

Toni Tuomela

**Päivittäisten karjanhoitoprosessien organisointi  
eteläpohjalaisilla maitotiloilla**

Opinnäytetyö

Kevät 2011

Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoki

Maaseutuelinkeinojen ko.

Maatalouden tuotantotalous



## SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

### Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö

Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Maatalouden tuotantotalous

Tekijä: Toni Tuomela

Työn nimi: Päivittäisten karjanhoitoprosessien organisointi eteläpohjalaisilla maitotiloilla

Ohjaajat: Margit Närvä & Matti Ryhänen

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 72

Liitteiden lukumäärä: 1

---

EU-jäsenyyden myötä suomalaiset maidontuottajat toimivat markkinaohjautuvassa taloudessa, jossa maidontuottajien välinen kilpailu on kasvanut. Teollisuus odottaa maidontuottajilta tasalaatuista tietyt kriteerit täyttävää raaka-ainetta, jolloin kustannusjohtajuus on lähes ainut käyttökelpoinen kilpailustrategia maidontuotannossa. Työ on länsimaisessa yhteiskunnassamme yhä kalliimpaa. Työn tuottavuutta voidaan nostaa karsimalla hukka-aikaa karjanhoidon päivittäisistä prosesseista. Siten on mahdollista kehittää maitotilan kilpailukykyä.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten karjanhoidon päivittäiset työt on järjestetty eteläpohjalaisilla maitotiloilla ja sisältyykö karjanhoitotyön päivittäisiin prosesseihin hukka-aikaa. Lisäksi etsittiin keinoja hukka-ajan pienentämiseksi. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla kahdeksan eteläpohjalaista maidontuottajaa. Haastatteluissa esille nousseet seikat verifioitiin havainnoimalla iltanavetan työt navetassa heti haastattelun jälkeen.

Tutkituilla tiloilla karjanhoitotöitä teki vähintään kaksi henkilöä. Hukka-aikaa muodostui työntekijöiden ja karjanhoitotöiden yhteensovittamisessa. Vanhoja tuotantorakennuksia hyödynnetään vielä runsaasti. Tämä asettaa rajoitteita töiden tehostamiseen sekä koneellistamiseen. Vanhoissa rakennuksissa eläinten kulkureittien sekä porttien toiminnallisuudessa oli eroja. Eläinten ruokinta voidaan järjestää monella tavalla, eikä seosrehuruokinnasta välttämättä saada työnsäästöjä verrattuna erillisruokintaan. Tiloille hankittu automatiikka näytti olevan haavoittuvaa. Tekniikan toimintahäiriöt lisäsivät työn hukka-aikaa tiloilla.

Avainsanat: kilpailukyky, maidontuotanto, karjanhoito

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: Ilmajoki School of Agriculture and Forestry  
Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises  
Specialisation: Agricultural Production and Economics and Farm Management

Author: Toni Tuomela

Title of thesis: Organization of Daily Animal Husbandry on South Ostrobothnian Dairy Farms

Supervisors: Margit Närvä & Matti Ryhänen

Year: 2011

Number of pages: 72

Number of appendices: 1

---

Since EU membership the Finnish milk producers operate in a market oriented economy. Competition between milk producers has grown. They have to produce homogeneous raw material for industrial processing. The raw material has to fulfil certain criteria. So, cost leadership is almost the only useful strategy in the milk production trade. Labour costs are becoming more and more expensive in western society. If we can improve labour productivity and minimize waste in the animal husbandry processes we can improve a dairy farm's competitiveness.

The aim of this research was to explore how South Ostrobothnian milk producers have organized animal husbandry processes. Wasted time in animal husbandry processes was also examined, and how such unproductive time can be minimized. The research was conducted by interviewing eight South Ostrobothnian milk producers. The interviews were verified by observing livestock care in the cowsheds.

Milk producers use at least two employees on their dairy farms. Not synchronising the number of employees and the workload resulted in wasted time. Milk producers utilize a lot of old buildings in milk production; this sets limitations on mechanization and the improvement of work efficiency. Milk producers use many different feeding strategies which has different workloads. Automation on the farms is vulnerable to breakdowns and this can create wasted time.

Keywords: competitiveness, milk production, animal husbandry

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO .....	7
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	7
1.2 Tutkimuksen viitekehys .....	9
2 TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA MAIDONTUOTTAJAN TAVOITTEET	11
2.1 Strategian tarve maitotiloilla .....	13
2.2 Tavoitteet .....	14
3 MAITOTILAN PÄIVITTÄISTEN KARJANHOITOPROSESSIEN	
ORGANISOINTI .....	17
3.1 Lypsyn perusteet ja työvaiheet.....	19
3.2 Lypsyjärjestelmät .....	21
3.2.1 Putkilypsy.....	22
3.2.2 Asemalypsy.....	22
3.2.3 Automaattilypsy.....	23
3.3 Eläinten ruokinta .....	24
3.4 Lannanpoisto ja kuivitus.....	27
3.5 Työvoimaresurssien allokointi .....	30
4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO.....	32
4.1 Tutkimusmenetelmä.....	32
4.2 Tutkimusaineisto .....	34
4.3 Teemahaastattelun ja havainnoinnin toteutus.....	36
5 TEKNOLOGIAVALINNAT JA KARJANHOITOTÖIDEN	
ORGANISOINTI TUTKITUILLA TILOILLA.....	38
5.1 Tilapari 1 .....	40
5.1.1 Tila A.....	40

5.1.2 Tila B.....	41
5.1.3 Yhteenveto.....	42
5.2 Tilapari 2 .....	43
5.2.1 Tila C.....	43
5.2.2 Tila D.....	45
5.2.3 Yhteenveto.....	47
5.3 Tilapari 3 .....	48
5.3.1 Tila E.....	48
5.3.2 Tila F.....	50
5.3.3 Yhteenveto.....	53
5.4 Tilapari 4 .....	54
5.4.1 Tila G .....	54
5.4.2 Tila H.....	56
5.4.3 Yhteenveto.....	59
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN ARVIOINTI.....</b>	<b>60</b>
6.1 Johtopäätökset.....	60
6.2 Tulosten arviointi ja jatkotutkimuskohteet.....	65
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>68</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>73</b>

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Tutkimuksen viitekehys. ....	10
Kuvio 2. Työn tuottavuus 451:llä ProAgrian tilakuntotilalla vuonna 2008. (Karttunen & Lätti 2009b, 3.).....	16
Kuvio 3. Asemalypsyn prosessikaavio. ....	19
Kuvio 4. Seosrehuruokinnan prosessikaavio. ....	25
Kuvio 5. Lannanpoiston prosessikaavio. ....	28
Kuvio 6. Eläinten hoitotyön kustannus lehmää kohti karjan lehmämäärän funktiona. (Kay, Edwards & Duffy 2008, 406.) .....	30
Kuvio 7. Tutkimuksen jaottelu. (Heikkilä 2008, 13.) .....	32
Kuvio 8. Teemahaastattelu suhteessa lomakehaastatteluun ja strukturoimattomaan haastatteluun. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 44.).....	34
Taulukko 1. Tutkimuksessa haastateltujen maidontuottajien lypsylehmien määrä sekä käytössä oleva teknologia. ....	38
Kuvio 9. Porttiratkaisu ajoa vaativien lehmien saattamiseksi lypsrobotille. ....	63

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Suomen maatalous on EU-jäsenyyden myötä kokenut suuren muutoksen, mikä jatkuu edelleen. Entinen maataloustuloneuvottelupolitiikka on romuttunut ja nykyisin markkinat määräävät tuotteiden ja panosten hinnat myös meillä Suomessa. Tuotteiden hinnat eivät kata tuotantokustannuksia, jotka ovat pohjoisen sijaintimme vuoksi korkeat. Maatalousyrittäjien toimeentulon turvaamiseksi on rakennettu tukijärjestelmiä, jotka kannustavat yrityskoon kasvattamiseen. Hintojen heilahtelu on kasvanut, sillä ne muuttuvat kysynnän ja tarjonnan mukaan. Maatalouden tukipolitiikka on ollut lyhytjänteistä, mikä asettaa haasteita yrityksen tuotannon suunnittelulle.

Edellä mainittujen syiden vuoksi rakennekehitys on ollut voimakasta suomalaisessa maataloudessa. Kannattamattomat tilat poistuvat markkinoilta ja jatkavat tilat kehittävät toimintaansa. Tilakokoa kasvatetaan, koska sillä alennetaan yksikkökustannuksia ja täten lisätään kilpailukykyä. Viimeisen 10 vuoden aikana maitotilojen määrä on puolittunut (Maidontuottajien lukumäärä ELY -keskuksittain 2010). Kustannustehokkuus on lähes ainut keino maidontuotannon kilpailukyvyn parantumiselle. Maataloustuotteiden hintoihin on mahdoton itse vaikuttaa tuotteita erilaistamalla, koska teollisuus odottaa tietyt kriteerit täyttävää tasalaatuista tuotetta (ks. Laitinen 2001). Erilaistaminen kilpailustrategiana onnistuu vain kapeilla maatalouden osa-alueilla. Nämä ovat usein pienimuotoisia liitännäiselinkeinoja, joiden merkitys varsinaisessa ruoantuotannossa on vähäinen.

Ihmistyö kallistuu länsimaisessa yhteiskunnassamme jatkuvasti. Sitä on korvattu tuotantoa koneellistamalla, mutta yksikkökoon kasvun myötä työpanoksen tarve maataloilla on silti suuri. MTT Taloustutkimuksen (2010) mukaan työkustannus on noin kolmannes maitotilan kokonaistuotantokustannuksista. Tämä osuus on las-

kenut edellisten vuosien aikana, mutta se ei voi jatkua loputtomiin. Maidontuotannossa on lukuisia käytännön työvaiheita, joita ei pystytä koneellistamaan. Lisäksi kiristyvän kilpailutilanteen vuoksi yrittäjän liikkeenjohdollisen osaamisen merkitys kasvaa. Oman työpanoksen luonne muuttuu vaativammaksi, joten sille on laskettava korkeampi vaihtoehtoiskustannus kuin ennen. Työnkäytön rationalisointi on maitotilalla keskeinen toimenpide pienennettäessä yksikkökustannuksia ja lisättäessä kilpailukykyä yhä vaativammaksi muuttuvassa toimintaympäristössä.

Tässä työssä tarkastellaan maitotilan päivittäisiä karjanhoitoprosesseja, joita ovat lypsy, ruokinta, lannanpoisto ja kuivitus. Tutkimuksen taustafilosofiana käytetään ns. Lean-ajattelua. Lean on lähtöisin japanilaisilta teollisuusyrityksiltä. Siinä yrityksen toiminnot jaetaan kolmeen luokkaan. Luokat ovat: tuotteelle lisäarvoa tuottavat toiminnot, lisäarvoa tuottamattomat, mutta välttämättömät toiminnot sekä lisäarvoa tuottamattomat toiminnot. Viimeksi mainittu on hukkaa, eli käytännössä turhia työvaiheita tai odottamista tuotannon prosesseissa tai prosessien välillä. (Hines & Taylor 2000, 10.) Edellä mainittua ajatusmallia taustafilosofiana käyttäen haetaan vastausta seuraaviin kysymyksiin:

- Miten maitotilojen päivittäiset karjanhoitoprosessit on järjestetty?
- Mitä arvoa tuottamattomia työvaiheita maitotilojen päivittäisiin karjanhoitoprosesseihin sisältyy ja miten niitä kyetään karsimaan?



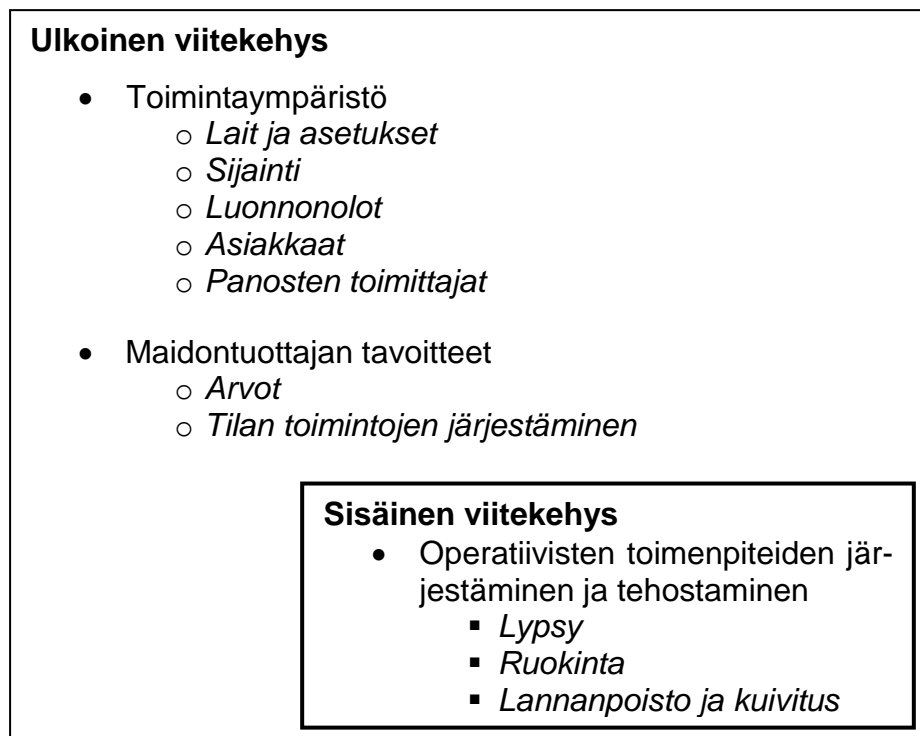
## 1.2 Tutkimuksen viitekehys

Tutkimuksen ulkoisen viitekehysten muodostavat navetan sisäisiin toimintoihin vaikuttavat tekijät. Lait ja asetukset asettavat raamit toiminnalle. Muun muassa eläinsuojelumääräyksiä sekä ympäristölainsäädäntöä on noudatettava, vaikka sääntöjä rikkomalla saavutettaisiinkin säästöä työnkäytössä. Yrittäjän arvot ohjaavat toimintaa. Hän voi esimerkiksi tuottaa luonnonmukaisesti välittämättä siitä, onko se taloudellisesti kannattavampaa kuin tavanomainen tuotanto.

Maitotilan maantieteellinen sijainti ja tilusjärjestelyt sekä työvoiman saatavuus vaikuttavat tuotannon laajuuteen. Peltolohkojen etäisyys tilakeskuksesta vaikuttaa esimerkiksi lehmien laidunnusmahdollisuuksiin. Lohkojen koko ja muoto määrittävät järkevän koneiden koon ja koneketjujen tehokkuuden. Tilusjärjestelyillä on vaikutusta lannanpoistojärjestelmän ja lantalajin (kuiva/liete) valintaan. Maantieteellinen sijainti rajaa tilalla viljeltävää kasvivalikoimaa. Se vaikuttaa tuotannon suunnitteluun. Maitotilan asiakkaat, eli käytännössä meijerit ja teurastamot, asettavat vastaanottamalleen tuotteelle tietyt laatukriteerit (ks. Laitinen 2001). Tietyn laatutason saavuttaminen vaatii maitotilalla osaavaa työvoimaa. Taloudellisessa mielessä ”ylilaadun” tuottaminen ei ole järkevää, sillä siitä aiheutuville ylimääräisille kustannuksille ei makseta lisäkorvausta.

Yrittäjän strategiset ja taloudelliset tavoitteet käytännön tasolle purettuina ovat konkreettisia päätöksiä tilan toimintojen järjestämisessä. Kustannustehokkuutta haettaessa nykyisillä työn ja pääoman hintasuhteilla usein koneellistamisasteen nosto kannattaa. Se vaikuttaa suoraan työn määrään sekä laatuun navetassa. Yrittäjän osaaminen vaikuttaa navetan päivittäiseen työnmenekkiin. Johtamistaito vaikuttaa työn organisointiin eli siihen, ovatko työvaiheet järkevästi järjestetty ja onko työpanos kohdennettu tuottavasti.

Tutkimuksen sisäisen viitekehysten muodostavat navetan sisällä tapahtuvat maitotilan päivittäiset toiminnot, eli lypsy, ruokinta, lannanpoisto ja kuivitus. Ne ovat käytössä olevasta teknologiasta riippuvia. Lisäksi ne toistuvat maitotilalla päivästä toiseen rutiininomaisesti. On todennäköistä, että näihin rutiineihin sisältyy jonkin verran turhia työvaiheita, jotka ovat karsittavissa pois. Usein yrittäjä(perhe) itse ei pysty tätä näkemään. Mikäli hän tiedostaisikin kuluttavansa turhaa aikaa tiettyyn työhön, ongelmaksi saattaa muodostua tuttujen omaksuttujen rutiinien muuttaminen. Tutkimuksen viitekehys esitetään kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkimuksen viitekehys.

## 2 TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA MAIDONTUOTTAJAN TAVOITTEET

Toimintaympäristö vaikuttaa maidontuottajan tavoitteiden asetteluun (Ovaska, Sipiläinen & Ryhänen 2008, 2). Ulkoiset tekijät riippuvat lähtökohtaisesti yrityksen sijainnista, eikä maidontuottaja pysty niihin vaikuttamaan. Sisäiset tekijät koostuvat sekä olemassa olevista että hankittavissa olevista resursseista. Niihin maidontuottajalla on mahdollisuus vaikuttaa.

