa vuodessa, ja 40 % karjan lisäyksestä olisi heti käyttöönoton jälkeen ja loput suoraviivaisesti käyttöönotosta pihatön täyttymiseen. Tällöin em. eläinmäärillä tulonmenetys olisi 43000 euroa. Pihatön toiminnan opettelu pitämällä pihattoa vajaana on melko kallista. Edullisempaa olisi käydä vaikka opettelemassa etukäteen muutama kuukausi toisella tilalla. Käynniltä voisi saada tietoa myös pihatön suunnittelun avuksi.

Se, että pihatön tuotannon ylösajaneet maidontuottajat eivät pitäneet tärkeänä koulutusta ylösajoon, voi johtua siitä, että koulutustarjontaan saatetaan suhtautua epäillen. Toisaalta ylösajoon liittyvät asiat, kuten eläinten seuranta ja ruokinta, ovat periaatteessa tuttuja maidontuottajille, joten voidaan kokea, että ne ovat hallussa. Toisaalta näiden tuttujen toimintojen soveltaminen ja opettelu uudessa ympäristössä yksilön sijaan ryhmälle on haastavaa. Osaamattomuus ylösajovaiheessa voi olla osasyynä joidenkin tilojen suuriin poistoprosentteihin.

Eläimen stressi voi haitata mm. lypsä ja altistaa pitkityksessä useille sairauksille. Eläinten sopeuttamisella uuden pihatön olosuhteisiin pyritään vähentämään pihatön käyttöönoton yhteydessä eläimeen kohdistuvia muutoksia ja niistä aiheutuvaa stressiä. Eläimiä tulisikin pitää ennen uuteen pihattoon siirtoa samanlaisella alustalla ja ruokinnalla kuin pihatossakin. Liikkumaan pitäisi totuttaa jaloittelutarhassa tai laitumella, sekä myös kovalla alustalla (Housing Design for Cattle - Danish Recommendations 2002, 40). Alustaan totuttamisen lisäksi lehmiä pitäisi totuttaa muutenkin uuteen ympäristöön ja toimintatapoihin ennen käyttöönottoa. Lisäksi toiminnan seurannan perusteella pitää pyrkiä ennakoivasti estämään ongelmien syntymistä.

Koska parsinavetasta pihattoon siirryttäessä toimintaympäristö ja yleensä kaikki karjatalouskoneet vaihtuvat, on maidontuottajalla paljon uutta opeteltavaa. Alussa omaa osaamista voidaan korvata alkuun toimimalla muiden neuvojen varassa. Osaamisen kehittämisessä tulee painottaa etukäteen opiskelua vallitsevan ongelmiin reagoivan oppimisen sijaan. Näin ylösajoa voidaan nopeuttaa selvästi. Vain murto-osan uudesta toiminnasta voi opetella käyttöönotossa, joten oppiminen kannattaa suunnitellusti jakaa pitkälle ajanjaksolle. Käytännössä opettelusta pitäisi tehdä kirjallinen suunnitelma, mitä opetellaan milloinkin, jotta asiat tulisi opeteltua eikä urauduttaisi alun pelkistettyihin työrutiineihin.

Laitteiden käyttöönottoperehdytykset ovat pakollisia työturvallisuuden vuoksi. Pihaton käyttöönottopäivänä on paljon tekemistä, joten laitteiden testaukset pitää tehdä ennen käyttöönottopäivää. Koska testaukseen kuuluu koekäytöt, niin näihin koekäyttöihin voidaan yhdistää maidontuottajan perehdytyksetkin. Niissä maidontuottajan tulisi varmistua siitä, että osaa turvallisen peruskäytön ja osaa tarkastaa laitteen oikean toiminnan ensimmäisinä käyttöpäivinä. Lehmätiedot tulisi asettaa tietokoneelle ennen käyttöönottopäivää. Tällöin käyttöönotto stressi vähenee ja ohjelman käyttöä voidaan opetella rauhassa.

Koska terveydenhoidon kuuluu olla ennakoivaa, niin uuden pihaton eläinten terveydenhuolto suunniteltava ja teoriassa opeteltava etukäteen. Tässä on keskityttävä niihin asioihin, jotka poikkeavat aiemmasta tuotantorakennuksesta kuten parsinavetasta. Pihatoissa on selvästi enemmän sorkkasairauksia kuin parsinavetoissa ja eläinmäärän lisäämiseen liittyy uusien epidemioiden riski, joten sorkkaterveydenhoitoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Jos lehmän sorkkasairaus ehtii pitkälle, niin se alentaa tuotosta merkittävästi ja voi johtaa muihin sairastumisiin ja eläimen poistamiseen karjasta. Sen sijaan, jos sairaus havaitaan ja hoidetaan heti hyvin vähäisen ontumisen ilmaannuttua, niin sorkkasairauden tuotosvaikutus jää pieneksi. Terveystieteiden suunnitelmassa pitäisikin kiinnittää huomiota siihen, kuinka sorkkasairaudet saadaan hoidettua nopeasti ja kuinka uusien tautikantojen kulkeutuminen ostoeläinten mukana estetään. Utareterveyspuolella haasteena on se, että bakteerit siirtyvät yhteisissä makuuparsissa helpommin toisiin lemmiin. Lypsyriskien hallinta voi olla vaikeampaa kuin parsinavetassa. Näiden riskien hallinta opetellaan ylösajossa.

Kun ruokinta muuttuu erillisruokinnasta seosrehuruokinnaksi, muuttuu ruokinta yksilöruokinnasta ryhmäruokinnaksi. Lypsyriskien hallinnassa käytännössä osittaisryhmäruokinnaksi, sillä osa väkirehusta annetaan eläinakohtaisesti robotilta. Kun aiemmin on voitu yksinkertaisesti ruokkia lehmän tuotoksen, ruokintataulukoiden, rehuanalyysien ja ureatulosten mukaan, niin ryhmäruokinnassa joudutaan tekemään kompromisseja koko ryhmän lannankoostumuksen, ryhmän tuotoksen, ureapitoisuuden ja kuntoluokan sekä eläinliikenteen toimivuuden perusteella. Lisäksi on seurattava appeen tasalaatuisuutta. Lannan koostumuksen ja kuntoluokkien seuranta ruokinnallisten sairauksien ehkäisemiseksi onkin haastavampaa kuin parsinavetassa. Seurannassa kannattaa pyrkiä kehittymään jo ennen pihattoon siirtymistä. Harjoitella voi omassa parsinavetassa ja neuvoja kannattaa kysellä tiloilta, joilla on korkea keskituotos ja eläimet ruokitaan seosrehulla. Koska ruokintaa voidaan ja pitää seurata monin tavoin, seurannan varmistamiseen saattaisi kannattaa tehdä tarkastuslista. Tarkastuslistan pohjalta kannattaa myös pitää kirjaa, kuinka erilaiset seokset ovat vaikuttaneet.