Toimintaympäristön ulkoiset tekijät ovat pääasiassa maidontuottajalle annetut ns. raamit, joihin hänen on sopeutettava yritystoimintansa. Nämä asettavat reunaehdot, jotka ovat usein rajoittavia, mutta antavat myös mahdollisuuksia. Luonnonolot vaikuttavat siten päätöksentekoon. Ne on otettava huomioon määritettäessä taloudelliset tavoitteet satotasoille ja maitotuotokselle. Kasvukauden pituus ja tehoissa lämpösumma rajaavat viljeltävän kasvivalikoiman. (Juntti & Rantamäki-Lahtinen 2007, 10–15.)

Yhteiskunta asettaa maidontuottajalle lukuisia rajoitteita sekä kannustimia. Maitokiintiö on ollut hallinnollinen keino rajoittaa kotimaista maidontuotantoa (Ovaska ym. 2008, 2). Nyt kiintiöjärjestelmästä ollaan luopumassa (Lehtonen 2008, 1). Silti artiklan 142 perusteella C-tukialueiden tuotantoa rajoitetaan, mikä rajaa tuotannon 1 776 765 tonniin (Kilpeläinen 2010, 1). 142-artiklan mukaan myönnettävät kansalliset tuet eivät saa johtaa tuotannon kasvuun. Mikäli näin käy, on riski tukileikkauksista olemassa. (Närvä, Ryhänen, Veikkola & Vuorenmaa 2008, 5; Kilpeläinen 2010, 1.)

Ympäristölainsäädäntö ohjaa maatalousrakentamista sekä lannoitteiden käyttöä. Ympäristötukijärjestelmä ohjaa maidontuottajan päätöksentekoa määrittäen rajoitteita panosten käytölle. Ympäristötukiehtojen mukaan maamme viljelylohkoista täytyy tehdä esimerkiksi viljavuusmääritykset vähintään joka viides vuosi. Viljavuustulosten pohjalta on hallinnollisesti määrätty typen ja fosforin enimmäiskäytömäärät. Mikäli maidontuottaja on mukana ympäristöjärjestelmässä, hänen on

noudatettava näitä sääntöjä. (ks. Maatalouden ympäristötuen sitomusehdot 2010.)

Tukijärjestelmissä ei siis periaatteessa tarvitse olla mukana, mutta nykyisillä hin-  
tasuhteilla maidontuottajan on lähes mahdoton pystyä toimimaan kannattavasti  
ilman tukea. Markkinoilta saatavat maataloustuotteiden myyntitulot kattavat vain  
osan tuotantokustannuksista (Maatalouden tuilla turvataan, [viitattu 7.12.2010]).  
Lisäksi ympäristölupakäsittelyssä otetaan huomioon maidontuottajan kuuluminen  
ympäristötuen piiriin. Esimerkiksi ympäristölupahakemuslomakkeessa on kohta,  
jossa maidontuottajalta kysytään ympäristötukeen sitoutuneisuutta (Ympäristölu-  
pahakemus eläinsuojalle 2003, 2).

Maitotilan sisäisiin tekijöihin yrittäjä voi vaikuttaa. Hän pystyy hankkimaan lisää  
resursseja. Hankittavissa olevien resurssien lisäksi myös yrittäjä itse on tärkeä  
resurssi. Hän voi käyttää maitotilan kehittämisprosesseissa ulkopuolisia asiantunti-  
joita, mutta silti päätökset yrittäjän on kyettävä tekemään itse. Samalla hän kantaa  
vastuun tekemistään päätöksistä. (Ryhänen & Sipiläinen 2009.)

Maitotilan kehittämisedellytyksiin vaikuttavat yrittäjän ja edellisten sukupolvien toi-  
met. Nykyisillä markkinoilla kilpailukykyisenä pärjääminen vaatii liiketaloudellista  
osaamista (Jokipii 2006, 3; Närvä ym. 2008, 6). Mikäli aikaisemman sukupolven  
yritystoiminta on ollut pitkään ns. jäädyttelyä, nykyisen sukupolven yrityksen ke-  
hittämishaasteet ovat suuret. Järnforsin (2002, 4) mukaan usein sukupolvenvaihi-  
dostilanteeseen liittyvä epävarmuus merkitsee investointien painottumista jatkajil-  
le. Mittavat kertainvestoinnit yhdistettynä tuotannon ylösajoon aiheuttavat haastei-  
ta myös maitotilan maksuvalmiuden säilyttämiselle (Lajunen & Ala-Orvola 2001).

Maidontuottajan oman osaamisen lisäksi korostuu osaavan työvoiman hankkimi-  
nen. Tilakokoa suurennettaessa yrittäjä(perhe) ei pysty tekemään kaikkea itse.  
Oma osaaminen täytyy keskittää liikkeenjohtoon sekä käytännön töissä esimerkik-  
si eläintenhoitotöihin. Urakoitsijoiden sekä muiden yhteistyökumppaneiden hank-  
kiminen ja suhteiden säilyttäminen heihin on tärkeää. Muun muassa peltotöiden  
teettäminen urakoitsijoilla vähentää maidontuottajan tarvetta sitoa pääomaa ko-

neiden muodossa tuotantoon. Samalla urakointipalvelun mukana maidontuottaja saa tilapäistyövoimaa käyttöönsä kiirehuippujen aikana. Pääoman tarvetta pienentää myös yhteiskoneiden käyttö. (Mäkelä, Klemola & Lahin 1999, 31–32.)

## 2.1 Strategian tarve maitotiloilla

Kilpailu on kiristynyt maidontuotantosektorilla, minkä vuoksi myös maidontuottajan on tarpeen laatia yritystoiminnalleen strategia. Se tarkoittaa yritystoiminnan selkeiden suuntaviivojen määrittämistä ja kilpailuedun tavoittelua. Strategiatyössä määritetään asioiden oikein tekemisen lisäksi myös se, mitä tehdään, eli missä liiketoiminnoissa ollaan mukana (Mäkinen & Ylätaalo 2008, 3). Toimiala kokee jatkuvasti muutoksia, joten maidontuottajan täytyy kehittää ja sopeuttaa toimintaansa muuttuneeseen toimintaympäristöön sopivaksi (Närvä ym. 2008, 6). Tämä kehitysprosessi on jatkuvaa. Milloinkaan maidontuottaja ei saa ajatella olevansa paras toimialallaan. Mikäli näin ajatellaan, johtaa tämä ennen pitkää Kamenskyn (2006, 30–31) mukaan ns. yrityksen pätevyysansa. Tällöin maidontuottaja hyvän menestyksen vuoksi ikään kuin sokeutuu ulkomaailmalta. Hän ei havaitse ympäristön muutosta ja jatkaa vanhoilla toimintamalleilla, vaikka yrityksen toimintaedellytykset ovat häviämässä.

Strategiatyössä tärkein ja pysyvin elementti on elämäntehtävä, eli missio. Elämäntehtävä koostuu toiminta-ajatuksesta, arvoista ja visiosta. Toiminta-ajatus on lyhyt ja ytimekäs kuvaus siitä, miksi yritys on olemassa. (Kamensky 2006, 49.)

Arvot ovat maidontuottajan yritystoiminnalleen asettamat periaatteet. Ne eivät tarvitse perusteluja esimerkiksi talouden näkökulmasta, vaan ne ovat usein tunnepohjaisia, kuten luonnonmukaisessa tuotannossa on ollut havaittavissa. Eläinten hyvinvointi on myös esimerkki arvoista. Maitotilalla voidaan lehmien tilavaatimus kaksinkertaistaa eläinsuojelulakiin nähden. Tällöin maidontuotannon yksikkökustannukset kasvavat ja taloudellinen tulos heikkenee. Tätä ei silti kyseenalaisteta, koska on kyse yrittäjän arvoista. Arvojen ei tarvitse luoda kilpailuetua ja joskus ne voivat myös aiheuttaa kilpailuhaittaa (Kamensky 2006, 55).

Maidontuottaja asettaa toiminnalleen vision. Se on yrittäjän näkemys siitä, minkälaiseksi hän kuvittelee yrityksensä 5–10 vuoden kuluttua (Jokipii 2006, 16). Ryhänen ja Sipiläinen (2009) kuitenkin esittävät, että maataloudessa vähintään 10 vuoden aikaväli asetetaan tavoiteperiodiksi. Vision tarkoitus on konkretisoida tulevaisuuden menestyksen tavoitteet. Visiota voi vuosien kuluessa muokata, eli se ei ole yhtä pysyvä kuin maitotilan toiminta-ajatus ja arvot. (Kamensky 2006, 60–66.)

## 2.2 Tavoitteet

Strategiaa laatiessaan maidontuottaja asettaa yritystoiminnalleen tavoitteita. Strategisina tavoitteina on kilpailuedun luominen toimialalla ja kannattava maidontuotanto pitkällä aikavälillä. Tämä on edellytys maitotilan jatkuvuudelle ja sen toiminnan kehittämiseksi. Taloudelliset tavoitteet liittyvät yrityksen kannattavuuteen, maksuvalmiuteen sekä vakavaraisuuteen. Tehokkuuteen liittyvät tavoitteet määrittävät sen, miten tarkasti panokset muutetaan tuotoksiksi. Strategiatyössä asetettujen tavoitteiden on tuettava pitkällä aikavälillä taloudellisten tavoitteiden saavuttamista. (Kamensky 2006, 210; Ryhänen & Sipiläinen 2009.)

Taloudellisia tavoitteita mitataan lukuisilla talouden tunnusluvuilla. Kannattavuutta mitataan maataloudessa, ml. maidontuotanto, yleisesti kannattavuuskertoimella. Se kuvaa, miten oman pääoman korkotavoite ja oman työn palkkavaatimus on saavutettu. Maitotilan vakavaraisuutta mitataan esim. omavaraisuusasteella. Se kuvaa maidontuottajan yritykseensä sitoman oman pääoman kokonaismäärää suhteessa yrityksen taseeseen. Maitotilan maksuvalmiudella tarkoitetaan sitä, miten kassamenoista selviydytään. Maitotilalla maidonmyynti- ja teurasnautatulot jakautuvat vuoden sisällä suhteellisen tasaisesti. Suorat tuet sen sijaan maksetaan syksyisin, mikä aiheuttaa tulojen ja menojen eriaikaisuutta vuoden sisällä. Suuret kertainvestoinnit asettavat maksuvalmiudelle haasteita vuosien kuluessa. (MTT Taloustutkimus 2010.)

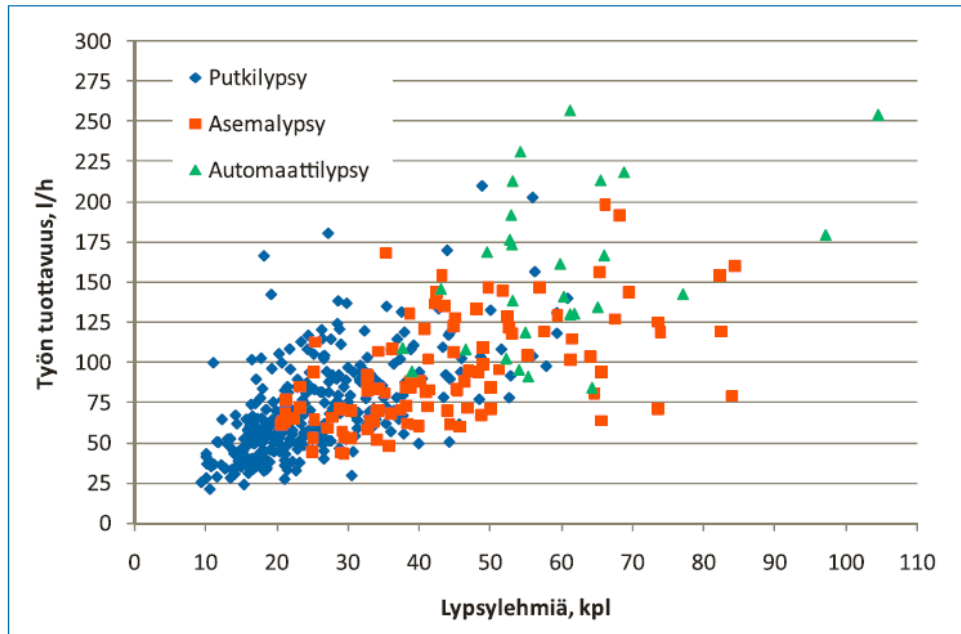
Tehokkuuteen liittyvät tavoitteet muodostuvat biologis-fyysisistä tekijöistä. Käyttäessään panoksia tuotannossa maidontuottaja tavoittelee suurinta mahdollista tuo-

tosta käytettävissä olevan tuotantoteknologian puitteissa kyseessä olevalla panosmäärällä. Toisin sanoen hän siis toimii tuotantomahdollisuuksien joukon rajapinnalla. Hintasuhteet määrittävät taloudellisen optimin käytettävälle panosmäärälle. Maidontuottaja ei tavoittele biologista maksimituotosta, koska panokset eivät ole ilmaisia. Tehokkuuteen liittyviä tavoitteita ja niiden saavuttamista mitataan fyysisillä mittareilla. (Ryhänen & Sipiläinen 2009.)

Maitotilat ovat tyypillisesti perheyriyksiä, jolloin tavoitteet ovat usein voimakkaasti arvopohjaisia. Taloudellisten tavoitteiden lisäksi maidontuottajalla on halu elää viljelijäperheelle soveltuvaa elämää. Taloudellisen tuloksen tavoittelu ei saa heikentää elämänlaatua, mutta riittävä toimeentulo on edellytys tietyn elintason saavuttamiselle. Maidontuottajaperheen menestymistä mitataan täten taloudellisten tunnuslukujen lisäksi subjektiivisten arvostusten perusteella. (Mäkinen & Ylätaalo 2008, 2.)

Työvoima on keskeinen tuotantopanos maitotilalla. Työpanosta voidaan korvata ja on korvattu hankkimalla koneita ja laitteita sekä automatisoimalla tuotantoa. Käytännön töitä tilalla tuskin koskaan pystytään täysin automatisoimaan. Vähintään koneiden automaation ohjelmointi ja ohjaus vaativat ihmistyövoimaa, joka on kallista. Työn tuottavuudessa on suuria eroja maamme maitotiloilla. Jopa kaksin- tai kolminkertaisista eroja on todettu (Karttunen & Lätti 2009, 2).

Kuviossa 2 esitetään tutkimustuloksia työn tuottavuudessa 451:llä ProAgrian tilakuntotilalla vuonna 2008. Työn tuottavuutta on mitattu litroina karjanhoitotyötuntia kohti. Tutkimustiloilla 70 prosentilla oli lypsyjärjestelmänä putkilypsy, 23 prosentilla asemalypsy ja seitsemällä prosentilla automatisoitu lypsy. Työn tuottavuus tässä aineistossa on suurimmillaan 50–70 lehmän karjoissa. Merkittävää on se, että hajonta työn tuottavuudessa on suurta tilakoosta ja lypsytyypistä huolimatta. (Karttunen & Lätti 2009b, 3.)



Kuvio 2. Työn tuottavuus 451:llä ProAgrian tilakuntotilalla vuonna 2008. (Karttunen & Lätti 2009b, 3.)

Työnkäytön tehokkuuteen vaikuttavat maidontuottajan valinnat tuotantotilojen rakenteissa ja käytettävässä teknologiassa sekä ennen kaikkea se, miten hyvin päivittäiset karjanhoitotyöt on kyetty organisoimaan (Karttunen & Lätti 2009b, 2). Työnkäytön tehostamisessa maidontuottajan liikkeenjohdolliset taidot korostuvat.



### 3 MAITOTILAN PÄIVITTÄISTEN KARJANHOITOPROSESSIEN ORGANISOINTI

Maitotilan päivittäiset karjanhoitoprosessit muodostuvat lypsystä, ruokinnasta, lannanpoistosta ja kuivituksesta. Yrittäjällä on vastuu siitä, miten hän prosessit järjestää. Johtamis- ja organisointitaito vaikuttavat suoraan päivittäisten prosessien työnmenekkiin. Päivittäisiin karjanhoitoprosesseihin voi sisältyä hukka-aikaa, joka heikentää työn tuottavuutta. Karttusen ja Lätin (2009b, 11) mukaan vaihtelu karjanhoitotöiden tehokkuudessa suomalaisissa karjoissa on selitettävissä eroilla karjanhoitotöihin osallistuvan työvoiman määrässä, lehmämäärässä, keskituotoksessa, navettatyypissä, tuotantotekniikassa ja työmenetelmissä.

Japanilaisten teollisuusyritysten käyttämän ns. Lean-ajattelun avulla lisäarvoa tuottamaton hukka jaotellaan seitsemään osa-alueeseen. **Ylituotanto** tarkoittaa, että tuotetaan liian paljon tai liian aikaisin. **Puutteita** aiheuttavat virheet paperitöissä, laaturvirheet sekä huono jakelu. **Turha varasto** aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. **Prosessivirheitä** syntyy, kun käytetään vääriä työkaluja tai -tapoja. **Ylimääräistä kuljetusta** voidaan tehdä ihmisille, informaatiolle tai tuotteille. Ihmisille, informaatiolle tai tavaroille voi aiheutua **odotusta** tuotannon eri vaiheissa. Huonot järjestelyt työpisteissä aiheuttavat **turhaa liikettä**. (Hines & Taylor 2000, 10.)