Etukäteen voidaan ja yleensä myös kannattaa perehtyä myös moniin muihin asioihin. Niihin pitäisi perehtyä vähintään sen verran, että tehtäisiin selkeä suunnitelma mitä opetellaan ylösajon missäkin vaiheessa. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että ensimmäisen viikon kuluessa opetellaan käytännössä tärkeimpiä perustoimintoja. Sitten seuraavan kuukauden ajalle tehdään lista opeteltavista perustoiminnoista ja asioista, joilla seurantaa ja käyttöä saadaan helpotettua, esimerkiksi jotta osataan paremmin tarkastaa laitteiden toimintaa tietokoneelta. Tietokoneen eläinkalenteri, lääkintätiedot yms. otetaan täyteen käyttöön tänä aikana. Lisäksi koneiden perusasetuksia, esim. ruokintamäärät, jäähdytyslämpötila, pesulämpötilat, ilmoitusrajat, opetellaan muuttamaan tilalle ja muuttuviin olosuhteisiin sopiviksi. Sitä seuraavan vuoden tai vuosien aikana opetellaan asioita, joilla tuotostasoa ja tuotannon laatua saadaan vielä kohotettua.

Jokaisella säästetyllä lehmällä voidaan korvata ostohieho, jonka tuotantokustannukset ovat 1400–2100 euroa (Juntti & Heikkilä, 2006). Tosin parin kuukauden päästä poikivia hiehoja saa markkinoilta alle 1500 euronkin, sillä tarjontaa on enemmän kuin kysyntää. Lehmämäärän kasvattamisessa edullisin toimenpide on lehmäpoistojen vähentäminen. Uuden pihatton eläinmäärän ylösajo alkaakin parantamalla toimintaa vanhassa navetassa. Poistojen vähentämisestä seuraa lehmämäärän kasvu jo vanhan navetan aikaan. Tämä nopeuttaa pihatton täyttymistä, parantaa kassatilannetta vähintään 15000 euroa 10 lisättyä lehmää kohti, jos lisätyö voidaan tehdä omalla työvoimalla ja voidaan käyttää omia rakennuksia eläinten hyvinvoinnin kärsimättä. Säästö voi olla jopa monikertainen, jos karjan eläinainees on hyvä ja jalostusarvo on korkea.

Pitkälle tiineen ostohiehon kustannus on vähintään noin 1500 euroa. Lehmästä saatava tuotto on 1500 euroa vuodessa, joten ostohiehon takaisinmaksuaika on reilu vuosi. Hyvin hoidetun lehmän käyttöikä on moninkertainen. Tällä matematiikalla laskettuna kaikki pihatot kannattaisi täyttää ostohiehoista saatavilla lehmillä heti käyttöönoton jälkeen täyteen, jos omalta tilalta saatavat eläimet eivät riitä. Käytännössä täyttöaste pitäisi jättää ainakin 10 % vajaaksi robottitiloilla, sillä robotin saaminen täyteen päivätuotokseen vie aikansa. Haastatelluilla tiloilla pihatton täyttöön kului keskimäärin 1,6 vuotta, mikä kertoo epätaloudellisista pihatton täyttötavoista ja mahdollisesti myös eläinten hankintaan tarvittavan rahan puutteesta.

Usein oman kasvatuksen kustannukseksi lasketaan hieman suurempi summa kuin ostohiehon kustannukset, sillä markkinoille tulee hiehoja tiloilta, joille hiehot ovat ”yliäämätuote”. Tällä perusteella kaikki uuteen pihattoon tarvittavat hiehot kannattaisi ostaa ja vasikat myydä pieninä. Toisaalta tuo yksinkertainen tarkastelu ei ota huomioon sitä, että tilalla saattaa olla joka tapauksessa eläinsuojaa, työvoimaa ja laajentamiseen varautumisen vuoksi myös ylimäärärehua hiehon kasvatukseen. Tilan eläinten jalostusarvokin voi olla parempi kuin keskimääräisen vapaille

markkinoilla myytävän hiehon jalostusarvo. Omien hiehojen käyttö pienentää myös eläintautiriskiä. Oma kasvatusta säästää kassaa, joka yleensä on melko vajaa pihatonta valmistuessa. Esimerkiksi 10 pian poikivan hiehon hankinta kuluttaisi kassaa vajaat 20000 euroa. Usein pyritään saamaan mahdollisimman suuri osuus eläimistä omalta tilalta.

Ostoeläinten sopeutuminen tilalle vaihteli haastattelututkimuksen mukaan paljon. Yhdessä ääritapauksessa ostoeläimiä ei tarvinnut poistaa yhtään parissa vuodessa ja toisessa 95 % jouduttiin poistamaan. Eläinten osto on riskialtis tapa kasvattaa lehmämäärää, jos eläinten sopeuttamiseen ei kiinnitetä erityistä huomiota tai siirron yhteydessä eläimiin tarttuu uusia tauteja. Suuret poistoprosentit ovat myös hidastaneet pihatonta täyttymistä suurella osalla tiloista.

Sukupuolilajitellusta siemenestä saadaan 90 % lehmävasikoita. Jos itsellä on työvoimaa, yltäkylin nurmirehua ja hiehoille edullisia tiloja, niin silloin oman hiehonkasvatuksen lisääminen sukupuolilajitellun siemenen käytöllä siemennyksissä voi olla järkevä vaihtoehto. Koska tiinehtyvyys on selvästi heikompi sukupuolilajitellulla siemenellä kuin tavallisella, niin sukupuolilajiteltua siementä käytetään yleensä vain hiehoille ja hyvin tiinehtyville lehmille. Sukupuolilajitellun siemenen käytössä, kuten muutenkin omasta karjasta karjaa lisättäessä, on otettava huomioon lisäyksen vaatima aika. Tiinehtymisestä kuluu 9 kk vasikan syntymiseen ja vasikasta kasvaa lehmä noin 2 vuodessa.

Alkionsiirto on kallein tapa tiineyttää eläin. Toisaalta sillä saadaan parannettua jalostusarvoa eniten. Alkionsiirron huono puoli on toistaiseksi se, että alkion sukupuolta ei tiedetä. Alkionsiirroilla saavutettava tiinehtyvyys on hieman parempi kuin siemennyksillä, ja lämpöstressin aikaan selvästi parempi. Ero alkionsiirron hyväksi selittää se, että munasolun hedelmöittymiseen liittyvä epävarmuus jää pois. Alkionsiirron etuna on, että se voidaan tehdä paitsi kuten yleensä hormonikäsittelyn niin myös verelläolon jälkeen. Alkionsiirrolla voi siis paikata epäonnistuneesta kiimanseurannasta seurannutta siementämättä jättöä, mistä tulee nimitys paikkauskalkio.

Mitä korkeatuotoksisempi ja pitkämaitoisempi lehmä on, sitä vähemmän ylipitkästä poikimavälisestä tulee tulon menetyksiä. Vaikka lyhyempi poikimaväli olisikin edullisempi, niin hyvin pitkään poikimaväli ei välttämättä merkitse sitä, että lehmän tiineytys olisi kannattamatonta varsinkaan eläinmäärää kasvatettaessa. Pitkäänkin lypsänyt lehmä kannattaa yrittää tiineyttää joko siementämällä, tilasonnilla tai alkionsiirrolla. Näistä kallein, mutta toisaalta varmin on alkionsiirto (kts. kohta Alkionsiirto). Tiineyden kannattavuutta tulee arvioida tapauskohtaisesti lehmän arvioitujen tulevien tuottojen ja kustannusten perusteella.

Eläinmäärän tarkka suunnittelu on hankalaa, sillä joskus lehmävasikoiden määrä saattaa jäädä pieneksi sonnivasikoiden syntymisen, luomisten ja lehmien sairastelujen vuoksi. Joskus taas lehmävasikoita voidaan saada yllin kyllin. Toisaalta jos suunnitelmaa ei tehdä, niin silloin ei myöskään osata järjestelmällisesti ja oikea-aikaisesti panostaa karjan lisäämiseen hedelmällisyyttä parantamalla, ostamalla hiehoja aiottua enemmän jne. Tällöin päädytään navetan vajaatäyttöön, joka on huonoin tilanne uuden navetan käyttöönoton jälkeen. Niinpä huonokin eläinmäärän lisäyssuunnitelma on paljon parempi kuin suunnitelmaton tilanne.

Hankkeessa kehitettiin Excel-laskentataulukko, jolla saa karkeat arviot eri lehmämääränlisäystoimenpiteistä. Kun tällä taulukolla selvitetään mahdollisia karjanlisäystapoja, niin silloin kannattaa haarukoida myös huonon ja hyvän karjaonnan välisiä eroja. Huonon karjaonnan suunnitelmaan voidaan asettaa myös oman hiehotuotannon vajautta täydentävät karjanlisäystavat. Maidontuottaja voi sitten käyttää taulukkoon asetettuja eläinmääriä suunnitellessaan tarkemmin mm. eläinten ostoja ja rahoitusta.

LÄHTEET

Housing Design for Cattle – Danish Recommendations. 2002. [Verkkojulkaisu]. 3rd ed. The Danish Agricultural Advisory Center. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Filer/housing.pdf>

Juntti, L. & Heikkilä, A.-M. 2006. Uudistushiehon kustannus. Teoksessa A.-M. Heikkilä (toim.). Kestävä lehmä, Lypsylehmien poiston syyt ja kestävyuden taloudellinen merkitys. Helsinki: MTT. MTT:n selvityksiä 112.

Pyykkönen, P. 1996. Maatalousyrittäjien kasvuprosessi: empiirinen tutkimus maatalouden rakennekehityksestä ja tilojen talouden kehityksestä. Espoo: Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Raportteja ja artikkeleita 141. Maatalouden liiketaloustieteen lisensiaattityö.

Pyykkönen, P. & Tiilikainen, S. 2009. Töiden organisoiminen Suomen maataloudessa, [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Raportteja 217. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: http://www.ptt.fi/dokumentit/rap217_2506091023.pdf

Matti Ryhänen ja Erkki Laitila (toim.) 2012. Yhteistyö ja resurssit maitotiloilla: Verkostomaisen yrittämisen lähtökohtia ja edellytyksiä. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 59. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/47837/B59.pdf?sequence=2>

Maidontuotannon yhteistyöopas. 1999. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja Me 8. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://ammattilaiset.valio.fi/maitojame/yhteistyoytopas.htm>

Lahdenmaa, J. 2010. Maatilojen yhteistyömahdollisuudet Kauhajoella. [Verkkojulkaisu]. Ilmajoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13224/Lahdenmaa_Juha.pdf

Mikkola, J. 2010. Kasvintuotanto- ja kotieläintilojen yhteistyö ja sen kehittäminen. [Verkkojulkaisu]. Mustiala: Hämeen ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 20.7.2012]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201005189705>

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Nissinen, Kimmo¹, Puumala, Lea², Palva, Reetta², Malvisto, Anne-Mari³, Turunen, Mika³ & Kataja, Jyrki³

¹*Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoentie 525, 60800 Ilmajoki, etunimi.sukunimi@seamk.fi*

²*Työtehoseura, PL 5 Kiljavantie 6, 05201 Rajamäki, etunimi.sukunimi@tts.fi*

³*Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, Tuumalantie 17, 43130 Tarvaala, etunimi.sukunimi@jamk.fi*

Lypsy, ruokinta- ja lannankäsittely- sekä kuivitusprosessien kehittäminen. Mitä suuremmasta karjamäärästä on kysymys, sitä merkittävämmiksi nousevat maidontuottajan kokonaistyömäärää ja kuormittumista tarkasteltaessa lypsyn työrutiinien tarkoituksenmukaisuus ja pihatoissa lisäksi lypsyn eläinliikenteen toimivuus. Eläinliikenteen järjestämisessä ja eläinten ryhmittelyssä on kaikilla tutkimustiloilla parantamisen varaa. Tämän vuoksi kaikilla tiloilla joudutaan hakemaan lehmiä pihatosta kesken lypsytyön. Yhdellä tilalla on mahdollisuus lypsää erikoiskohtelua vaativat lehmät poikimakarsinassa. Muilla tiloilla myös sairaat lehmät joudutaan tuomaan asemalle lypsettäviksi joko sankokoneella tai erillislypsimellä. Osalla tutkimustiloista on paljon uusien hiehojen opastusta asemalypsyyn, mikä osaltaan hidastaa lypsyprosessin kulkua. Tutkimustiloista vain yhdellä on lypsasemalla korkeussäädettävä lattia. Lypsytyön ergonomisuus toteutuu, kun lypsasemalla ovat kaikki tarvittavat välineet oikealla korkeudella lypsäjän ulottuvilla. Kahdella tilalla ei ole lypsasemalla pesuallasta, mikä hankaloittaa käsien ja lypsytyössä käytettävien pientarvikkeiden pesua sekä aiheuttaa ylimääräistä liikennettä lypsaseman ja maitohuoneen välillä.