Maidontuotannossa ylituotanto ei välttämättä aiheuta hukkaa, koska tuotettu maito noudetaan kokonaisuudessaan meijeriin jatkojalostettavaksi. Maitoa voidaan tuottaa yli tilakohtaisen maitokiintiön. C-alueen tuotannon palauttamiseksi maidon hintatukea kuitenkin alennetaan tilakohtaisen kiintiön ylittäväältä osalta (Kilpeläinen 2010). Vuositasolla mitattuna säilörehua voidaan tuottaa yli eläinten kuluttaman tarpeen. Se kuitenkin säilyy yli vuoden, jolloin rehun tuotanto ja kulutus on mahdollista tasata pitkällä aikavälillä viljelysuunnittelulla.

Turhaa varastoa voi liittyä maitotilan päivittäisiin karjanhoitoprosesseihin. Kuitenkin väkirehujen suurista kertaostoista voi saada alennukset, jotka kattavat ylimääräi-

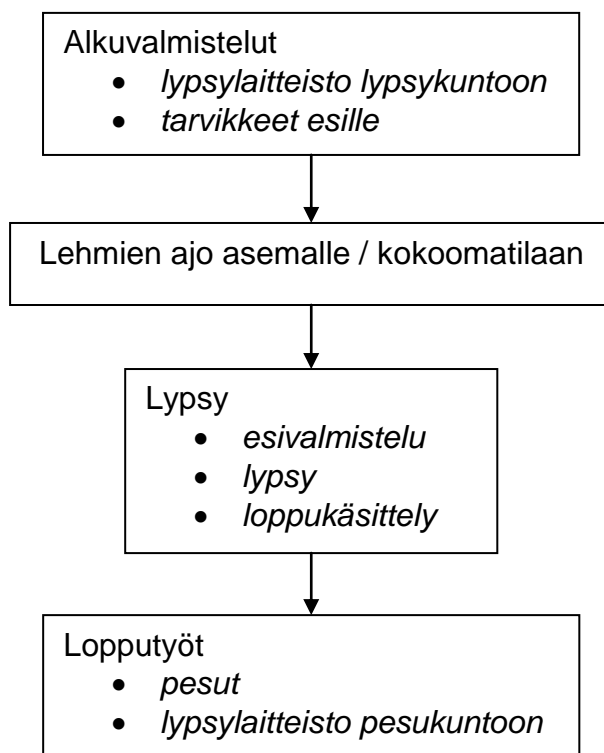
sestä varastoinnista aiheutuvat kustannukset. Tämä on laskettava tapauskohtaisesti. Puutteiden aiheuttama hukka voi muodostua maidon laatuvirheistä, jotka alentavat tuottajalle maksettavaa tilityshintaa (ks. Laitinen 2001). Puute voi ilmetä myös jonkin tuotannossa tarvittava raaka-aineen loppumisesta. Esimerkiksi työvaihe voidaan aloittaa, minkä jälkeen huomataan raaka-aineen olevan lopussa eikä työtä pystytä suorittamaan. Hukkaa aiheuttavat myös prosessivirheet, jotka mahdollisesti johtuvat navettatöiden organisoinnin epäkohdista. Eläinten hoitotöissä työaika voi kulua turhiin liikkeisiin. Työkalut ja tarvikkeet voivat olla epäjärjestyksessä tai niiden säilytyspaikka kaukana työpisteestä. (vrt. Hines & Taylor 2000, 10.)

Turha tavaroiden kuljetus paikasta toiseen on rinnastettavissa turhiin liikkeisiin. Esimerkiksi varastorakennukset voivat olla liian pieniä tai muuten epäkäytännöllisiä, jolloin tavaraa tarvitaan usein takimmaisesta nurkasta. Tällöin etualalla olevaa materiaalia siirrellään turhaan. Turhat siirtelyt voivat olla myös merkki huonosti toteutetusta varastoinnin organisoinnista. Odotus aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Siementäjää tai eläinlääkärinä tai muuta vastaavaa henkilöä joudutaan usein odottamaan tilalla. Odotusaikana on vaikea tehdä muuta työtä. Ainakaan talouskeskuksen ulkopuolelle ei voida lähteä. Työn suunnittelua vaikeuttavat lisäksi em. henkilöiden epämääräiset saapumisajat. (vrt. Hines & Taylor 2000, 10.)

Odotusta aiheutuu kalanruotolypsyasemalla, jossa hitaimmin maitonsa laskeva lehmä säätelee koko ryhmän lypsyllä oloajan. Työntekijöiden työn yhteensovittaminen voi olla huonosti organisoitu. Työntekijä voi joutua odottamaan, että toinen ehtii saada työnsä valmiiksi, ennen kuin pääsee itse jatkamaan omaa työvaihettaan. Liian suuri työvoimaresurssi työmäärään nähden aiheuttaa työtahokkuuden heikkenemistä. Koneiden käyttö vaatii usein valvontaa, jonka tarvetta on mahdollista pienentää automaatiolla. Automaation ansiosta valvonta-aikaa voidaan hyödyntää muiden työvaiheiden suorittamiseen. (vrt. Hines & Taylor 2000, 10.)

### 3.1 Lypsyn perusteet ja työvaiheet

Lypsyyntä sisältyy lypsytyön lisäksi lukuisia työvaiheita, joiden organisointi vaikuttaa kokonaistyönmenekkiin. Kuviossa 3 esitetään asemalypsytyn prosessikaavio. Alkuvalmisteluihin kuuluu lypsylaitteiston saattaminen lypsykuntoon sekä tarvikkeiden ottaminen esille. Lypsyliinoja varataan sen verran, että ne riittävät kaikkien lypsettävien lehmien käsittelyyn. Tavalliset lypsyliinat voidaan korvata esimerkiksi kertakäyttöisillä lypsyppyyhkeillä tai vaahtopuhdistusmenetelmällä (Ennen lypsyä 2009).



Kuvio 3. Asemalypsytyn prosessikaavio.

Asemalypsytyn lypsyasema tavallisesti kastellaan ennen lypsytyn aloitusta. Tällä estetään sonnan kuivuminen aseman pintamateriaaleihin, mikä helpottaa aseman puhtaanapitoa. Myös lypsytyn aikana asemaa ja varsinkin lypsimiä huuhdellaan. Lehmien kokoomatilaan ajon jälkeen lypsy aloitetaan. Lypsytyn sisältyy lehmän esikäsitteily, lypsy sekä loppukäsittely. Hoitajan rauhallisuus on tärkeä seikka leh-

mää lypsettäessä. Turha paniikin aiheuttaminen eläimelle vaikuttaa negatiivisesti sen maidonantiin ja käyttäytymiseen lypsillä. Tärkeää on myös lypsyn toistuminen samanlaisena päivästä toiseen. Tutkimusten mukaan tuotos voi alentua jopa 5,5 %, mikäli lypsyruutiinit vaihtelevat merkittävästi päivittäin. (Manninen, Nyman, Laitinen, Murto & Hovinen 2006, 4.) Tämä seikka on tärkeä pitää mielessä perehdytettäessä tilapäistyövoimaa, kuten lomittajia, lypsytyöhön.

Lehmän maidonannin käynnistyminen vaatii eläimestä riippuen 1–2 minuuttia aikaa esikäsitteilyn aloittamisesta. Esikäsitteilyn tulee kestää 10–30 sekuntia utareen täyttöasteesta riippuen. Korkeatuottoisilla lehmillä riittää pieni esikäsitteilyaika ja pienituottoiset ja lypsykauden loppupuolella olevat lehmät vaativat pitkän esikäsitteilyajan. Utareen täyttöasteen ollessa korkea maitoa on runsaasti utareen alaosassa lypsettävänä. Tällöin minuutti riittää esikäsitteilyn aloituksesta lypsimen kiinnittämiseen. Utareen alaosan tyhjentyessä oksitosiinihormonilla on aikaa vaikuttaa maidon laskeutumiseen maitorakkuloista. (Nyman 2007.)

Mikäli utareen täyttöaste on matala, tulee esikäsitteilystä kulua kaksi minuuttia koneen kiinnittämiseen. Tällä vältetään tyhjälypsyä maidonlaskun alkuvaiheessa. Yleinen virhe lypsissä on, että edellä mainittu aika venähtää liian pitkäksi. (Manninen ym. 2006, 23–25.) Ryhmätäyttöisillä asemilla tähän on kiinnitettävä huomiota, koska niissä yleensä käsitellään useita eläimiä kerrallaan ennen lypsimien kiinnitystä. Parressa ja tandemasemalla puolestaan esikäsitteilyaika saattaa jäädä liian lyhyeksi. (Nyman 2007.)

Lypsyn jälkeen lehmän utareeseen täytyy jäädä vähän maitoa. Irrottimella varustettu lypsin lopettaa lypsyn maidon virtauksen laskiessa alle 0,4–0,6 kg/min. Irrottimien kytkentävirtaus ja irrotusviive ovat säädettävissä tilakohtaisesti. (Manninen ym. 2006, 28.)

Karjan lypsyn jälkeen lypsyasema pestään heti lian ollessa ”tuoretta”. Lypsylaitteisto saatetaan pesuvalmiuteen. Lypsissä käytössä olleet tarvikkeet pestään ja lypsyliinat viedään pesukoneeseen. Käytettäessä vaihtoehtoisia utarenpuhdis-

tusmuotoja käytetyt paperit/pyyhkeet hävitetään asianmukaisesti. Parsilypsy on kuvion 3 mukainen, mutta lehmien siirtely jää pois.

Automatisoitu lypsy poikkeaa putki- ja asemalypsystä, koska siinä tavanomaista lypsusuoritetta ei tehdä. Melko suuren osan työajasta muodostaa lehmien lypsyn ja käyttäytymisen valvonta tietokoneelta. Yksittäisiä lehmiä ajetaan lypsulle ja tarvittaessa ongelmallisille lehmille lypsimet kiinnitetään manuaalisesti. Lypsyrobotia opetetaan ja ohjelmoidaan tarvittaessa sekä pestään päällisin puolin. Maitoputkiston sekä lypsimet ja muut lisälaitteet robotti pesee itse, mutta siiviläsukan vaihto suoritetaan manuaalisesti. Tutkimuksen mukaan automatisoidun lypsyn työnsäästö on 30 % luokkaa verrattuna tavanomaiseen lypsyyteen. Varallaoloaika sen sijaan lisääntyy robottilypsyssä, koska häiriötilanne ja -hälytys voi tulla mihin aikaan vuorokaudesta tahansa. (Latvala & Suokannas 2005, 34–37.)

### **3.2 Lypsyjärjestelmät**

Valittu lypsyteknologia vaikuttaa työvaiheiden organisointiin ja työn tehokkuuden tavoitteiden asetteluun. Lypsyn perusteet ovat samat, mutta käytännössä lypsyruutiinit eroavat toisistaan. Asemalla työskennellään samassa paikassa lypsyn aikana ja lehmiä siirrellään. Putkilypsyssä lehmät ovat parsissa omilla paikoillaan ja lypsäjä liikkuu lehmän luota toiselle. Automaattisessa lypsyyssä peruslypsyruutiini jää lähes kokonaan pois, jolloin työn luonne muuttuu pääosin valvontatyöksi. Robottilypsytiloilla on potentiaalia korkeaan työn tuottavuuteen. Putki- ja asemalypsyn keskinäiseen työtehokkuuteen ei voi vetää selvää jakoa. Asemalypsyä puoltavat putkilypsyä parempi eläinten hyvinvointi ja hoitajan työergonomia. Työn tehokkuuteen vaikuttavat navetan kokonaisvaltaiset teknologiavalinnat sekä karjanhoitoprosessien organisointi. (Karttunen & Lätti 2009b, 3.)

### 3.2.1 Putkilypsy

Parsinavetassa lehmät lypsetään putkilypsykoneella. Järjestelmässä navetan konehuoneesta johdetaan alipaine- sekä maitoputkisto lehmien parsirivistöjen yhteyteen. Lypsäjällä on käytössään lypsy-yksiköt, joilla hän lypsää parsissa seisovat lehmät. Lypsy-yksiköiden järkevä enimmäismäärä lypsäjää kohden on 4-6 kpl käytettäessä automaattisia irroittimia. Tätä suuremmalla määrällä ei työtä pystytä tehostamaan. Mikäli automaattisia irroittimia ei ole käytössä, kolmea lypsy-yksikköä enempää ei kannata käyttää. Tällä vältetään tyhjälypsyä. (Manninen ym. 2006, 30–31.)

### 3.2.2 Asemalypsy

Pihattonavetassa lehmien lypsy järjestetään lypsyasemalla tai lypsyrobotilla. Lypsyasemia on käytössä monentyylisiä. Kalanruotoasemalla lehmät otetaan lypsettäväksi aseman koon mukaisissa erissä. Eläimet tiivistyvät asemalle noin 30 asteen kulmaan lypsäjään nähden ja lypsy tapahtuu lehmän sivulta. On myös olemassa asematyyppi, jossa lehmät seisovat 60 asteen kulmassa ja lypsy tapahtuu takaapäin (Kalanruoto 60°, [viitattu 23.11.2010]). Kalanruotoasema voi olla yksitai kaksipuolinen. Lehmät ajetaan pois lypsyltä puoli kerrallaan, eli hitaimmin maitonsa laskeva lehmä säätelee erän lypsyajan. (Manninen ym. 2002, 18–19.)

Ohikulku- eli tandemasemaan lehmät otetaan lypsyyn ja poistetaan lypsyltä yksi kerrallaan. Poistuminen tapahtuu ohikulkukäytävää pitkin heti utareen tyhjennyttyä ja mahdollisen loppukäsittelyn jälkeen. Hidas lehmä ei hidasta koko ryhmän lypsyä. Ohikulkuasemalla lehmälle on oma lypsytila eivätkä ne ole toisiaan vasten kuten kalanruotoasemalla. Lypsy tapahtuu lehmän sivulta ja koko eläin on hoitajalle hyvin näkyvillä. Utareongelmien ja muiden sairauksien havainnointi on tällöin mahdollista (DeLaval tandem -asema 2009). Porttien ohjaus toteutetaan joko manuaalisesti tai automaattisesti (autotandem). (Manninen ym. 2002, 19–20.)

Rinnakkaislypsyasema täytetään ryhmänä kuten kalanruotoasema. Lehmät asetuvat lypsäjään nähden 90 asteen kulmaan ja ne lypsetään takaapäin eläimen jalkojen välistä. Lehmät seisovat lähekkäin toisiaan, jolloin lypsäjän ei tarvitse kävellä pitkiä matkoja lypsyyvennyksessä. Lypsypaikkojen väli on 700 mm (Side by side takalypsyasema, [viitattu 23.11.2010]; Rinnakkaislypsyasemat 2009). Työasento ei kuitenkaan ole ihanteellinen tässä asematyypissä. Lehmien edessä on säädettävä aita, jonka avulla eläimet työnnetään mahdollisimman lähelle lypsäjää. Aita asetellaan kookkaimman lehmän mukaan, jolloin pienimmät eläimet voivat jäädä liian kauas lypsäjästä. Lypsäjä näkee lehmän vain takaapäin ja lypsinten asennon säätely on vaikeaa. (Manninen ym. 2002, 20–21.)

Karuselliasema voi olla tyypiltään ohikulku-, kalanruoto- tai rinnakkaislypsyasema. Lypsypaikat ovat pyörivällä alustalla ja lypsäjä esikäsittelee lehmän ja kiinnittää lypsimet yhdessä paikassa seisoen. Lypsytyö on sujuvaa vain, mikäli ongelmia ei ilmene minkään lehmän lypsissä. Karusellilypsyssä yhden lehmän lypsyongelmat hidastavat koko karjan lypsyä suhteessa enemmän muihin asematyyppeihin verrattuna. Hitain lehmä säätelee karusellin pyörimisnopeuden. Tämän vuoksi hitaimmin maitonsa laskevat lehmät voidaan lypsää omana osastonaan. Tällöin osastointiin ja eläinten siirtelyyn kuluu työaikaa. (Manninen ym. 2002, 21.) Karusellilypsyasemalla kullakin lehmällä on oma lypsypaikkansa ja se on joka lypsykerralla samanlainen. Se rauhoittaa lehmiä lypsyn aikana. (Rotary-lypsyasemat 2009.)

### **3.2.3 Automaattilypsy**

Käytössä olevat yleisimmät lypsyrobotit (DeLaval, Lely) ovat yksipaikkaisia. Pellon Groupin markkinoima automaattinen lypsyjärjestelmä (SAC) koostuu teollisuusrobottikäsivarresta, joka kykenee hoitamaan kaksi lypsypaikkaa (RDS Futureline, [viitattu 24.11.2010]). Yksi automaattinen lypsypaikka kykenee lypsämään rajallisen määrän lehmiä. Käytännössä lypsyrobottien ja lypsettävien lehmien määrä sovitaan siten, että robottien kapasiteetti on mahdollisimman tehokkaasti käytössä. Robotti ei tarvitse lypsyyvennystä eikä korkeuseroja navetassa, mutta sen

takana tarvitaan tarkkailualue pesua sekä huolto- ja säätötoimenpiteitä varten. (Manninen ym. 2002. 23, 30.)