Tehdyn tilahaastattelun perusteella näyttäisi siltä, että sekä esijäähdytysmenetelmä että lämmön talteenottojärjestelmä ovat käyttökelpoisia lisälaitteistoja maidon jäädytyksen tehostamisessa sekä suurilla että myös pienemmillä tiloilla. Maidon esijäähdytyksen avulla maidon jäähtymistä voidaan nopeuttaa, tilasäiliön jäähdytyslaitteiston kuormitus vähenee sekä jäädytykseen käytetty vesi lämpenee. Tämän tutkimuksen perusteella ei voida kuitenkaan ottaa kantaa esijäähdytysjärjestelmän vaikutuksesta energiankulutukseen maidon jäädytyksessä, sillä haastatellulla tilalla ei ole toistaiseksi vielä mahdollisuutta mitata järjestelmän energiankulutukseen mahdollisesti tuomia hyötyjä.

Seosrehuruokintamenetelmää valittaessa tiloilla on tehty vertailua erillisruokintamenetelmän osalta sekä arvioitu eri seosrehuruokintajärjestelmien soveltuvuutta omalle tilalle. Tilat ovat tiedostaneet hyvin rehujen hyvän laadun, oikeiden ja sijainniltaan sopivien rehuvarastojen sekä kunnollisen rehujakeiden lastauspaikan

painoarvon seosrehuruokintamenetelmän toteuttamisessa. Jatkossa seosrehuruokintajärjestelmien taloudellisuutta on tarvetta tutkia ja vertailla. Lisäksi erilaisten rehuvarastojen rakennus- ja käyttökustannuksista olisi hyvä olla nykyistä enemmän tutkittua tietoa saatavilla. Lisätutkimus- ja kehittämiskohde on myös murskeviljan automaattinen syöttö kiinteään sekoittimeen tai automaattisekoittimeen.

Rehutehtaan omavalvonta koostuu tukijärjestelmästä, henkilöstön osaamisen varmistusosasta sekä HACCP -järjestelmästä. Laadittuja kehittämistoimenpiteitä kannattaa hyödyntää erityisesti uuden rehutehtaan suunnittelutyössä. Mikäli rehuruvallisuuden valvontatoimet ovat toteutettavissa järkevällä kustannusrakenteella, voidaan tuotantoeläinten rehuja valmistaa myös pienemmissä rehutehtaissa.

Lannankäsittelyn automatisointi on yleistä nykyaikaisissa navetoissa. Sen sijaan makuuparsien puhdistuksen ja kuivituksen koneellistaminen on toistaiseksi jäänyt selvästi ruokintaa ja lannankäsittelyä vähemmälle huomiolle tuotantoaan laajentaneilla tiloilla. Ongelmien taustalla ovat mahdollisesti riittämätön suunnittelu rakennusvaiheessa, suunnitelmista poikkeamiset ja laadusta tinkiminen. Koko eläintilan puhtaanapito heijastuu kuitenkin eläinten hyvinvoinnin lisäksi suoraan myös lypsytönmeneekkiin ja lopputuotteen laatuun sekä näin koko karjanhoitoprosessin tehokkuuteen, tuottavuuteen ja työnmeneekkiin. Avokourutiloilla ei ole lantaraappojen lisäksi käytössään lannanpoistossa muuta koneellista puhdistusteknologiaa. Työntekijän ohjaamat koneet täydentävät, mutta eivät yleensä täysin korvaa lantaraappojen tekemää työtä. Molemmilla slalom-järjestelmätiloilla, joilla on lantakäytävillä ritiläpalkit, on käytössä puhdistusrobotti.

Tutkimustiloilla ei ole koneellistettua kuivitusjärjestelmää käytössään. Kiskoilla kulkeva kuivituskone todetaan työtä helpottavaksi, mutta kalliiksi järjestelmäksi. Ajettava kuivituskone puolestaan nähdään asematiloille soveltuvana ratkaisuna tulevaisuudessa. Kuivituksen järjestäminen vaikuttaa merkittävästi lannankäsittelyprosessin päivittäiseen työnmeneekkiin ja välillisesti muiden maidontuotannon prosessien toimivuuteen ja työnmeneekkeihin. Puhdistustyöhön ja kuivittamiseen käytettyä työaikaa ei ole mahdollista eritellä tarkasti kiimantarkkailusta ja muiden tuotantoprosessien samanaikaisesta tarkkailutyöstä.

Navetan suunnittelu- ja rakennusvaiheisiin tulee panostaa riittävästi. Huolellinen suunnittelu ja yksityiskohtien pohdinta vähentävät muutostöitä rakennusvaiheessa ja rakenteellisia korjaustoimenpiteitä heti navetan valmistuttua. Rakennusvaiheessa hankittavia laiteinvestointeja pohtiessa tulisi huomioida niiden vaikutukset navetan eri prosesseihin.

Maitohygienian turvaaminen maitotiloilla. Hyvä maitohygienia on perusta turvalliselle elintarvikkeelle. Järjestelmällinen työ hyvän utareterveyden aikaansaamiseksi

ja maidon bakteeri- ja solupitoisuuden alhaisena pitämiseksi vaatii jatkuvaa hereillä oloa. Arkisten työrutiinien organisoinnit ja toteutukset ovat tärkeitä. Etukäteissuunnittelu ja töiden organisointi koko vuodeksi tasaavat työhuippuja.

Tutkimuksessa suoritetun kyselyn vastausten mukaan E-luokkaista maitoa tuottavilla tiloilla oli merkitsevästi korkeampi lehmäkohtainen maitotuotos kuin ajoittain 1-luokkaista maitoa tuottaneilla tiloilla. Kyselyn mukaan solupitoista maitoa erotellaan suuriakin määriä pois meijeriin myytävästä maidosta. Solumaidon erottelu on taloudellisesti kestävämpi, koska se ei poista perusongelmaa mahdollista piilevää utaretulehdusta eikä paranna pysyvästi maidon laatua. Isossa karjassa yksittäisen lehmän maidon solupitoisuus ja muutokset on syytä arvioida erityisesti utaresairauksien levittämisen kannalta eikä vain pelkästään meijerimaidon laatuhinnoittelun vuoksi.

Hyvälaatuinen maito tuotetaan ylläpitämällä päivittäistä perussiisteyttä eläin- ja maidon käsittelytiloissa. Hyvä sähköinen tai käsin ylläpidetty kirjapito ja muistiinpanot eläimistä, rehuista, ruokinta- ja työtavoista auttavat ja helpottavat päivittäisten töiden ja mahdollisten ongelmatilanteiden käsittelyä. Selkeä töiden ohjeistaminen ja työohjaus on tarpeen aina, kun usea ihminen tekee samoja töitä tai on vieraita työntekijöitä navetassa. Automaattilypsytilalla laitteiden toiminta ja erityisesti utareiden vetimien puhdistuminen vaatii jatkuvaa seuranta. Lehmien potkut voivat sotkea laitteiden asetukset ja pesutulos on huono ja mahdollisesti myös sotkee normaalia lypsyä.

Tässä selvityksessä asemalypsyssä puhtaiden utareiden esikäsitteily oli nopeaa ja lypsytyö eteni juohevasti. Automaattilypsyssä likaiset utareet hankaloittavat lypsylaitteen toimintaa ja epäonnistuneiden lypsyjen määrä lisääntyy. Tutkimuksien mukaan tiloilla, joilla lehmien utareet ja takajalkojen alaosat ovat puhtaat, on ollut vähemmän soluja maidossa ja utaretulehduksia.

Lehmien utareet ja takajalat saadaan pysymään puhtaina kuivittamalla parret, poistamalla lanta käytäviltä riittävän usein, mitoittamalla parret ja parsilaitteet eläinten tarpeiden mukaan. Kuivittaminen on toimivampaa, jos siirto navettaan voidaan tehdä koneellisesti, siirtolinjat ovat suorat ja porttien paikat on tarkkaan harkittu jo rakennusvaiheessa.

Ylilaadusta ei saa korvausta, joten kannattaa arvioida kriittisesti omat työtavat ja -menetelmät. Kuinka tarpeellista on esimerkiksi pestä kaikkien lehmien utareet ennen pyyhkimistä. Rutiininomainen vedellä peseminen pidensi tutkimustiloilla työaikaa ja pitkitti utareen esikäsitteilyn ja lypsylaitteen kiinnittämisen välistä aikaa yli kahden minuutin.

Ruokintaneuvonnan on tarpeen tulkita säilörehuanalyysejä tilojen kanssa ja ohjata käyttämään tuloksia hyödyksi korjuun ja säilönnän toteutuksessa. Seosrehussa huonolaatuinen pieni rehuerä pilaa koko seoksen. Sekoituslaitteiden ja ruokintapöydän säännöllinen puhdistus varmistaa ruokintahygieniaa ja maidon hyvää laatua.

Navettasuunnittelussa tulee miettiä toiminnallisuus, tekniset ratkaisut, tilan käyttö, kuivikkeet ja työmenetelmät myös hyvän maitohygienian toteuttamisen ja toiminnallisuuden suhteen. Valmiissa navetassa mitättömältäkin tuntuva ajan säästö yhtä lehmää kohti kertautuu isossa lehmämäärässä ja vuosittainen työn säästö voi olla huomattava jopa kuukauden tai kahden työaika.

Teknologisia ratkaisuja. Teknologisia ratkaisuja tarkasteltaessa tehdyt selvitykset liittyvät moniin eri maidontuotantoketjun työprosesseihin. Työvaiheet ovat hioutuneet toimiviksi rutiineiksi, joita on käytetty konkreettisissa olosuhteissa kuukausien ja vuosien aikana. Suurin hyöty työtehtävissä tulee, kun helpotetaan päivittäisten rutiinien tekemistä. Pienikin työajan säästö tekee vuositasolla jo useiden työpäivien tuntimäärän. Lisäksi oma jaksaminen paranee. Toisaalta työprosessien parantaminen tai kehittäminen ei aina tarkoita, että työn tekemiseen liittyvä aika lyhenisi merkittävästi. Myönteinen muutos voi olla itse työn tekemisen helpottuminen, työn mielekkyyden lisääntyminen, eläinten hyvinvoinnin ja terveyden edistäminen tai maidon laadun paraneminen. Päivittäisissä rutiineissa töiden sujuvuus ja työvaiheiden helppous säästävät hoitajan työaika muuhun navetassa tehtävään työhön kuten tarkkailuun, ennaltaehkäisevään toimintaan ja tulevaisuuden suunnitteluun.

Rakennuttaminen. Vaikka mikään yksittäinen syy ei ollut aiheuttanut paljon rakentamisen viivästymisiä tai muita merkittäviä kustannuksia, silti yli puolella rakennuttaneista oli tullut vähintään kymmenien tuhansien eurojen ylimääräisiä kustannuksia. Pihaton rakennuttamisen helpotukseksi kaavailtu projektinjohtokonsultointi on kustannustehokasta vasta yli 5 miljoonan euron hankkeissa, eikä niissäkään poista tilaajan vastuuta eikä osaamistarvetta. Projektinjohtokonsultoinnista ei näytä tulevan yleistä apua pihatonrakennuttamiseen. Pääurakointi on yleistä Suomessa muussa rakentamisessa ja Keski-Euroopassa myös pihattorakentamisessa. Koska Suomessa on vähän yrityksiä, jotka voivat tarjota pihaton pääurakkana eli rakentaa alusta loppuun ja hankkia myös tarvikkeet ja koneistuksen, tulee osaurakointi olemaan vielä pitkään vallitseva pihattojen toteutusmuoto. Ohjeistus pihaton rakennuttajalle päätettiin tehdä ensisijaisesti osaurakointitoteutukseen sopivaksi.

Vaikka tukimateriaalissa on annettu neuvoja rakennuttajalle, niin rakennuttajan päätettäväksi jää, kuinka paljon hän panostaa minkin kohteen laadunvalvontaan, työturvallisuuteen jne. Selvää on, ettei kenenkään aika riitä tekemään kaikkea orjalisesti parhaalla tavalla, vaan merkitykseltään vähäisempiin asioihin on kiinnitettävä vähemmän huomiota ja hyväksyttävä suurempi epäonnistumisen mahdollisuus. Tätä

riskiä ei pidä ottaa tietämättömyyttään vaan harkiten. Rakennuttamisessa kannattaa myös pyrkiä siirtämään töitä ja riskejä urakoitsijoille sopimuksin ja valvonnalla. Lisäksi töiden ja siten riskienkin määrää kannattaa vähentää pyrkimällä tekemään rakennuksesta riittävän yksinkertainen.

Tuotannon ylösajo. Tuotannon ylösajo on vaativaa, koska siinä opetellaan uusia työmenetelmiä ja kasvatetaan eläinmäärää samaan aikaan. Tämä tulee tehdä muutenkin kiireisen rakennushankkeen ohella. Ajanpuute ja ylösajon vaativuus voivat johtaa ylösajon pitkittymiseen ja vajaatäytöstä johtuviin tulonmenetyksiin. Pihatton toiminnan opettelu pitämällä pihattoa vajaana on melko kallista. Edullisempaa olisi käydä vaikka opettelemassa etukäteen muutama kuukausi toisella tilalla. Ylösajoon liittyvät asiat, kuten eläinten seuranta ja ruokinta, ovat periaatteessa tuttuja maidontuottajille ja koetaan niiden olevan hallinnassa. Toisaalta näiden tuttujen toimintojen soveltaminen ja opettelu uudessa ympäristössä yksilön sijaan ryhmälle on haastavaa. Osaamattomuus ylösajovaiheessa voi olla osasyynä joidenkin tilojen suuriin poistoprosentteihin.