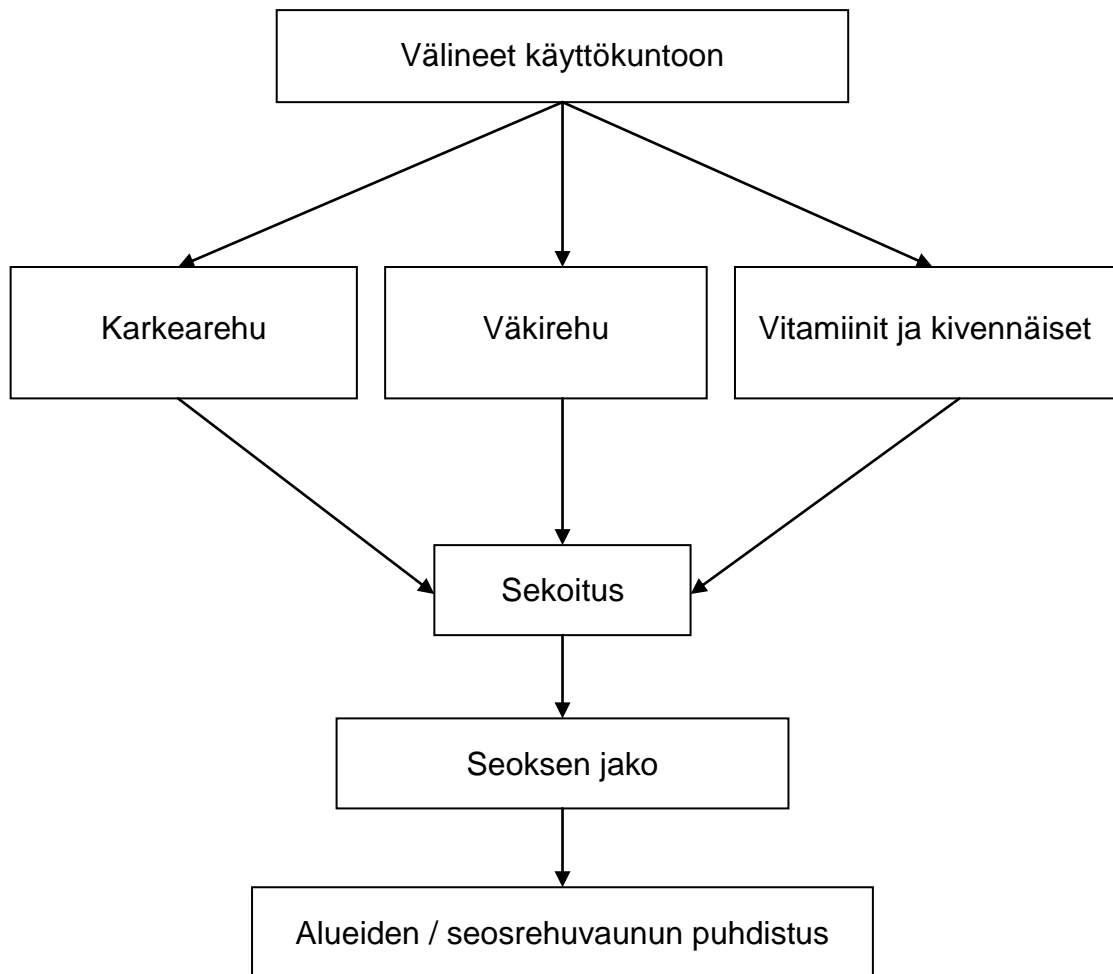
Lehmäliikenne robottinavetassa järjestetään vapaasti tai ohjatusti. Vapaasti järjestetyssä mallissa lehmät saavat kulkea vapaasti lypsylle, syömään ja makuulle. Ohjatulle liikenteelle on kaksi vaihtoehtoa: ohjattu ja esivalinnalla ohjattu lehmäliikenne. Ohjatussa liikenteessä lehmä joutuu kulkemaan makuualueelta aina lypsyyrobotin kautta syömään. Esivalinnalla ohjatussa mallissa makuualueelta syöntialueelle on vapaa pääsy silloin, kun lehmällä ei ole lypsylupaa. (Latvala & Suokannas 2005, 13.)

### **3.3 Eläinten ruokinta**

Karjan ruokinta järjestetään erillis- tai seosrehuruokintana. Erillisruokinnassa karkea- ja väkirehu jaetaan lehmille erikseen. Karkearehun jako tapahtuu yleensä koneellisesti esimerkiksi pienkuormaajalla. Se voidaan myös automatisoida esimerkiksi matoruokkijalla. Väki-rehu jaetaan joko käsin tai automatisoidusti. Automatisointi toteutetaan väkirehukioskeilla tai kiskoruokkijalla (Kivinen ym. 2007, 42–45.)

Seosrehuruokinnassa sekä karkea- että väkirehu ja mahdolliset kivennäisrehut sekä vitamiinit sekoitetaan yhteen. Kuviossa 4 esitetään seosrehuruokinnan yleistetty prosessikaavio. Traktori käynnistetään ja kytketään seosrehuvaunun eteen, mikäli se ei ole siinä valmiiksi. Yhdistelmä ajetaan seoksen valmistuspaikalle, jossa rehu-komponentit lastataan vaunuun. Lastausjärjestys riippuu vaunun merkistä ja tyypistä. Puumalan, Palvan ja Karttusen (2007, 4) mukaan yleinen ohje on lastata ensin karkearehut kuivimmasta märimpään, jonka jälkeen väkirehut ja viimeiseksi nesteet. Karkearehun lastaus toteutetaan yleisesti traktorin etukuormaimella. Väki-rehujen lastaus voidaan automatisoida esimerkiksi siilon ja täyttökierukan avulla.





Kuvio 4. Seosrehuruokinnan prosessikaavio.

Sekoitus voidaan toteuttaa traktorikäyttöisellä vaunulla tai itsekulkevalla seosrehuvaunulla. Se voidaan toteuttaa myös sähkömoottorikäyttöisellä kiinteästi tuotantorakennukseen asennetulla sekoittimella. Tällainen järjestelmä on usein liitetty automaattisen matoruokkijan yhteyteen. Seosrehuruokintaa voidaan täydentää tuotosvaiheen mukaisella lisäväkirehuruokinnalla. (Kivinen ym. 2007, 44–45.)

Mäntysaaren ja Khalilin (2006) mukaan tuotosvaiheen mukainen ryhmittely ei kannata Suomalaisissa karjoissa. Riittää, että kaikki lypsyssä olevat lehmät saavat samaa rehuseosta koko lypsykauden ajan. Ummessa olevat ja hiehot kuitenkin tarvitsevat aina oman laihan seoksensa rasvoittumisen estämiseksi. Apeseoksen sekoitusaika riippuu seosrehuvaunusta ja karkearehun ominaisuuksista yms. Sekoituksen jälkeen rehuseos jaetaan lehmille.

Seosrehua voidaan jakaa lehmille useita kertoja päivässä tai kerran päivässä. Mikäli pilaantumisvaaraa ei ole, voi jako tapahtua harvemminkin kuin kerran päivässä. Mäntysaaren ja Khalilin (2006) mukaan eroa maitotuotoksissa ei ole ollut jaettaessa rehua kerran päivässä tai useammin. Lehmien aktivointikeinona useaa jakokertaa voidaan kuitenkin hyödyntää esimerkiksi robottilypsytiloilla (Mäntysaari & Khalili 2006). Seosrehu jaetaan vaunusta kuljettimella ruokintapöydälle tai visiiri-ruokintakouruun. Automatisoidussa ruokintajärjestelmässä jako tapahtuu mattokuljettimella kapealle ruokintapöydälle. Päivittäinen ruokintatyö päätetään maahan pudonneiden rehukomponenttien sekä roskien siivouksella ja kaluston puhdistamisella.

Seosrehu mahdollistaa nopean ja tehokkaan ruokinnan, mutta sen tehokkuus koneellistettuun erillisruokintaan verrattuna ei ole itsestäänselvyys. Työnmenekkiin vaikuttavat seosrehuvaunun täyttötapa ja rehuvarastojen sijainti. Vaunun lastaaminen ja sekoittaminen kuluttavat yleensä noin 20–30 minuuttia aikaa sekotuserää kohti. Tähän aikaan pääseminen edellyttää, että rehuvarastot ovat lähekkäin ja karkearehu on säilötty laakasiiloon tai aumaan. Paalisäilörehun kuormaus on hidasta poistettavien verkkojen ja muovien vuoksi. Mitä suurempi silpun pituus karkearehulla on, sitä pidempi aika tarvitaan rehuseoksen sekoittamiseen. (Puumala ym. 2007, 4–5.)

Käytännön kokemusten mukaan 40 lypsylehmän ja karjaan kuuluvan nuorkarjan ruokintaan kuluu noin 0,5 minuuttia nautaa kohden päivässä, kun lypsäville lehmille jaetaan yksi seos. Tehtaessä joka toinen päivä ummessa oleville lehmille ja hiehoille oma seos työnmenekki on noin 0,75 min/nauta/pv. Säilörehu on säilötty laakasiiloon ja lastaukseen käytetään etukuormainta. Samankokoisten karjojen erillis-

ruokintaan kuluu noin 0,5-0,75 min/nauta/pv. Aika sisältää säilörehun irrotuksen ja välivarastoon siirron sekä jaon pienkuormaimella tai jakovaunulla. Tilalla, jossa on 180 lypsylehmää, 180 hiehoa ja 90 sonnia, on päästy ruokinnan työnmenekissä tasolle 0,2 min/nauta/pv. (Kivinen ym. 2007, 44–45.)

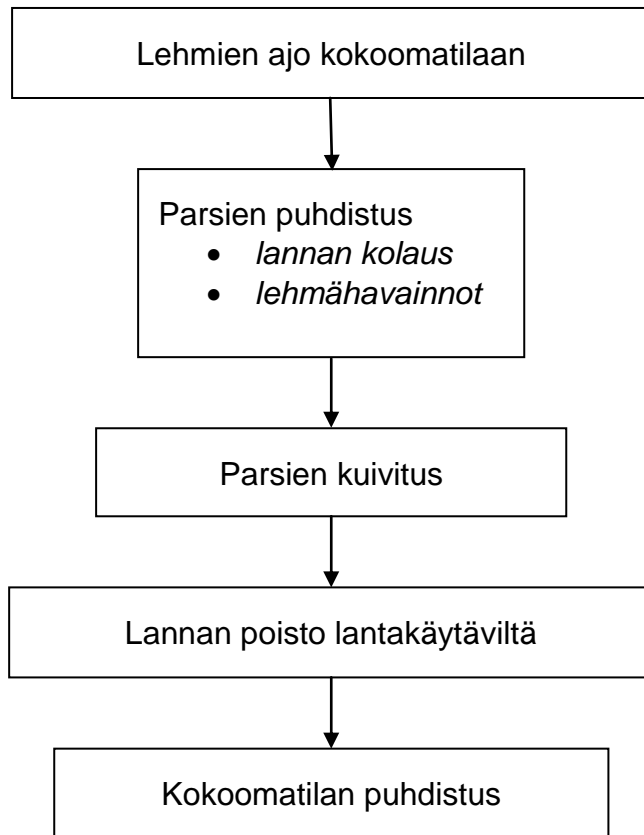
### **3.4 Lannanpoisto ja kuivitus**

Kuviossa 5 esitetään yleistetty prosessikaavio parsien kolauksesta ja lannanpoistosta lypsyasemalla varustetussa pihattonavetassa. Lehmien makuuparret puhdistetaan yleensä käsikolalla aamu- ja iltalypsyn yhteydessä. Kolaus on systemaattista, koska tällöin lehmät eivät ole häiritsemässä työskentelyä. Parsia puhdistetaan joskus myös tarkastuskäynneillä päivän ja illan aikana. Ne parret puhdistetaan, jotka ovat tyhjänä tai joissa lehmät seisovat. Lypsyrobottiloilla lehmiä ei ajeta erikseen lypsylle, jolloin systemaattista lannan kolausta ei pystytä toteuttamaan. Robotinavetassa käydään tarpeeksi usein ja puhdistetaan vapaana olevat parret. (Karttunen & Lätti 2009a, 7–8.)

Parsien kolausta aloitettaessa lehmät ajetaan kokoomatilaan. Lantakasat ja parsiin vuotanut maito vedetään kolalla lantakäytävälle. Samalla tehdään havaintoja mm. lannan koostumuksesta sekä eläinten kiimoista. Lannan koostumuksen perusteella havainnoidaan tauteja ja ruoansulatuksen häiriöitä sekä ruokinnan onnistumista (Ruokinnan onnistuminen, [viitattu 24.11.2010]). Puhdistetut parret kuivitetaan turpeella, sahanpurulla, kutterinlastulla tai olkisilpulla (Karttunen & Lätti 2009a, 8). Käytössä olevan lannanpoistojärjestelmän mahdolliset rajoitteet huomioidaan valitessa kuiviketta.

Kuiviketta voidaan tuoda esimerkiksi kerran viikossa ”varastoon” parsien etuosaan, josta sitä vedetään kolalla parren takaosaan parsien kolauksen yhteydessä. Kuiviketta voidaan tuoda myös joka parrenkolauskerralla erikseen kottikärryillä tai kiskovaunulla tms. navettaan ja lapioida siitä parteen. (Karttunen & Lätti 2009a, 8.) Mikäli lantakäytävillä ei ole automatisoitua lannanpoistoa, käytävät puhdiste-

taan lannasta kolalla tai ajettavalla puhdistuskoneella. Lypsyn jälkeen kokoomatila puhdistetaan lannasta.



Kuvio 5. Lannanpoiston prosessikaavio.

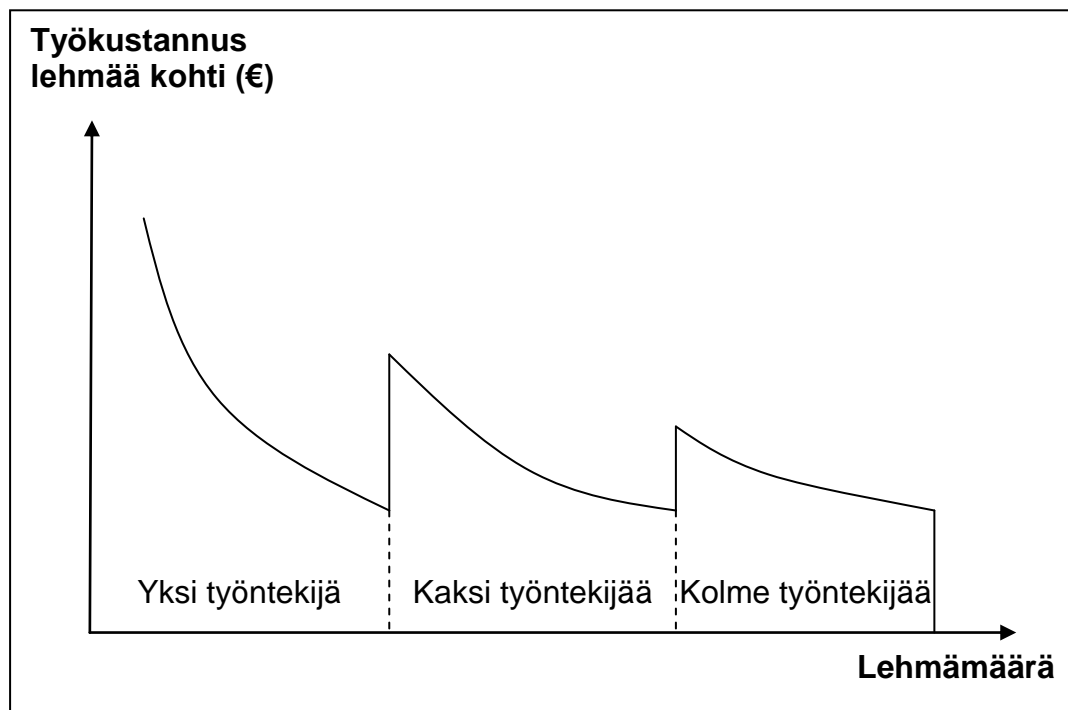
Lanta poistetaan tuotantorakennuksesta liete- tai kuivalantajärjestelmällä. Lietelantajärjestelmässä lehmien käytävillä on rakopalkit, joiden läpi lanta kulkeutuu liete-kuiluun ja sieltä lietesäiliöön. Yleensä lietteen kulku tapahtuu painovoimaisesti, mutta on olemassa myös järjestelmiä, joissa ritiläpalkkien alla kulkevat lantaraapat. Ritilöiden yläpuolen puhdistus on yleensä tarpeen lehmien utare- ja sorkkaterveyden kannalta. Se toteutetaan joko käsityönä kolan avulla tai lantaraapoilla. Ajettavia puhdistuskoneita sekä akkukäyttöisiä puhdistusrobotteja on myös käytössä. (Karttunen & Lätti 2009a, 7.) Lietelantajärjestelmä voidaan toteuttaa myös avokouruilla, kuten kuivalantajärjestelmä.

Kuivalantajärjestelmässä lannanpoisto toteutetaan avokouruilla ja niissä kulkevilla lantaraapoilla. Nämä siirtävät lannan navetan päätteeseen, jossa sijaitseva päätykuilun koneisto siirtää lannan prässäsiin ja sitä kautta lantalaan.

Lypsy ja parsien puhdistus kytkeytyvät toisiinsa maidontuottajan organisoidessa navetan päivittäisiä karjanhoitoprosesseja. Puhdistustyöt voidaan suorittaa omana työvaiheenaan, minkä jälkeen keskitytään lypsämiseen. Kahden työntekijän tapauksessa toinen voi lypsää ja toinen puhdistaa parsia ja mahdollisesti ruokkia eläimiä. Toinen voi myös toimia ns. avustavana lypsäjänä, eli mm. ajaa lehmiä asemalle (Karttunen & Lähti 2009a, 5).