Parsinavetasta pihattoon siirryttäessä toimintaympäristö ja yleensä kaikki karjatalouskoneet vaihtuvat ja maidontuottajalla on paljon uutta opeteltavaa. Alussa omaa osaamista voidaan korvata toimimalla muiden neuvojen varassa. Osaamisen kehittämisessä tulee painottaa etukäteen opiskelua vallitsevan ongelmiin reagoivan oppimisen sijaan. Vain murto-osan uudesta toiminnasta voi opetella käyttöönotossa, joten oppiminen kannattaa suunnitellusti jakaa pitkälle ajanjaksolle.

Uusiin asioihin kannattaa perehtyä etukäteen vähintään sen verran, että tehdään selkeä kirjallinen suunnitelma, mitä opetellaan ylösajon missäkin vaiheessa. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että ensimmäisen viikon kuluessa opetellaan käytännössä tärkeimpiä perustoimintoja. Seuraavan kuukauden ajalle tehdään lista opeteltavista perustoiminnoista ja asioista, joilla seurantaa ja käyttöä saadaan helpotettua, esimerkiksi osataan paremmin tarkastaa laitteiden toimintaa tietokoneelta, tietokoneen eläinkalenteri, lääkintätiedot yms. Lisäksi koneiden perusasetuksia, esim. ruokintamäärät, jäähdytyslämpötila, pesulämpötilat, ilmoitusrajat, opetellaan muuttamaan tilalle ja muuttuviin olosuhteisiin sopiviksi. Sitä seuraavan vuoden tai vuosien aikana opetellaan asioita, joilla tuotostasoa ja tuotannon laatua saadaan vielä kohotettua.

Hankkeessa kehitettiin Excel-laskentataulukko, jolla saadaan karkeat arviot eri lehmämääränlisäystoimenpiteistä. Maidontuottaja voi käyttää taulukkoon asetettuja eläinmääriä suunnitellessaan tarkemmin mm. eläinten ostoja ja rahoitusta.

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA

A. TUTKIMUKSIA

1. Timo Toikko. Sosiaalityön amerikkalainen oppi. Yhdysvaltalaisen caseworkin kehitys ja sen yhteys suomalaiseen tapauskohtaiseen sosiaalityöhön. 2001.
2. Jouni Björkman. Risk Assessment Methods in System Approach to Fire Safety. 2005.
3. Minna Kivipelto. Sosiaalityön kriittinen arviointi. Sosiaalityön kriittisen arvioinnin perustelut, teoriat ja menetelmät. 2006.
4. Jouni Niskanen. Community Governance. 2006.
5. Elina Varamäki, Matleena Saarakkala & Erno Tornikoski. Kasvuyrittäjyyden olemus ja pk-yritysten kasvustrategiat Etelä-Pohjanmaalla. 2007.
6. Kari Jokiranta. Konkretisoituva uhka. Ilkka-lehden huumekirjoitukset vuosina 1970–2002. 2008.
7. Kaija Loppela. ”Ryhmässä oppiminen - tehokasta ja hauskaa”: Arviointitutkimus PBL-pedagogiikan käyttöönotosta fysioterapeuttikoulutuksessa Seinäjoen ammattikorkeakoulussa vuosina 2005-2008. 2009.
8. Matti Ryhänen & Kimmo Nissinen (toim.). Kilpailukykyä maidontuotantoon: toimintaympäristön tarkastelu ja ennakointi. 2011.
9. Elina Varamäki, Juha Tall, Kirsti Sorama, Aapo Länsiluoto, Anmari Viljamaa, Erkki K. Laitinen, Marko Järvenpää & Erkki Petäjä. Liiketoiminnan kehittyminen omistajanvaihdoksen jälkeen –Case-tutkimus omistajanvaihdoksen muutostekijöistä. 2012.
10. Merja Finne, Kaija Nissinen, Sirpa Nygård, Anu Hopia, Hanna-Leena Hietaranta-Luoma, Harri Luomala, Hannu Karhu & Annu Peltoniemi. Eteläpohjalaisten elintavat ja terveystyytyminen : TERVAS – terveelliset valinnat ja räätälöidyt syömisen ja liikkumisen mallit 2009 – 2011. 2012.

B. RAPORTTEJA JA SELVITYKSIÄ

1. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta soveltavan osaamisen korkeakoulu -tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjelma. 1998.
2. Elina Varamäki - Ritva Lintilä - Taru Hautala - Eija Taipalus. Pk-yritysten ja ammattikorkeakoulun yhteinen tulevaisuus: prosessin kuvaus, tuotokset ja toimintaehdotukset. 1998.
3. Elina Varamäki - Tarja Heikkilä - Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään: Seinäjoen ammattikorkeakoulusta 1996-1997 valmistuneiden sijoittuminen. 1999.
4. Petri Kahila. Tietoteollisen koulutuksen tilanne- ja tarveselvitys Seinäjoen ammattikorkeakoulussa: väliraportti. 1999.
5. Elina Varamäki. Pk-yritysten tuleva elinkaari - säilyykö Etelä-Pohjanmaa yrittäjämaakuntana? 1999.
6. Seinäjoen ammattikorkeakoulun laatu järjestelmän auditointi 1998-1999. Itsearviointiraportti ja keskeiset tulokset. 2000.
7. Heikki Ylihärtilä. Puurakentaminen rakennusinsinöörien koulutuksessa. 2000.
8. Juha Ruuska. Kulttuuri- ja sisältötuotannon koulutus selvitys. 2000.
9. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta soveltavan osaamisen korkeakoulu. Tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjelma 2001. 2001.
10. Minna Kivipelto (toim.). Sosionomin asiantuntijuus. Esimerkkejä kriminaalihuolto-, vankila- ja projektityöstä. 2001.
11. Elina Varamäki - Tarja Heikkilä - Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta 1998-2000 valmistuneiden sijoittuminen. 2002.
12. Varmola T., Kitinoja H. & Peltola A. (ed.) Quality and new challenges of higher education. International Conference 25.-26. September, 2002. Seinäjoki Finland. Proceedings. 2002.

13. Susanna Tauriainen & Arja Ala-Kauppila. Kivennäisaineet kasvavien nautojen ruokinnassa. 2003.
14. Päivi Laitinen & Sanna Välisaari. Staphylococcus aureus -bakteerien aiheuttaman utaretulehduksen ennaltaehkäisy ja hoito lypsykarja tiloilla. 2003.
15. Riikka Ahmaniemi & Marjut Setälä. Seinäjoen ammattikorkeakoulu – Alueellinen kehittäjä, toimija ja näkijä. 2003.
16. Hannu Saari & Mika Oijennus. Toiminnanohjaus kehityskohteena pk-yrityksessä. 2004.
17. Leena Niemi. Sosiaalisen tarkastelua. 2004.
18. Marko Järvenpää (toim.) Muutoksen kärjessä. Kalevi Karjanlahti 60 vuotta. 2004.
19. Suvi Torkki (toim.). Kohti käyttäjäkeskeistä muotoilua. Muotoilijakoulutuksen painotuksia SeAMK:ssa. 2005.
20. Timo Toikko (toim.). Sosiaalialan kehittämistyön lähtökohta. 2005.
21. Elina Varamäki & Tarja Heikkilä & Eija Taipalus. Ammattikorkeakoulusta työelämään. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v. 2001–2003 valmistuneiden sijoittuminen opiskelun jälkeen. 2005.
22. Tuija Pitkäkoski, Sari Pajuniemi & Hanne Vuorenmaa (ed.). Food Choices and Healthy Eating. Focusing on Vegetables, Fruits and Berries. International Conference September 2nd – 3rd 2005. Kauhajoki, Finland. Proceedings. 2005.
23. Katariina Perttula. Kokemuksellinen hyvinvointi Seinäjoen kolmella asuinalueella. Raportti pilottihankkeen tuloksista. 2005.
24. Mervi Lehtola. Alueellinen hyvinvointitiedon malli – asiantuntijat puhujina. Hankkeen loppuraportti. 2005.
25. Timo Suutari, Kari Salo & Sami Kurki. Seinäjoen teknologia- ja innovaatiokeskus Frami vuorovaikutusta ja innovatiivisuutta edistävänä ympäristönä. 2005.

26. Päivö Laine. Pk-yritysten verkkosivustot – vuorovaikutteisuus ja kansainvälistyminen. 2006.
27. Erno Tornikoski, Elina Varamäki, Marko Kohtamäki, Erkki Petäjä, Tarja Heikkilä, Kirsti Sorama. Asiantuntijapalveluyritysten yrittäjien näkemys kasvun mahdollisuuksista ja kasvun seurauksista Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla –Pro Advisor –hankkeen esiselvitystutkimus. 2006.
28. Elina Varamäki (toim.) Omistajanvaihdosnäkymät ja yritysten jatkuvuuden edistäminen Etelä-Pohjanmaalla. 2007.
29. Beck Thorsten, Bruun-Schmidt Henning, Kitinoja Helli, Sjöberg Lars, Svensson Owe and Vainoras Alfonsas. eHealth as a facilitator of transnational cooperation on health. A report from the Interreg III B project "eHealth for Regions". 2007.
30. Anmari Viljamaa, Elina Varamäki (toim.) Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2007. 2007.
31. Elina Varamäki - Tarja Heikkilä - Eija Taipalus – Marja Lautamaja. Ammattikorkeakoulusta työelämään. Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v.2004–2005 valmistuneiden sijoittuminen opiskelujen jälkeen. 2007.
32. Sulevi Riukulehto. Tietoa, tasoa, tekoja. Seinäjoen ammattikorkeakoulun ensimmäiset vuosikymmenet. 2007.
33. Risto Lauhanen & Jussi Laurila Bioenergian hankintalogistiikka. Tapauksia Etelä-Pohjanmaalta. 2007.
34. Jouni Niskanen (toim.). Virtuaalioppimisen ja -opettamisen Benchmarking Seinäjoen ammattikorkeakoulun, Seinäjoen yliopistokeskuksen sekä Kokkolan yliopistokeskuksen ja Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakouun Averkon välillä keväällä 2007. Loppuraportti. 2007.
35. Heli Simon & Taina Vuorela. Ammatillisuus ammattikorkeakoulujen kielten- ja viestinnänopetuksessa. Oulun seudun ammattikorkeakoulun ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun kielten- ja viestinnänopetuksen arviointi- ja kehittämishanke 2005–2006. 2008.
36. Margit Närvä - Matti Ryhänen - Esa Veikkola - Tarmo Vuorenmaa. Esiselvitys maidontuotannon kehittämiskohteista. Loppuraportti. 2008.

37. Anu Aalto, Ritva Kuoppamäki & Leena Niemi. Sosiaali- ja terveysalan yrittäjyyspedagogisia ratkaisuja. Seinäjoen ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveysalan yksikön kehittämishanke. 2008.
38. Anmari Viljamaa, Marko Rossinen, Elina Varamäki, Juha Alarinta, Pertti Kinnunen & Juha Tall. Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2008. 2008.
39. Risto Lauhanen. Metsä kasvaa myös Länsi-Suomessa. Taustaselvitys hakkuumahdollisuuksista, työmääristä ja resurssitarpeista. 2009.
40. Päivi Niiranen & Sirpa Tuomela-Jaskari. Haasteena ikäihmisten päihdeongelma? Selvitys ikäihmisten päihdeongelman esiintyvyydestä pohjalaismaakunnissa. 2009.
41. Jouni Niskanen. Virtuaaliopetuksen ajokorttikonsepti. Portfoliotyyppinen henkilöstökoulutuskokonaisuus. 2009.
42. Minttu Kuronen-Ojala, Pirjo Knif, Anne Saarijärvi, Mervi Lehtola & Harri Jokiranta. Pohjalaismaakuntien hyvinvointibarometri 2009. Selvitys pohjalaismaakuntien hyvinvoinnin ja hyvinvointipalveluiden tilasta sekä niiden muutossuunnista. 2009.
43. Vesa Harmaakorpi, Päivi Myllykangas ja Pentti Rauhala. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan arviointiraportti. 2010.
44. Elina Varamäki (toim.) Pertti Kinnunen, Marko Kohtamäki, Mervi Lehtola, Sami Rintala, Marko Rossinen, Juha Tall ja Anmari Viljamaa. Etelä-Pohjanmaan yrittäjyyskatsaus 2010. 2010.
45. Elina Varamäki, Marja Lautamaja & Juha Tall. Etelä-Pohjanmaan omistajanvaihdosbarometri 2010. 2010.
46. Tiina Sauvula-Seppälä, Essi Ulander ja Tapani Tasanen (toim.). Kehittyvä metsäenergia. Tutkimusseminaari Seinäjoen Framissa 18.11.2009. 2010.
47. Autio Veli, Björkman Jouni, Grönberg Peter, Heinisuo Markku & Ylihärtilä Heikki. Rakennusten palokuormien inventaariotutkimus. 2011.