### 3.5 Työvoimaresurssien allokointi

Maidontuotannossa, navetan sisällä, on lukuisia prosesseja. Maidontuottajan täytyy kyetä organisoimaan työvaiheet siten, että työ on tehokasta ja hygieniavaatimukset täyttyvät. Tärkeä seikka on pohtia, monenko työntekijän panoksella karjanhoitotyöt toteutetaan. Vakituksella työntekijällä on tietty kapasiteetti. Tämä on käytettävä tehokkaasti. Kuviossa 6 on esitetty eläinten hoitotyön kustannus lehmää kohti karjan lehmämäärän funktiona. Tässä oletetaan, että teknologia pysyy muuttumattomana lehmämäärää lisättäessä.



Kuvio 6. Eläinten hoitotyön kustannus lehmää kohti karjan lehmämäärän funktiona. (Kay, Edwards & Duffy 2008, 406.)

Kasvatettaessa karjakokoa siten, että sama työntekijämäärä vastaa karjanhoitotyöstä, lehmäkohtainen työkustannus alenee. Tämä johtuu siitä, että työt pitävät sisällään muun muassa aloitus- tai lopetustöitä. Nämä eivät ole riippuvaisia karjakoosta, vaan vievät lähes saman ajan sekä pienessä että suuressa karjassa. Edel-

lä mainittuihin töihin kulutettu aika ja sen kustannus lehmää kohti laskettuna on pienempi suuressa kuin pienessä karjassa.

Työvoimaresurssin loppuessa tarvitaan lisää työvoimaa tuotantoa kasvatettaessa. Kuvioista 6 nähdään, että uuden vakituisen työntekijän palkkaaminen kasvattaa portaittain lehmäkohtaista työkustannusta. Tämä johtuu siitä, että työntekijän mukana saadaan lisää kiinteää työresurssia, josta aiheutuu lisäkustannus. Osa-aikainen työvoima on vakituista työvoimaa joustavampaa. Se ei aiheuta kuvion 6 mukaisia kustannusportaita. Osa-aikaisen työvoiman saanti on kuitenkin hankalaa (Mäkelä ym. 1999, 8–9).

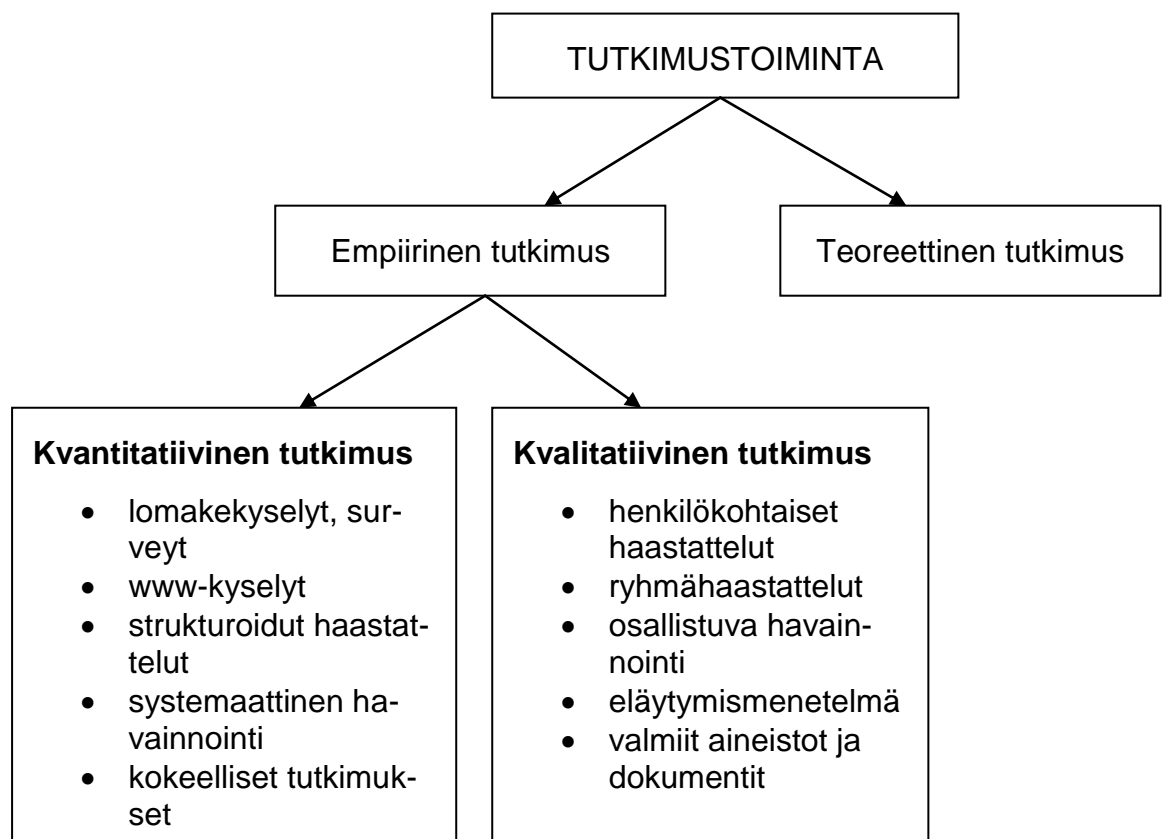
Maidontuottaja voi mieltää oman työpanoksen osa-aikaisen luonteiseksi, jolloin hän ei näe omaa työpanostaan kuvion 6 mukaiseksi. Maidontuottajan ja perheenjäsenten täytyy kuitenkin mieltää oma työpanos vaihtoehtoiskustannuksen perusteella (Aaltonen 2006, 25–26). Mikäli yrittäjäpariskunta työskentelee navetassa, tulee karjakoon olla sellainen, että molempien työresurssit ovat tehokkaasti käytössä. Mikäli karjakoko on tätä pienempi, on työresurssien käyttö suunniteltava uudelleen.

Vaihtoehtoisesti toinen puolisoista voi hakeutua osa-aikaisena ulkopuolisen työnantajan palvelukseen. Työntekijöiden resurssien ollessa vajaakäytössä on olemassa vaara, että työaika tärviytyy odotteluun ja muuhun hukka-aikaan. Erityisesti asemalypsyssä kannattaa harkita, miten suuren karjamäärän lypsyssä ja millaisella asematyypillä on järkevä käyttää useampaa kuin yhtä lypsäjää. Uusi-Kämpän, Karttusen ja Peltosen (2002, 70) mukaan huolella suunniteltu ja lehmälilikenteeltään toimiva lypsyasema työllistää harvoin tehokkaasti kahta henkeä.

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

### 4.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus jaetaan teoreettiseen kirjoituspöytä tutkimukseen ja empiiriseen tutkimukseen. Kuviossa 7 esitetään tutkimustoiminnan jaottelu. Teoreettisessa tutkimuksessa käytetään hyväksi valmiina olevaa tietomateriaalia. Empiirinen tutkimus on havainnoivaa, eli siinä testataan toteutuuko jokin teoriasta johdettu hypoteesi käytännössä. Tutkimusongelmana voi olla myös jonkin ilmiön tai käyttäytymisen syiden selvittäminen tai ratkaisun löytäminen siihen, miten jokin asia pitäisi toteutua. (Heikkilä 2008, 13.)



Kuvio 7. Tutkimuksen jaottelu. (Heikkilä 2008, 13.)

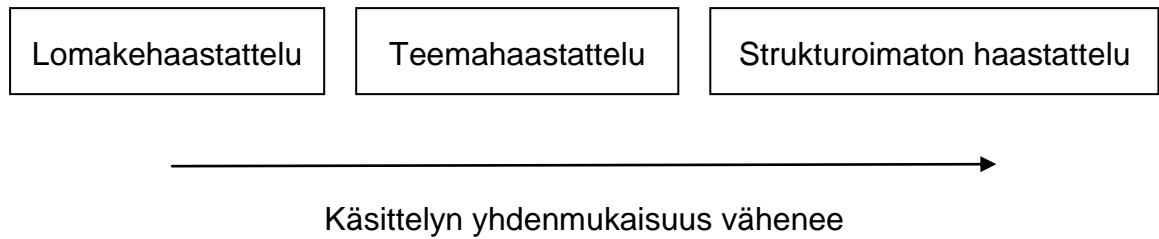


Empiirinen tutkimus jaetaan kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen tutkimukseen. Käsite kvantitatiivinen tarkoittaa määrällistä tutkimusta, jonka avulla selvitetään tilastollisesti lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Tutkimustulokset esitetään numeerisesti, jolloin tulosten havainnollistamisessa voidaan käyttää apuna taulukoita tai kuvioita. Tulosten luotettavuus edellyttää riittävän suurta ja edustavaa otosta tutkittavasta alueesta. (Alasuutari 2007, 38.; Heikkilä 2008, 16.)

Kvalitatiivinen, eli laadullinen tutkimus eroaa kvantitatiivisesta tutkimuksesta aineiston koon ja käsittelyn suhteen. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineistoa tarkastellaan usein kokonaisuutena. Tutkittava aineisto on yleensä lukumäärältään pieni, mutta tapaukset pyritään analysoimaan mahdollisimman tarkasti. (Alasuutari 2007, 38.; Heikkilä 2008, 16.)

Tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttavat tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelma. Tämän tutkimuksen menetelmäksi valittiin kvalitatiivinen tutkimus. Se vastaa kysymyksiin miksi, miten ja millainen. Lähtökohtana kvalitatiivisessa tutkimuksessa on todellisen elämän kuvaaminen. Todellisessa elämässä tapahtumat ovat vuorovaikutuksessa keskenään, jolloin kokonaisvaltaisella tutkimuksella on mahdollista löytää monensuuntaisia suhteita. (Heikkilä 2008, 16–17; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 161.)

Aineiston keruutavaksi valittiin haastattelu. Tutkimushaastattelun lajit eroavat toisistaan lähinnä niiden strukturointiasteen perusteella kuvion 8 mukaan. Strukturointiaste tarkoittaa, miten kiinteästi kysymykset on muotoiltu ja mitenkä paljon haastattelija jäsentää tilannetta. Lomakehaastattelu on strukturoitu, eli haastattelu tapahtuu lomakkeen mukaan. Kysymysten ja väitteiden muoto sekä järjestys on täysin määrätty. Strukturoimaton haastattelu puolestaan tarkoittaa esimerkiksi avointa tai keskustelunomaista haastattelua. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 43–45.)



Kuvio 8. Teemahaastattelu suhteessa lomakehaastatteluun ja strukturoimattomaan haastatteluun. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 44.)

Tässä tutkimuksessa kyseessä on teemahaastattelu. Siinä haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista keskustellaan. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu menetelmä siksi, että siinä haastattelun aihepiirit, teema-alueet, ovat kaikille samat. Teemahaastattelusta puuttuu lomakehaastattelulle luonteenomainen tarkka kysymysten muoto ja järjestys, mutta silti se ei ole yhtä vapaamuotoinen kuin strukturoimaton haastattelu. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 47–48.)

Haastattelun lisäksi aineistoa tähän tutkimukseen kerättiin havainnoinneilla. Havainnointi jaetaan alaluokkiin sen mukaan, miten tutkija osallistuu havainnoitavan yhteisön toimintaan (Eskola & Suoranta 2000, 98–99). Tässä tutkimuksessa tutkija tekee havaintoja päivittäisistä karjanhoitoprosesseista. Hän ei kuitenkaan itse osallistu prosessien suorittamiseen, vaan havainnoi niitä ulkopuolisena henkilönä.

## 4.2 Tutkimusaineisto

Tutkijan keräämää omaa aineistoa nimitetään primaariaineistoksi. Tutkijan on myös mahdollista saada käyttöönsä muiden keräämää aineistoa, eli sekundaariaineistoa. Etenkin suurissa projekteissa sekä hankkeissa saattaa olla hallussa analysoimatonta dataa odottamassa tutkijoita aineiston käsittelyyn. (Hirsjärvi ym. 2009, 186.)

**Sekundaariaineisto.** Tämän tutkimuksen sekundaariaineistona käytettiin Kilpailukykyä maidontuotantoon -hankkeeseen kerättyä dataa, jonka pohjalta valittiin kahdeksan case-tilaa tähän tutkimukseen. Nämä kahdeksan tilaa muodostivat tutkimuksen primaariaineiston. Valinta tehtiin siten, että tutkimukseen saatiin mukaan tilat, joilla on mahdollisimman samanlaisilla teknologioilla varustetut kotieläinrakennukset.

Sekundaariaineisto muodostettiin Tikessä hakemalla maatilarekisteristä kaikki Etelä-Pohjanmaan TE-keskuksen alueen yli 20 lehmän maitotilat. Nämä järjestettiin koon mukaan suuruusjärjestykseen, joista valittiin joka toinen tila. Tilaotokseen saatiin tällä tavoin 320 tilaa. Tiloilta jo olemassa olevia rekisteritietoja hyödynnettiin mahdollisimman paljon. Muut tiedot kerättiin tilahaastatteluina kesän 2010 aikana. Haastatteluiden käytännön toteuttamisesta vastasi ProAgria Etelä-Pohjanmaa. Tilaotoksen 320 tilasta 225 tilaa suostui tilahaastatteluun ja 95 tilaa kieltäytyi. Siten lopullinen aineisto oli 70,3 % otoksesta.

Tilahaastatteluissa kerättiin tiedot mm. työmääristä, koneista ja kalustosta. Työmäärät laskettiin tiloille Työtehoseuran kehittämän maatalan suunnittelu- ja hallintaohjelman (TTS-Manager) avulla. Ohjelman käytön avulla maatalouden työmäärät määritettiin yhdenmukaisella tavalla. TTS-managerissa työt on jaettu kotieläintöihin, kasvinviljelytöihin, johtamistöihin, muihin töihin ja koneurakointiin.

ProAgria maatalouden laskentakeskuksesta saatiin karjakohtaiset tiedot, rehunkulutustiedot ja Tonkka-tiedot. Tonkka-tiedot ovat pääosin navetan ja siellä käytettävän teknologian tietoja. Näitä ovat esimerkiksi navetta- ja lypsykonetyyppi sekä rehun jakotapa.

**Primaariaineisto.** Sekundaariaineiston pohjalta muodostettiin neljä tilaparua käsittävä tilajoukko, johon kuuluvat maidontuottajat haastateltiin sekä suoritettiin karjanhoitotöiden havainnointi. Tärkeimpänä valintaperusteena käytettiin lypsyaseman tyyppiä ja kokoa. Lypsyteknologiana muodostetussa tilajoukossa ovat 2\*3-paikkainen autotandem, 2\*6-paikkainen kalanruoto, 2\*8-paikkainen kalanruoto sekä lypsyrobotti. Kullakin tilaparilla on sama lypsyteknologia. Vuoden 2009 keski-

lehmämäärän perusteella tilapareiksi valittiin mahdollisimman samankokoiset tilat. Tässä tutkimuksessa keskityttiin maidontuotantoon erikoistuneisiin maitotiloihin, joten sonneja maidontuotannon ohella kasvattavien tuottajien tilat karsittiin pois. Parsinavetat rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Nykyisin kannustetaan tuotannon laajentamiseen, jolloin makuuparsipihatto on yleensä toimivin vaihtoehto (Tuovinen 2010).

### **4.3 Teemahaastattelun ja havainnoinnin toteutus**

Suostumus teemahaastatteluun ja havainnointiin voidaan pyytää monella eri tavalla. Tähän tutkimukseen osallistuneilta maidontuottajilta suostumus pyydettiin puhelimitse. Puhelun yhteydessä maidontuottajille kerrottiin, että haastattelut ja havainnot ovat luottamuksellisia, eikä yksilöityä tietoa esitetä tunnistettavasti valmiissa tutkimusraportissa. (vrt. Hirsjärvi & Hurme 2008, 84–85.)

Ennen varsinaisia haastatteluja ja havainnoita tehtiin kaksi esihaastattelua, joiden tarkoituksena oli haastattelurungon testaus. Esihaastattelujen yhteydessä teemahaastattelun aihepiirien järjestys ja kysymykset saatettiin lopulliseen muotoon. Esihaastattelujen avulla haastattelijat harjaantui tehtäväänsä. Tällöin varsinaisten haastattelutulosten luotettavuus paranee. Tämän tutkimuksen toisella esihaastattelutilalla on käytössä seosrehuruokinta. Toisella tilalla on käytössä erillisruokinta. Tämä mahdollisti sen, että kaikki teema-alueet tuli käytyä läpi ennen varsinaisia haastatteluja. (vrt. Hirsjärvi & Hurme 2008, 72–73.)

Tilakäynnit ajoittuivat vuoden 2011 helmikuulle. Tiloilla suoritettiin maidontuottajalle/ -tuottajille teemahaastattelu, jossa tutkija sai näkemyksen navettatöiden organisoinnista. Teemahaastattelun runko on tämän tutkimuksen liitteessä 1. Haastattelu ajoittui ajallisesti iltapäivään ennen iltanavetan töitä. Se nauhoitettiin digitaalisella sanelukoneella. Välittömästi teemahaastattelun jälkeen suoritettiin navettatöiden havainnointi. Prosessien suoritukseen luotiin yleiskatsaus, jossa käytettiin taustafilosofiana Lean-ajattelua. Havainnoinnin yhteydessä sekä sen jälkeen esitettiin tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä häiritsemättä kuitenkaan työn suoritta-

mista ja havainnointia. Havainnoinnin jälkeen maidontuottajalta varmistettiin, että työn suoritus eteni tavanomaisella tavalla. Sillä varmistettiin havainnointitutkimuksen luotettavuus. Mikäli työt eivät olisi edenneet tavanomaisesti, havainnointi olisi uusittu. Tarvetta uusintahavainnointiin ei esiintynyt.

## 5 TEKNOLOGIAVALINNAT JA KARJANHOITOTÖIDEN ORGANISOINTI TUTKITUILLA TILOILLA

Tutkimustiloista muodostettiin lypsyteknologian mukaan neljä tilaparia. Taulukossa 1 sekä seuraavien alaotsikoiden alla esitetään kunkin tilaparin osalta maitotiloilla käytössä oleva lypsy-, ruokinta- ja lannanpoistoteknologia. Alaotsikoiden alla kuvataan, miten tiloilla on organisoitu karjanhoitotyöt. Tilat on yksilöity kirjainkoodeilla A-H. Yhteenveto-osioissa esitetään keskeiset erot ko. tilaparin karjanhoitotöiden organisoinnissa ja niiden työllistävyydessä.

Taulukko 1. Tutkimuksessa haastateltujen maidontuottajien lypsylehmien määrä sekä käytössä oleva teknologia.

Tilapari	Tila	Lypsy- lehmien määrä + nuorkarjan määrä	Käytössä oleva teknologia		
			Lypsy	Ruokinta	Lannanpoisto
1	A	55 + 50	Autotandem (2*3)	Erillisruokinta, jakovaunu	Ritiläpalkkikäytävät, syvät kuilut
	B	54 + 45	Autotandem (2*3)	Erillisruokinta, pienkuormain	Ritiläpalkkikäytävät, syvät kuilut
2	C	70 + 70	Kalanruoto (2*6)	Seosrehu, tr. käytt. seosrehuvaunu	Ritiläpalkkikäytävät, syvät kuilut
	D	60 + 50	Kalanruoto (2*6)	Seosrehu, autom. rehusekoitin (kisko)	Avokourut, lantaraapat
3	E	140 + 150	Kalanruoto (2*8)	Seosrehu, tr. käytt. seosrehuvaunu	Ritiläpalkkikäytävät, syvät kuilut
	F	150 + 150	Kalanruoto (2*8)	Seosrehu, tr. käytt. seosrehuvaunu	Avokourut, lantaraapat
4	G	61 + 73	Automaattilypsy	Erillisruokinta, tr. käytt. seosrehuvaunu	Ritiläpalkkikäytävät, syvät kuilut
	H	68 + 70	Automaattilypsy	Seosrehu, tr. käytt. seosrehuvaunu	Avokourut, lantaraapat

Tilaparin 3 molemmat tilat ovat siirtymässä robottilypsyyn. Havainnointihetkellä tilalla F asema- ja robottilypsettäviä lehmiä oli kumpiakin noin 65 kpl. 20 lehmää oli ummessa. Tilalla E on rakennettu uusi robottipihatto, jossa oli havainnointihetkellä noin 40 lypsylehmää ja 50 hiehoa. Ne rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle, koska tila oli valittu lypsyasematyyppin perustella. Tilan E 140 lypsylehmää lypsettiin vielä asemalla. Lypsylehmänavetassa oli noin 20 vasikkaa, ja loput nuorkarjasta (130 kpl) pidettiin kaukana tilakeskuksesta sijaitsevassa vuokranavetassa.

Asemalypsytiloilla aamu- ja iltanavettatyöt on organisoitu pääpiirteissään samalla tavalla. Työt aloitetaan yleensä ajamalla lehmät odotusalueelle, minkä jälkeen puhdistetaan parret lehmäliikenteeltä vapautuvan navetan osalta. Erillisruokintaa käyttävillä tiloilla säilörehun jako ajoitetaan lypsyn aloitushetkeen, jotta lehmät olisivat jalkeilla lypsyn jälkeen vedinkanavan umpeutumisaikaan. Seosrehun jakoa ei rytmitetä lypsyjen mukaan. Lypsy suoritetaan yhden, kahden tai jopa useamman työntekijän voimin. Lypsyn jälkeen odotusalue ja sillä mahdollisesti sijaitsevat parret puhdistetaan lannasta.

Niin sanotut ”ylimääräiset” työt, esimerkiksi vasikkakarsinoiden puhdistukset tai eläinten siirrot suoritetaan pääsääntöisesti aamunavettatöiden yhteydessä tai päivisin. Vaikka iltaisin yleensä suoritetaan vain ”pakolliset” työt, eivät aamu- ja iltanavettatyöt juurikaan eroa toisistaan. Robottitiloilla työajat ovat joustavimmat kuin perinteisen lypsyn tiloilla. Tarkkailukäyntejä tehdään navetalla useita ja tarkkailua voi myös suorittaa asuinrakennuksessa työhuoneen tietokoneelta, mikäli tiedonsiirto lypsyrobotilta on asennettu myös siihen.

Robottitiloilla navettatyökerta aloitetaan tarkkailemalla tietokoneelta informaatiota lypsyrobotin toiminnasta ja mahdollisista häiriöistä. Informaation perusteella jatketaan töitä eläinten parissa. Esimerkiksi mahdolliset viivelehmät ajetaan lypsylle tai kohonneesta maidon soluluvusta tietokoneen paljastanut lehmä otetaan erikois-tarkkailuun.

## 5.1 Tilapari 1

### 5.1.1 Tila A

**Teknologiavalinnat.** Tilan eläimet pidetään vuonna 2001 rakennetussa pihatossa. Lehmät lypsetään 2\*3-paikkaisella autotandem-lypsyasemalla. Lannanpoisto on toteutettu ritiläpalkkikäytävillä ja syvillä kuiluilla, joista on painovoimainen lannansiirto lietesäiliöön. Ritiläpalkkikäytävät puhdistetaan käsin työnnettävällä kolalla. Eläinten ruokinta on toteutettu erillisruokintana. Säilörehu säilötään pyöröpaaleina, joita jaetaan eläimille ajettavalla rehunjakovaunulla. Lypsylehmien väkirehuruokinta on toteutettu kioskeilla.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Navettatöihin osallistuu kaksi henkilöä. Toinen henkilö aloittaa navettatyöt puhdistamalla ruokintapöydän hiehojen puolelta ja jakamalla väkirehut käsin hiehoille ja vasikoille. Tämän jälkeen hän siirtyy lypsylle valmistelemaan lypsyasemaa ja ottaa lypsytarvikkeet esille. Alkuvalmisteluihin kuluu aikaa noin 10 minuuttia. Avustava henkilö rajaa lehmät navetan toiselle lantakäytävälle. Samalla hän puhdistaa parret ja lantakäytävät käsikolalla.

Parret puhdistetaan kaksi kertaa vuorokaudessa lypsyjen yhteydessä. Navettatyökerrassa puhdistukseen kuluu aikaa 10–15 minuuttia. Vuorokaudessa lannan koulaukseen kuluva aika on siten 20–30 minuuttia. Kuiviketta ei käytetä parsissa. Lypsyn aikana avustava henkilö jakaa pyöröpaalisäilörehua lehmille ja hiehoille ajettavalla jakovaunulla. Jako kestää noin 20 minuuttia. Paaleja tuodaan traktorilla ruokintapöydälle. Talvisin niitä mahtuu sulamaan 9 kpl kerrallaan.

Avustava henkilö ajaa lehmiä asemalle ja odottaa, kunnes viimeiset lehmät ovat odottamassa lypsylle ja alkaa puhdistaa odotustilan puoleisia parsia sekä lantakäytävää. Lypsyn jälkeen lypsäjä asettaa lypsyjärjestelmän pesuasentoon ja pesee aseman lattiat vesipistoolilla. Lopputöihin kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Sen jälkeen hän juottaa ternivasikat tuttisangosta. Vanhemmat vasikat ovat automaatti-



juotolla. Varsinainen lypsy aika on 1–1,5 tuntia. Siten lypsyyn kuuluu alkuvalmisteluihin sekä lopputöineen aikaa yhteensä noin 1 h 25 min – 1 h 55 min.

### 5.1.2 Tila B

**Teknologiavalinnat.** Lypsylehmät pidetään vuonna 2000 vanhan navetan yhteyteen rakennetussa pihatossa. Vanha navetta on saneerattu vasikoiden ja nuorkarjan kasvatusta varten. Lehmät lypsetään 2\*3-paikkaisella autotandemlypsyasemalla. Pihatton lannanpoisto on toteutettu ritiläpalkkikäytävillä ja syvillä kuiluilla, joista on painovoimainen lannansiirto lietesäiliöön. Vanhassa navetassa on käytössä hydrauliset kuivalantaraapat. Ritiläpalkkikäytävien puhdistukseen ei ole hankittu tekniikkaa. Ruokinta on toteutettu erillisruokintana. Laakasiilosäilötty karkearehu jaetaan eläimille pienkuormaimella. Väki rehut lehmät saavat kioskeista.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Navettatöihin osallistuu kaksi henkilöä. Navetta-työkerta aloitetaan siten, että toinen henkilö asettaa lypsyaseman lypsykuntoon ja toinen henkilö rajaa lehmät yhden lantakäytävän ja kahden parsirivistön alueelle pihatossa. Lypsyyvennyksessä oleva työntekijä aloittaa lypsyn. Lypsyaseman alkuvalmisteluihin kuuluu työaikaa noin 10 minuuttia. Toinen työntekijä lehmäliikenteeltä vapautuneet parret ja käytävät puhdistettuaan jakaa säilörehua pienkuormaimella eläimille. Säilörehua tuodaan laakasiilosta traktorin perävaunulla välivarastoon ruokintapöydälle noin kolmen vuorokauden välein. Pienkuormaintyöhön ruokintapöydällä yhdellä rehunjakokerralla kuuluu noin 10–15 minuuttia. Mikäli pöytä puhdistetaan kunnolla ennen uuden rehun jakoa, aikaa kuluu em. kauemmin.

Säilörehun jaettuaan työntekijä siirtyy lypsyasemalle vapauttaen lypsyn aloittaneen henkilön hoitamaan nuorkarjaa ja vasikoita, jotka on sijoitettu vanhaan navetan osaan. Nuorkarjan lannanpoisto on toteutettu kahdella hydraulisella lantaraapalla, jolla kuivalanta siirretään lantalaan. Nuorkarjan karkearehuruokinta suoritetaan käsityövaltaisesti. Vanhan navetan päädyssä sijaitsevasta rehuvarastosta kuivaheinäpaalin purkuun ja siirtoon ruokintapöydälle kuuluu noin 10 minuuttia ruokinta-

kerralla. Pienkuormaimelle tilat ovat liian ahtaat jokapäiväisen ruokinnan järjestämiseen. Havainnointihetkellä käsin juotettavia ternivasikoita oli runsaasti. Juoma tehdään maitoahuoneessa jokaiselle erikseen ja vasikat käydään juottamassa yksitellen. Tuttisankotelineestä arveltiin saatavan työnsäästöjä. Tuttisankovaiheen jälkeen vasikat siirretään karsinaan, jossa on käytössä juottoautomaatti.

Nuorkarjan hoidettuaan työntekijä siirtyy ajamaan viimeisiä lehmiä lypsyasemalle. Samalla hän puhdistaa odotusalueen puoleiset parret sekä lantakäytävät käsikolalla. Parsien puhdistukseen kuluu työaika noin 30 minuuttia vuorokaudessa. Kuiviketta siirretään kottikärryillä pihattoon varastoon parsien etuosaan kahden viikon välein. Aikaa siirtoon kuluu 30–45 minuuttia. Vanhan navetan puolelle kuiviketta siirretään joka päivä, jolloin työaika siihen kuluu vuorokaudessa noin 15 minuuttia. Lypsyasemalla työskentelevä henkilö lypsää viimeiset lehmät ja asettaa lypsy-laitteiston pesuasentoon. Varsinaiseen lypsyyn kuluu aikaa noin 1,5 tuntia. Tämän jälkeen hän pesee aseman painepesurilla. Lopetustöihin lypsyasemalla kuluu noin 15–25 minuuttia. Lypsyyn kuluu siten aikaa aloitus- ja lopetustöineen yhteensä noin 1 h 55 min – 2 h 5 min.

### 5.1.3 Yhteenveto

Tilalla A lypsy aika on lyhyempi kuin tilalla B, mikä johtuu siitä, että tilalla B molemmat navetassa työskentelevät henkilöt keskittyvät omiin työtehtäviinsä. Tilalla A avustava henkilö ehtii ajamaan lehmiä, mutta toisaalta hänelle muodostuu siinä odottelun myötä hukka-aikaa. Tilalla B hukka-ajan osuus on pienempi kuin tilalla A, mutta kokonaistyöaika navetassa ei silti ole pienempi johtuen nuorkarjan hoidon käsityövaltaisista menetelmistä vanhassa navetassa.

Tilalla B eläinten karkearehuruokintaan pienkuormaimella kuluu työaika vuorokaudessa 20–30 minuuttia sekä lisäksi nuorkarjan käsityövaltaiseen karkearehuruokintaan noin 20 minuuttia. Tilalla A ajettavalla rehunjakovaunulla karkearehun jakoon kuluu vuorokaudessa noin 40 minuuttia. Edellä mainittuihin työaikoihin ei sisälly rehun siirto varastopaikalta navettaan. Laakasiilosäilötyn karkearehun jako

pienkuormaimella näyttää olevan tehokkaampaa kuin pyöröpaalien jako ajettavalla rehunjakovaunulla. Ruokinnan kokonaistyöaika on silti samaa luokkaa molemmilla tiloilla johtuen tilan B käsityövaltaisesta nuorkarjan ruokintamenetelmästä.

Paalisäilörehuruokinnassa työaika lisääntyy runsaslumisena talviaikana, mikäli paalit varastoidaan pellolla. Molemmilla tiloilla erillisruokinta on työtehokkuuden puolesta kilpailukykyinen menetelmä verrattaessa seosrehuruokintaan. Työn aloitus- ja lopetusajanmenekit ovat pieniä, koska rehun jakoon käytettävä työkone säilytetään ruokintapöydällä. Riittää, että käynnistää sen, jolloin ruokintatyö alkaa välittömästi. Ruokinnan valmistelu- ja lopetustyöt vaativat työaikaa vähän.

## 5.2 Tilapari 2

### 5.2.1 Tila C

**Teknologiavalinnat.** Tilan eläimet pidetään vuonna 2000 rakennetussa pihatossa. Lehmät lypsetään 2\*6-paikkaisella kalanruotoasemalla. Lannanpoisto on toteutettu rutiläpalkkikäytävillä ja syvillä kuiluilla, joista on painovoimainen lannansiirto liesäiliöön. Rutiläpalkkien puhdistukseen on hankittu akkukäyttöinen puhdistusrobotti. Eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan traktorikäyttöisellä 17 kuution kokoisella vaakaruuvimallisella seosrehuvaunulla. Pihatossa on leveä ruokintapöytä.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Navettatyöt tehdään 6–7 työntekijän työpanoksella. Lypsylle osallistuu kerrallaan vähintään 4–5 työntekijää. Työntekijöillä on karkea vastualuejako siten, että miespuoliset henkilöt huolehtivat pääsääntöisesti ruokinnasta ja naispuoliset parsien puhdistuksesta sekä vasikoiden hoidosta. Lypsylle osallistuvat kaikki työntekijät. Kaikki tilan eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan tilavuudeltaan 17 kuution kokoisella vaakaruuvivaunulla. Karkearehu korjataan pyöröpaaleina, jotka varastoidaan pellolla. Paikoista, joissa on vaara

myyrä- ym. tuhoihin, paalit tuodaan talouskeskukseen jo syksyllä. Seosrehun valmistukseen ei ole tarkkoja työaikoja, vaan sitä tehdään silloin kuin tarve vaatii.

Seosrehuvaunulla ei pysty sen tilavuuden vuoksi valmistamaan lehmien vuorokaudessa kuluttamaa rehumäärää. Lehmille joudutaan tekemään joka toinen päivä kaksi seosta ja joka toinen päivä yksi seos. Lisäksi hiehoille tehdään oma seos joka toinen päivä. Ensimmäisenä vaunuun lastataan väkirehut kierukoilla, minkä jälkeen lastataan paalisäilörehu. Sekoitus kestää kesällä noin 15–20 minuuttia ja talvella kauemmin. Jäiset paalit vaativat aikaa, että ne silppuuntuvat ja sekoittuvat riittävästi.

Traktori on aina seosrehuvaunun edessä, eikä sitä käytetä muuhun työhön kuin ruokintaan. Väkirehun lastaus ruuvilla nähdään tilalla tehokkaana menetelmänä. Mikäli lastaus suoritettaisiin etukuormaajan kauhalla, täytyisi paalipihtejä ja kauhaa vaihdella kuormaajaan. Työlaitteen lukitusta pystyy käyttämään traktorin ohjaamosta käsin, mutta paalipihtien hydraulikkaletkujen irrotus ja kiinnitys vaativat ohjaamosta nousun. Paalausmenetelmän muuttaminen laakasiilosäilöntään nähdään ruokintaa tehostavana toimenpiteenä. Sillä saisi lyhennettyä seosrehun sekoitus-aikaa. Rehuseoksen määrän täsmäys onnistuisi myös paalirehua tarkemmin sekä seosrehuvaunun tilavuutta pystyisi hyödyntämään nykyistä tehokkaammin.