48. Erkki K. Laitinen, Elina Varamäki, Juha Tall, Tarja Heikkilä & Kirsti Sorama. Omistajanvaihdokset Etelä-Pohjanmaalla 2006-2010 - ostajayritysten ja ostokohteiden profiilit ja taloudellinen tilanne. 2011.
49. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä & Marja Lautamaja. Nuorten, aikuisten sekä ylemmän tutkinnon suorittaneiden sijoittuminen työelämään - seurantatutkimus Seinäjoen ammattikorkeakoulusta v. 2006-2008 valmistuneille. 2011.
50. Vesa Harmaakorpi, Päivi Myllykangas and Pentti Rauhala. Evaluation Report for Research, Development and Innovation Activities.
51. Ari Haasio & Kari Salo (toim.). AMK 2.0 : Puheenvuoroja sosiaalisesta mediasta ammattikorkeakouluissa. 2011.
52. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä, Juha Tall & Erno Tornikoski. Eteläpohjalaiset yrittäjät liiketoimintojen ostajina, myyjinä ja kehittäjinä. 2011.
53. Jussi Laurila & Risto Lauhanen. Pienen kokoluokan CHP -teknologiasta lisää voimaa Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusalueelle. 2011.
54. Tarja Keski-Mattinen, Jouni Niskanen & Ari Sivula. Ammattikorkeakouluopintojen ohjaus etätyömenetelmillä. 2011
55. Tuomas Hakonen & Jussi Laurila. Metsähakkeen kosteuden vaikutus polton ja kaukokuljetuksen kannattavuuteen. 2011
56. Heikki Holma, Elina Varamäki, Marja Lautamaja, Hannu Tuuri & Terhi Anttila. Yhteistyösuhteet ja tulevaisuuden näkymät eteläpohjalaisissa puualan yrityksissä. 2011.
57. Elina Varamäki, Kirsti Sorama, Kari Salo & Tarja Heikkilä. Sivutoimiyrittäjyyden rooli ammattikorkeakoulusta valmistuneiden keskuudessa. 2011.
59. Matti Ryhänen & Erkki Laitila (toim.). Yhteistyö ja resurssit maitotiloilla. Verkostomaisen yrittämisen lähtökohtia ja edellytyksiä. 2012.
60. Jarkko Pakkanen, Kati Katajisto & Ulla El-Bash. Verkostoitunut älykkäiden koneiden kehitysympäristö : VÄLKKEY-projektin raportti. 2012.

61. Elina Varamäki, Tarja Heikkilä, Juha Tall, Aapo Länsiluoto & Anmari Viljamaa. Ostajien näkemykset omistajanvaihdoksen toteuttamisesta ja onnistumisesta. 2012.

C. OPPIMATERIAALEJA

1. Ville-Pekka Mäkeläinen. Basics of business to business marketing. 1999.
2. Lea Knuuttila. Mihin työhjausta tarvitaan? Oppimateriaalia sosiaalialan opiskelijoiden työhjauskurssille. 2001.
3. Mirva Kuni & Petteri Männistö & Markus Välimaa. Leikkauspelot ja niiden hoitaminen. 2002.
4. Kempas Ilpo & Bartens Angela. Johdatus portugalin kielen ääntämiseen: Portugali ja Brasilia. 2011.
5. Ilpo Kempas. Ranskan kielen prepositio-opas : Tavallisimmat tapaukset, joissa adjektiivai verbi edellyttää tietyn preposition käyttöä tai esiintyy ilman prepositiota. 2011.

D. OPINNÄYTETÖITÄ

1. Hanna Halmesmäki – Merja Halmesmäki. Työvoiman osaamistarvekartoitus Etelä-Pohjanmaan metalli- ja puualan yrityksissä. 1999.
2. Tiina Kankaanpää – Maija Luoma-aho – Heli Sinisalo. Kymmenen metrin kävelytestin suoritusohjeet CD-rom levyllä: aivoverenkiertohäiriöön sairastuneen kävelyn mittaaminen. 2000.
3. Laura Elo. Arvojen rooli yritysmaailmassa. 2001.

4. Nina Anttila. Päälle käyvää – vaatemallisto ikääntyvälle naiselle. 2002.
5. Jaana Jeminen. Matkalla muotoilu-rittäjyyteen. 2002.
6. Päivi Akkanen. Lypsääkö meillä tulevaisuudessa robotti? 2002.
7. Johanna Kivioja. E-learningin alkutaival ja tulevaisuus Suomessa. 2002.
8. Heli Kuntola – Hannele Raukola. Naisen kokemuksia minäkuvan muuttumisesta rinnanpoistoleikkauksen jälkeen. 2003.
9. Jenni Pietarila. Meno-paluu –lauluillan tuottaminen. Produktion tuottajan käsikirja. 2003.
10. Johanna Hautamäki. Asiantuntijapalvelun tuotteistaminen case: 'Avaimet markkinointiin, kehittyvän yrityksen asiakasohjelma -pilottiprojekti'. 2003.
11. Sanna-Mari Petäjistö. Teollinen tuotemuotoiluprosessi – Sohvapöydän ja sen oheistuotteiden suunnittelu. 2004.
12. Susanna Patrikainen. Nuorekkaita asukokonaisuuksia Mode LaRose Oy:lle. Vaatemallien suunnittelu teolliseen mallistoon. 2004.
13. Tanja Rajala. Suonikohjuleikkaukseen tulevan potilaan ja hänen perheensä ohjaus päiväkirurgisessa yksikössä. 2004.
14. Marjo Lapiolahti. Maksuvalmiuslaskelmien toteutuminen sukupolvenvaihdostiloilla. 2004.
15. Marjo Taittonen. Tutkimusmatka syrjäytymisen maailmaan. 2004.
16. Minna Hakala. Maidon koostumus ja laatutekijät. 2004.
17. Anne Uusitalo. Tuomarniemen ympäristöohjelma. 2004.
18. Maarit Hoffrén. Vaihtelua kasviksilla. Kasvisruokalistan kehittäminen opiskelijaravintola Risettiin. 2004.

19. Sami Karppinen. Tuomarniemen hengessä. Arkeista antologiaksi. 2005.
20. Elina Syrjänen – Anne-Mari Uschanoff. Messut – ideasta toimintaan. Messutoteutus osana yrityksen markkinointiviestintää. 2005.
21. Ari Sivula. Metahakemiston ja LDAP-hakemiston asennus, konfigurointi ja ohjelmointi Seinäjoen koulutuskuntayhtymälle. 2006.
22. Johanna Väliniemi. Suorat kaaret – kattaustekstiilien suunnittelu yhteistyössä tekstiiliteollisuuden kanssa. 2006. (verkkajulkaisu)

Seinäjoen ammattikorkeakoulu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Seinäjoen korkeakoulukirjasto
Keskuskatu 34, PL 97, 60101 Seinäjoki
puh. 020 124 5040 fax 020 124 5041
seamk.kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-5863-31-4
ISBN 978-952-5863-32-1 (verkkojulkaisu)

ISSN 1456-1743
ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)