Lypsyä aloiteltaessa lehmät rajataan navetan toiseen puoliskoon ja lehmäliikenteeltä vapautuvat parret puhdistetaan käsikolalla. Lypsyaseman alkuvaiheisiin kuuluu aikaa noin 10 minuuttia. Lypsyyn kuluu aikaa noin 1 h 30 min – 1 h 45 min. Lopputöinä asemalla lypsylaitteisto saatetaan pesuasentoon sekä tarvikkeet ja lypsyliinat pestään. Lypsyasema pestään aamuisin painepesurilla ja iltaisin vesiletkulla. Lopputöihin kuluu aikaa noin 30 minuuttia. Kokonaislypsy aika aloitus- ja lopetustöineen on siten 2 h 10 min – 2 h 25 min. Lypsytöiden lopuksi odotusalueeksi rajattu navetan osa puhdistetaan lannasta.

Lypsytyön tehostamiskeinona esitettiin työntekijöiden erikoistumista tiettyihin työvaiheisiin asemalla esimerkiksi siten, että toinen pesee utareen, toinen kiinnittää lypsykoneen jne. Tehostuskeinona nähtiin myös lypsykoneen automaatti-

irrottimien käyttö. Lehmät, joilla automaatti-irrotusta voidaan käyttää, ovat lisääntyneet karjassa. Ennen käytettiin käsiohjausta ja varmistettiin täten utareiden tyhjentyminen.

Kuiviketta ei käytetä lehmien parsissa, mutta parret desinfioidaan säännöllisesti kipsipohjaisella jauhemaisella desinfiointiaineella. Parret puhdistetaan käsikolalla lypsyjen yhteydessä sekä päivällä ja myöhään illalla. Aikaa parsien puhdistukseen kuluu päivittäin kahdelta työntekijältä noin tunti, eli yhden työntekijän panokseksi muutettuna kaksi tuntia vuorokaudessa. Kolalla auotaan myös käytävien ritiläpalkkien rakoja. Se, miten paljon rakojen aukomiseen käytetään aikaa, vaikuttaa lannanpoiston työaikaan.

### 5.2.2 Tila D

**Teknologiavalinnat.** Lypsylehmät pidetään vuonna 2007 rakennetussa pihatossa. Lehmät lypsetään 2\*6-paikkaisella kalanruotolypsyasemalla. Lannanpoisto on toteutettu avokouruilla ja lantaraapoilla, jotka siirtävät lietteen navetan päädyssä sijaitsevaan kuiluun. Kuilusta on painovoimainen lannansiirto lietesäiliöön. Lypsylehmäpihatossa ruokinta on toteutettu kiskoilla kulkevalla automaattisella apesekoittimella. Hiehot ruokitaan käsityövaltaisesti säilörehupaaleilla. Pihatossa on kapea ruokintapöytä.

Uudistushiehot kasvatetaan noin 20 vuoden ikäisessä erillisessä parsinavettarakennuksessa, jossa ne ruokitaan paalisäilöhullalla käsityövaltaisesti. Lannanpoisto on toteutettu painovoimaisella lietelantajärjestelmällä. Kivennäisten jako on toteutettu sukkularuokkijalla.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Navettatyöt tehdään kahden henkilön voimin. Työnjako on toteutettu siten, että toinen lypsää ja toinen puhdistaa lypsylehmien parret ja ruokii eläimet sekä toimii avustavana lypsäjänä. Työt aloitetaan siten, että lypsäjä laittaa aseman lypsykuntoon samalla, kun toinen ajaa kuusi hitainta lehmää aseman toiselle puolelle. Samalla hän ajaa myös aseman toiselle puolelle

lehmät ja rajaa muut lehmät pihatossa odotusalueen, jona toimii lehmäosaston toinen lantakäytävä ja kaksi parsirivistöä, puolelle. Sitten hän puhdistaa ja kuivittelee lehmäliikenteeltä vapautuvat parret. Tarvittaessa hän lisää kuiviketta saavilla kantaen parsien etuosaan. Täytettyjä kuivikesaaveja tuodaan navetan päätyyn kaksi kertaa viikossa traktorilla.

Tämän jälkeen työntekijä käynnistää automaattisen apesekoittajan. Hän lisää rankin sekä kivennäiset vaunuun rehun sekoitusvaiheessa. Kivennäisten täyttöä ei ole automatisoitu ja rankki joudutaan lisäämään käsin vaunun pohjaluukun tiiviysongelmien vuoksi. Automatiikka lisäisi rankin ennen sekoitusvaihetta, jolloin suuri osa nestemäisestä rehukomponentista valuisi pohjaluukun välistä lattialle. Tämän jälkeen työntekijä siirtyy lypsylle avustavaksi lypsäjäksi. Välillä hän poistuu lypsyltä noin viideksi minuutiksi rehuvarastoon valvomaan ruokintaa sekä lisäämään kivennäistä ja rankkia seoksiin. Aamuisin tehdään 3 ja iltaisin 3–4 vaunullista seosrehua.

Lypsyn alkuvalmisteluihin kuluu aikaa 5–10 minuuttia. Lypsyyn kuluu aikaa aamuisin noin 1 h 30 min ja iltaisin noin 1 h 10 min. Lopetustyöt asemalla vievät noin 15 minuuttia. Tämä sisältää aseman pesun painepesurilla (n. 10 min). Lypsyn kokonaistyöaika aloitus- ja lopetustöineen on siten 1 h 30 min – 1 h 55 min. Lypsäjän pestessä asemaa, avustava lypsäjä puhdistaa odotusalueeksi rajatun puolen parret sekä kuivittelee ne. Tarpeen vaatiessa hoitokarsinat puhdistetaan myös. Sitten hän ruokkii pyöröpaalisäilörehulla talikon ja kottikärryjen avulla hiehot. Työvaihe kestää noin 15 minuuttia. Lypsystä vastaava henkilö juottaa vasikoita tuttisangosta, minkä jälkeen hän tekee tarkkailukäynnin lehmäosastolle puhdistuen parsia. Samalla hän kolaa hiehojen parsista lantakasat pois.

Hiehojen ruokkiminen paalisäilörehulla on käsityövaltaista ja aikaa vievää työtä, mutta se on tietoinen valinta rehunkorjuun helpottamiseksi. Paalisäilörehu korjataan myöhäisenä korjuuna kauimmaisilta lohkoilta, jolloin pitkät välimatkat eivät hidasta rehun tekoa työhuippuaikoina.

Lypsykarjapihatossa olevaan automaattiseen rehusekoittimeen säilörehu lastataan täyttöpöydän avulla. Täyttöpöydälle kannetaan rehua päivittäin yleensä aamu- ja iltanavettatöiden välissä traktorin etukuormaimella laakasiilosta. Yksi rehunsiiro-kerta vie aikaa noin 15 minuuttia, mikäli siiloa on valmiiksi avattuna. Lumen sekä muovin ja painojen poisto siilon päältä vie työaikaa paljon.

Lypsylehmien parret puhdistetaan aamu- ja iltanavetan lisäksi iltatarkastuksen yhteydessä sekä kerran tai kaksi päivällä. Puhdistuksia tehdään siten 4–5 päivässä. Kokonaistyöaika parsien puhdistuksessa ja kuivituksessa on noin 1 h 15 min vuorokaudessa. Lisäksi kuivikkeen siirtoon varastosta navettaan traktorilla kuluu noin puoli tuntia. Kun se tehdään kaksi kertaa viikossa, kuivikkeen siirtoon kuluva kokonaisaika on tunti viikossa.

Kun lypsylehmänavetassa kaikki työt on tehty, työntekijät siirtyvät yhtä aikaa vanhaan parsinavettaan, jossa kasvatetaan omia hiehoja. Siellä toinen jakaa säilörehua paaleista eläinten eteen rehuhamsterilla tai talikolla ja toinen puhdistaa hiehojen parret. Puhdistustyö kestää noin kolme minuuttia. Säilörehun jako kestää 10–15 minuuttia. Työajan menekkiin vaikuttaa se, miten jäässä säilörehu paalit ovat. Sukkularuokkija jakaa väkirehut ja kivennäiset vanhassa parsinavetassa.

### 5.2.3 Yhteenveto

Tilojen C ja D välinen ero työnkäytössä on karjanhoitotöihin osallistuvien henkilöiden lukumäärässä. Tilalla D lypsystä vastaa lypsäjä sekä avustava lypsäjä. Tilalla C lypsyllä työskentelee vähintään 4–5 henkilöä kerrallaan. Neljältä tai viideltä lypsäjältä kuluu aikaa 70 lehmän lypsyyn puoli tuntia enemmän kuin lypsäjältä ja avustavalta lypsäjältä 60 lehmän lypsyyn. Siten useasta lypsäjästä ei saada työajansäästöä. Lypsyt suorittaminen esim. kahden hengen voimin olisi kuitenkin vaikeaa tilalla C, koska lehmiä tulpataan runsaasti eikä automaatti-irrottimia käytetä kaikilla lehmillä. Tulppauksesta tulisi päästä eroon sekä miettiä, miksei automaatti-irrottimia voida käyttää. Syitä voi hakea esimerkiksi irrottimien tekniikasta tai lypsyruutiineista, esim. utareen esikäsitteilyajasta.

Tilalla C parret puhdistetaan 4 kertaa ja tilalla D 4–5 kertaa vuorokaudessa. Tilalla C työaika parsien puhdistukseen kuluu noin 2 henkilötyötuntia vuorokaudessa. Tilalla D parsien puhdistukseen sekä kuivitukseen (sis. kuivikkeen siirto varastosta navettaan) työaika kuluu noin 1 h 25 min vuorokaudessa. Tilalla C on käytössä akkukäyttöinen lantakäytävien puhdistusrobotti. Ritiäpalkkien rakoja auotaan käsikolalla. Kyseisen työvaiheen kerrottiin vaikuttavan paljon päivittäiseen puhtaanapitotyöaikaan. Rakojen aukomisen tarve on kyseenalaista varsinkin, kun parsissa ei käytetä kuiviketta. Kuivikkeeton lanta valuu raoista alaspäin helpommin kuin kuivikkeellinen lanta. Lisäksi puhdistusrobotti painaa lantaa raoista alaspäin.

### 5.3 Tilapari 3

#### 5.3.1 Tila E

**Teknologiavalinnat.** Lypsylehmiä pidetään tilalla 90-luvulla rakennetussa pihattossa, jonka yhteydessä on noin sata vuotta vanhasta navetasta peruskorjattu lypsasemarakennus. Lypsyjärjestelmänä tilalla on 2\*8-paikkainen kalanruotoasema. Lannanpoisto on toteutettu ritiäpalkkikäytävillä ja syvillä kuiluilla, joista on painovoimainen lannansiirto lietesäiliöön. Kaikki eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan 20 kuution kokoisella vaakaruuvimallisella traktorikäyttöisellä seosrehuvaunulla. Seosrehu jaetaan leveälle ruokintapöydälle. Uudistushiehot kasvatetaan kaukana talouskeskuksesta sijaitsevassa vuokranavetassa, josta ollaan lupumassa. Talouskeskuksen yhteyteen on rakennettu robottipihatto, eli tilalla ollaan siirtymässä automaattilypsyyn. Nykyinen asemalypsypihatto aiotaan saneerata uudistushiehojen kasvatukseen soveltuvaksi.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Päivittäiset karjanhoitotyöt asemalypsypihatossa on toteutettu 3,5 työntekijän panoksella. Lypsy suoritetaan kolme kertaa vuorokaudessa, jolloin kolme työntekijää vastaa lypsystä ja vasikkojen hoidosta. Ns. puolikas työntekijä tekee seosrehun lehmillä.



Lypsyn aloitusajat ovat klo 4.00, 12.00 ja 20.00. Aamu- ja iltalypsytyö suoritetaan yhden työntekijän panoksella. Päivällä navetassa työskentelee kaksi henkilöä, joista toinen pääasiassa lypsää ja toinen avustaa lypsyssä, siirtelee eläimiä ja hoitaa vasikoita. Lypsytyö aloitetaan laittamalla asema lypsykuntoon, jonka jälkeen haetaan ensimmäinen lypsyosasto kokoomatilaan samalla ko. osaston parret käsikolalla puhdistaan. Samalla parsien etuosassa varastossa olevalla turpeella tai kutterilla kuivitellaan parret. Ritiläpalkkikäytävät puhdistetaan lantakolan leveydeltä parsien takaosasta.

Lehmät lypsetään kolmena osastona, joista ensimmäisessä ovat siemennettävät lehmät. Toisessa osastossa on siemennetyt lehmät, joiden mukana pidetään sonni varmistamassa lehmien tiinehtyminen. Kolmanteen osastoon kuuluvat kuivikepohjalla pidettävät, esim. huonojalkaiset lehmät. Lypsyaseman alkuvalmisteluihin ja lehmien ajoon kokoomatilaan kuluu aikaa 20–30 minuuttia. Varsinaiseen lypsyyn kuluu aikaa noin minuutti lehmää kohden, eli 2 h 20 min. Lypsyn loppuksi asema pestään painepesurilla ja kokoomatilasta lanta kolataan käsikolalla. Lypsyn loppu töihin kuluu työaika 35–40 minuuttia. Siten lypsyn kokonaisaika on 3 h 15 min – 3 h 30 min.

Kaikki tilan eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan 20 kuution vaakaruvimallisella traktorikäyttöisellä seosrehuvaunulla. Säilörehu varastoidaan laakasiloissa lähellä seosrehun valmistuspaikkaa. Väkirehut varastoidaan viereisessä hallissa lattialla. Rehukomponentit lastataan vaunuun kurottajalla. Rankki lastataan sähköpumpulla. Asemalypsettävien lehmien annoksen teossa rehukomponenttien lastaukseen kuluu aikaa noin 30 minuuttia. Rehuseosta sekoitetaan koko lastauksen ajan. Viimeisen säilörehukauhallisen ja rankin lisäyksen jälkeen viitisen minuuttia riittää sekoittumiseen, minkä jälkeen seosrehu jaetaan ruokintapöydälle. Jako kestää noin 15 minuuttia. Kokonaisaika lypsylehmien annoksen teossa on siten noin 50 minuuttia.

Seoksia tehdään asemalypsyssä olevien lehmien lisäksi robottilypsyssä oleville sekä hiehoille. Siten tehdään kolmea eri seosta. Tarkkaa työaika ruokinnalle ei ole. Seosrehua tehdään silloin, kun eläimiltä rehu loppuu tai silloin, kun muilta töil-

tä ehtii. Pääsääntöisesti kaikki rehuannokset tehdään kerrallaan valmiiksi, mutta viimeisenä tehdään annos, jota ei ole kiire jakaa. Rehu jätetään vaunuun ja jaetaan, kun kyseinen eläinryhmä on syönyt edellisen jakokerran rehut pöydältä pois.

### 5.3.2 Tila F

**Teknologiavalinnat.** Eläimiä pidetään tilalla kahdessa erillisessä rakennuksessa. Päänavettarakennus koostuu vanhasta parsinavetasta sekä sen yhteyteen vuonna 2003 rakennetusta lypsylehmäpihatosta. Vanhaan navettaan on rakennettu tilat vasikoille sekä poikimattomille hiehoille. Lisäksi käytössä on muutaman sadan metrin etäisyydellä talouskeskuksesta sijaitseva vanha sikala, jossa omat uudistushiehot pidetään välikasvatuksen ajan.

Lannanpoisto lypsylehmäpihatossa on toteutettu avokouruilla ja lantaraapoilla, jotka siirtävät lietteen päätykuiluun ja sitä kautta painovoimaisesti lietesäiliöön. Pihaton yhteydessä olevassa vanhassa navetassa on painovoimainen lietelantajärjestelmä. Välikasvattamona käytettävässä vanhassa sikalassa on käytössä kuuvalantaraapat.

Lypsylehmäpihatossa sekä välikasvattamossa eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan 20 kuution kokoisella vaakaruuvimallisella traktorikäyttöisellä seosrehuvaunulla. Pihatossa seosrehu jaetaan navetan molemmilla sivuseinillä sijaitseviin visiiriruokintakouruihin. Välikasvattamossa seosrehu puretaan matoruokkijalle, joka siirtää rehun ruokintakouruun navetan sisälle. Lypsylehmäpihaton yhteydessä olevassa vanhassa navetassa eläimet ruokitaan erillisruokintana. Säilörehu jaetaan pienkuormaimella ja väkirehut sekä kivennäiset jakaa automaattinen kiskoruokkija.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Eläinten hoitotyöt navetassa suoritetaan kahden henkilön työpanoksella. Seosrehuruokinta on ulkoistettu urakoitsijalle viitenä päivänä viikossa. Kahtena päivänä viikossa seosrehu valmistetaan itse. Tieto tilan isäntäväen ja urakoitsijan välillä tehtyjen rehuseosten määristä sekä lehmien

syönnistä välitetään muistiinpanojen avulla. Aamuisin lehmien lypsyn suorittaa yksi henkilö. Iltaisin lypsyasemalla työskentelee kaksi henkilöä, joista toinen tekee myös muita töitä, eli toimii ns. avustavana lypsäjänä. Aamuisin työajat on porrastettu siten, että aamulypsyn jälkeen toinen henkilö menee navetalle hoitamaan hiehot vanhassa navetassa sekä katsomaan kiimat ja tekemään lypsyrobotin vaatimat toimenpiteet. Tilalla ollaan siirtymässä robottilypsyyn, joten asemalla lypsetään enää puolet tilan kokonaislehmämäärästä. Toisen puolen lypsää robotti.

Lypsy aloitetaan ajamalla lehmät havainnointihetkellä epäkunnossa olleella ajolaitteella varustettuun kokoomatilaan. Samalla puhdistetaan parret lannasta ja kuiviteetaan ne. Asemalypsettävien osaston parsien puhdistukseen menee kerrallaan 10–15 minuuttia työaikaa. Lypsyasema valmistellaan lypsykuntoon ja tarvikkeet otetaan esille. Lypsypyyhkeet asetellaan valmiiksi päällekkäin joka lypsypaikan kohdalle. Lypsypyyhkeiden pesuun käytettävä pesukone on lypsosastossa. Myös tulpat jaetaan valmiiksi joka lypsypaikan kohdalle. Lehmän lypsyn ja vedinkaston laitton jälkeen liina otetaan kasasta valmiiksi seuraavaa lehmää varten merkiksi toiselle lypsäjälle, että kyseinen lehmä on jo kastettu. Tällä varmistetaan, ettei turhaan kuluteta aikaa saman työvaiheen tekemiseen kaksi kertaa peräkkäin.

Lypsyn alkuvalmisteluihin kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Lypsy aika kahdestaan lypsäessä on noin tunti. Yksin lypsäessä lypsy aika on noin 1 h 30 min. Lypsyn jälkeen pyyhkeet laitetaan pesukoneeseen ja muut tarvikkeet pestään. Lypsyasema pestään painepesurilla ja kokoomatila puhdistetaan lannasta käsikolalla. Lypsyn lopputöihin asemalla ja kokoomatilassa kuluu työaikaa yhdeltä työntekijältä noin 30 minuuttia. Kahden henkilön ollessa lypsyllä lopputyöt tulevat tehdyksi noin 15 minuutissa. Siten kokonaisaika lypsyllä aloitus- ja lopetustöineen on yksin lypsäessä noin 2 h 15 min. Kahden työntekijän lypsäessä kokonaisaika on noin 1 h 30 min.

Kuivikkeena käytettävä turpeen ja kutterin sekoitus siirretään parsien etuosaan varastoon traktorin etukuormainsovitteisella pohjakuljettimella varustetulla kauhalla. Aikaa tähän kuluu 5–10 minuuttia osastoa kohden. Asemalypsy- sekä robottilypsyosastoille kuivikkeen siirrossa yhteensä kuluu aikaa siten 10–20 minuuttia.

Makuuparret puhdistetaan lannasta käsikolalla kuusi kertaa vuorokaudessa, eli ennen aamulypsyä, aamulypsyn jälkeen, päivätarkastuksella, ennen iltalypsyä, iltalypsyn jälkeen ja iltatarkastuksella. Kaikki parret puhdistetaan systemaattisesti ennen aamu- ja iltalypsyä. Muina aikoina puhdistetaan vain lantaiset parret, joissa ei makaa lehmiä. Lannan käsikolaukseen molemmilla osastoilla yhteensä kuluu aikaa vuorokaudessa noin 1,5 tuntia.

Vanhassa navetassa sijaitsevat vasikkakarsinat tyhjennetään pienkuormaimella noin 10 vuorokauden välein. Tyhjennyksien välillä karsinoita kuivitellaan heittämällä olkea lantapatjan päälle. Olki on korjattu kanttipaaleiksi, joita silputaan seosrehuvaunulla joka toinen viikko. Kuivikeannoksen sekoitukseen kuluu työaikaa noin 1,5 tuntia. Kuiviketurvetta lisätään oljen sekoitusvaiheessa vaunuun.

Erillisessä rakennuksessa, jossa välikasvatetaan omia uudistushiehoja, on vino-kuivikekarsinat. Turve oljen seassa estää kuivikkeen kulkeutumisen liian nopeasti lantakouruun. Välikasvatusrakennuksessa kuivike puretaan seosrehuvaunusta matoruokkijalle, joka siirtää kuivikkeen rakennuksen sisään kasalle. Samalla koneella suoritetaan siten eläinten ruokinta sekä helpotetaan kuivittelutyötä. Lannanpoisto välikasvatusrakennuksessa on toteutettu hydraulisella kuivalantaraapalla.

Lypsylehmärakennuksessa lannanpoistossa ei nähty työn tehostamismahdollisuuksia. Parsien puhdistuksen koneellistamisen ei nähty olevan mahdollista automaattilypsyssä, koska lehmiä ei ajeta kokoomatilaan. Eläinten seassa koneella ajeleminen on vaikeaa. Parsien puhdistus ei onnistu, koska osassa parsia on aina lehmä makuullaan. Vanhan navetan järjestelyt aiotaan muuttaa mm. lisäämällä poikimatilaa lehmille. Välikasvattamona käytettävää sikalaa käytetään jatkossa sonnien kasvatukseen. Tällä vähennetään eläinten siirtelyn tarvetta. Nykyisin vasikat joudutaan siirtämään sinne ja tuomaan ennen poikimista takaisin.

Seosrehun valmistusta varten tilalle on rakennettu rehukeskus, jossa sijaitsevat kaikkien rehukomponenttien varastot. Keskuksen avulla eläinten päivittäisestä ruokintatyöstä on saatu karsittua pois noin 20 minuuttia työaikaa, joka koostui edestakaisesta ajelusta koneilla. Seoksia tehdään vuorokaudessa enimmillään

neljä erilaista. Asemalypsy- ja robottilypsyosastot vaativat omat seokset. Umpilehmille ja tiineille hiehoille tehdään oma seos sekä nuorille hiehoille oma. Nuorten hiehojen seos kestää 2,5–3 vuorokautta, joten sitä ei tehdä joka päivä. Umpilehmien ja tiineiden hiehojen annos tehdään joka toinen päivä, jolloin se tehdään viimeiseksi ja jätetään puolet vaunuun. Seuraavana päivänä toinen puoli annoksesta jaetaan eläimille.

Laakasiilossa säilötty karkearehu sekä hallin lattialla varastoidut väkirehut lastataan seosrehuvaunuun kurottajalla. Rapsi varastoidaan pystysiilossa, joten se lastataan kierukalla. Rankki lastataan sähköpumpulla. Robotilla lypsettäville lehmille tehdään ensin laiha seos ja jaetaan niille tarvittava määrä. Sen jälkeen vaunuun jäljelle jääneeseen seokseen lisätään väkirehujä, minkä jälkeen se jaetaan asemalyypsettäville lehmille. Robottilehmät vaativat väkirehupitoisuudeltaan asemalyypsettäviä lehmiä laihemman seoksen, koska ne saavat lypsyrobotilta väkirehutäydennyksen. Molempien annosten tekoon kuluu aikaa yhteensä noin tunti. Rehuseoksen jakoon molemmille osastoille kuluu noin 10 minuuttia.

Nuorkarjan rehuseosten tekoon ja jakamiseen kuluu aikaa vähän yli puoli tuntia. Mattoruokkijalle purku kestää talvella noin 20 minuuttia ja kesällä 10–15 minuuttia. Aikaero johtuu tekniikan hidastumisesta ja sitä myötä tukkeutumisherkkyiden lisääntymisestä talvella. Ruokintatyön päätyttyä tarvittaessa maahan varissutta säilörehua poistetaan kurottajan kauhalla.

Vanhassa navetassa kasvatettavat umpilehmät ja tiineet hiehot ruokitaan pienkuormaimella tornissa säilötyllä karkearehulla. Vasikoille juotetaan ternimatoa tuttisangolla kolme kertaa päivässä. Tämän jälkeen ne siirretään hapanjuotolle 10 päivän ikään saakka, jolloin ne siirretään automaattijuotolle.

### **5.3.3 Yhteenveto**

Suurin töiden organisointiin vaikuttava ero tilojen E ja F välillä ovat rakennukset, jotka ovat tilalla E kaukana toisistaan. Työaikaa kuluu runsaasti päivittäin siirtymi-

seen työkohteesta toiseen. Toisaalta nykyinen tilanne on tilalla väliaikainen, koska yli 20 km:n etäisyydellä sijaitsevasta hiehonavetasta ollaan luopumassa. Tarkka työaikojen vertaaminen tilaparin tilojen kesken ei ole järkevää, sillä tilalla F lypsetään enää puolet tilalla olevista lehmistä. Koko asemalypsyryhmä mahtuu kerrallaan kokoomatilaan tilalla F, kun taas tilalla E lehmät lypsetään kolmena eri osastona. Osastojen vaihdossa lypsytyö keskeytyy aamu- ja iltalypsyyn aikaan, jolloin navettatyöt suoritetaan yhden henkilön voimin. Tilalla E lypsyasema ja kokoomatila on sijoitettu vanhaan navetanosaan. Kokoomatilassa on pystypilareita, jotka estävät tilan varustamisen ajolaitteella. Lisäksi sisäkorkeus on matala vanhassa navetanosassa. Tilalla F kokoomatilassa on ajolaite, joka oli havainnointihetkellä epäkunnossa.

Kuivituksen toteutus on tiloilla erilainen. Tilalla F etukuormainsovitteisella kuivituskauhalla kuivikkeen jako parsien etuosaan on yhden henkilön työvaihe. Tilalla E kuivikkeen siirto pienkuormaimella vaatii avustavan henkilön tasaamaan kuiviketta lapiolla parsiin. Lisäksi kahden eri lypsyosaston kuivittelussa tulee työhön katkos, koska lypsyosastojen vaihdon välillä täytyy odottaa ennen kuivikkeen siirtoa toiseen osastoon. Odotusajaksi pienkuormaimen kuljettajalle täytyisi olla muuta työtä navetan läheisyydessä.

## **5.4 Tilapari 4**

### **5.4.1 Tila G**

**Teknologiavalinnat.** Tilan robottipihatto on muodostettu kahden laajennuksen myötä vuonna 1975 rakennetusta parsinavetasta. Viimeisin laajennus on tehty vuonna 2007. Navetassa on yksi lypsyrobotti ja vapaa eläinliikenne. Lannanpoisto on toteutettu ritiläpalkkikäytävillä ja kuiluilla, joista liete pumpataan sähköpumpulla lietesäiliöön. Ritiläpalkkikäytävien puhdistukseen on hankittu akkukäyttöinen puhdistusrobotti. Eläimet ruokitaan erillisruokintana sekoittamalla pyöröpaalisäilörehua traktorikäyttöisellä kahdella pystyruuvilla varustetulla seosrehuvaunulla. Säilörehu

jaetaan läpiajettavalle leveälle ruokintapöydälle. Väkirehut lehmät saavat lypsyrobotilta sekä kioskeista.

**Karjanhoitotöiden organisointi.** Työt suoritetaan robottinavetassa kahden henkilön voimin. Toinen vastaa eläinten ruokinnasta sekä toimii avustajana esimerkiksi eläinten lääkintä- ja siirtelytehtävissä sekä muissa vastaavissa työvaiheissa. Toisen henkilön vastuualueisiin kuuluvat lypsyrobottiin liittyvät päivittäiset työt, navetan puhtaanapito ja eläinten tarkkailu. Kyseinen henkilö aloittaa navettatyökerran tarkkailemalla valvontahuoneen tietokoneelta lypsystä ja eläimistä kertovaa dataa. Pihaton puolelle siirryttäessä hän ensin tyhjentää lypsyrobotin erillismaitoastiat, joihin ohjataan ternimaito, solupitoinen vasikkamaito sekä antibioottimaito. Antibioottimaito otetaan erillisastiaan, sillä täten pystytään kontrolloimaan sen ohjautuminen varmasti tankkimaidosta erilleen.

Lypsyrobotin lypsimet pestään vesiletkulla. Lypsykuppien kiinnitystä ohjaava laserlinssi puhdistetaan samalla. Maidonsuodatin vaihdetaan aamulla noin klo 7.00 aamunavettatöiden yhteydessä. Iltapäivällä sukka vaihdetaan ennen iltanavettatöitä noin klo 15.00 ja kolmannen kerran illalla noin klo 22.00. Robotin huoltotoimenpiteiden jälkeen työntekijä puhdistaa ja kuivittelee lypsylehmien parret. Samalla hän ajaa tietokoneen ilmoittamat viivelehmät lypsylle. Kuivikkeena käytettävä turve tuodaan navetan keskivaiheilla sijaitsevasta varastosta kottikärryillä kerran päivässä parteen.

Ruokinnasta vastaava henkilö aloittaa navettatyökerran työntelemällä rehuntähteet ruokintapöydällä lehmien ulottuville, minkä jälkeen hän jakaa kottikärryistä kauhalta väkirehun nuorkarjalle. Kottikärryt täyttyvät automaattisesti väkirehukioskeihin johtavan täysrehuspiraalin alla. Tämän jälkeen työntekijä siirtyy ulos lastaamaan traktorin etukuormainsovitteisella paalipihdillä paalit seosrehuvaunuun, minkä jälkeen hän käynnistää sekoituksen. Traktori pidetään aina kytkettynä seosrehuvau-  
nun edessä.

Sekoituksen käynnistyksen sekä muovi- ja rehujätteen puhdistuksen jälkeen hän ajaa kuormaintraktorin halliin ja palaa navettaan puhdistamaan ruokintapöytää.

Lehmien puolelle jääneet rehuntähteet siirretään nuorkarjan puolelle. Nuorkarjalle jääneet tähteet siirretään ulos navetasta. Ruokintapöytä on täten lehmillä puhdas aamuin illoin ennen uuden säilörehun jakamista. Puhdistustyön jälkeen työntekijä jakaa säilörehun vaunusta sekä lypsylehmien että nuorkarjan puolelle ajamalla ruokintapöytä läpi. Jaon jälkeen hän vie seosrehuvaunun takaisin säilytyspaikalle. Tarvittaessa pienkuormaajalla tasaillaan ruokintapöydälle jaettua säilörehua. Tarvetta tähän ilmeni havainnointihetkellä, koska seosrehuvaunun vaaka oli pakkasen vuoksi epäkunnossa. Täten tasainen jako on vaikea suorittaa.

Aamu- ja iltanavettatyöt vaativat kumpikin noin puolitoista tuntia molempien työntekijöiden työpanosta. Tarvittaessa työt saadaan tehtyä 45 minuutissa työntekijää kohden, mutta näin ripeää työtahtia ei koeta mielekkäänä. Eläinten tarkkailu jää myös tällöin liian vähälle. Työnkäytön tehostamismahdollisuus miellettiin vain ruokintatyössä siirtymällä paalisäilörehusta laakasiilosäilörehuun. Pienten peltolohkojen vuoksi muuta säilöntämenetelmää kuin paalausta ei nähty mielekkäänä. Ruokinnan automatisointia vaikeuttavat tilojen puute sekä paalisäilöntämenetelmä. Seosrehuruokintaan siirtyminen nähtiin lisäävän työtä, mutta arveltiin sen olevan lehmäystävällisempi kuin erillisruokinta. Seosrehuruokinnan etuna nähtiin myös edullisemmat rehukomponentit nykyiseen täysrehuruokintaan verrattuna. Varastotilaa täytyisi kuitenkin investoida seosrehuruokintaan siirryttäessä.

#### 5.4.2 Tila H

**Teknologiavalinnat.** Yhden lypsyrobotin vapaalla eläinliikenteellä varustettu navetta on rakennettu vuonna 2007. Siellä pidetään lypsy- sekä umpilehmät. Vasikat ja hiehot kasvatetaan erillisessä, vuonna 1998 vanhasta parsinavetasta laajennuksessa pihattorakennuksessa. Robottinavetan lannanpoisto on toteutettu avokouruilla ja lantaraapoilla, jotka siirtävät lietteen päätykuiluun ja sitä kautta sähköpumpulla lietesäiliöön. Eläimet ruokitaan seosrehulla, joka valmistetaan 10 kuution kokoisella pystyruuvimallisella traktorikäyttöisellä seosrehuvaunulla. Lypsylehmät saavat väkirehutäydennyksen lypsyrobotilta.



**Karjanhoitotöiden organisointi.** Navettatyöt suoritetaan kahden henkilön voimin. Toisen henkilön vastuualueena on robottinavetta. Toiselle henkilölle kuuluvat seosrehuruokinta sekä vanhassa navetassa kasvatettavien vasikoiden ja hiehojen hoito. Molemmat henkilöt tekevät työnsä itsenäisesti, joten he ovat harvoin yhtäaikaa navetassa. Kahdestaan he tekevät esimerkiksi eläinten siirrot ja lääkitykset ja muut vastaavat toimenpiteet, joita yksin on vaikea suorittaa.

Robottinavetassa työ aloitetaan katsomalla valvontahuoneen tietokoneelta huomiolistat. Päivittäinen lypsystä kertovan datan seuranta-aika tietokoneelta on noin puoli tuntia. Maidonsuodatin vaihdetaan kolme kertaa vuorokaudessa. Robotti pestään painepesurilla päällisin puolin kaksi kertaa vuorokaudessa. Pesu ajoitetaan robotin kolme kertaa vuorokaudessa tapahtuvan 12 minuuttia kestävänsä pääpesun yhteyteen. Tuona aikana robotti ei ota lehmää lypsylle, joten myös lypsy paikan lattia on mahdollista pestä. Robotin luona työskennellessä tarkistetaan pesuaine- ja vedinkastosäiliöt. Tarvittaessa aineita lisätään. Erillismaitoastiat tyhjenetään. Antibiootti- ja varoaikamaidot ohjataan suoraan viemäriin, joten niitä ei tarvitse tyhjentää astioista.

Tietokoneen ilmoittamat viivelehmät ajetaan lypsylle parsien puhdistuksen yhteydessä. Ajettaville lehmille on porteilla rajattu tila, jonne ne ajetaan odottamaan lypsylle pääsyä. Odotustila ja sen portit on rakennettu navetan valmistumisen jälkeen. Odotustila koettiin tärkeäksi, koska se mahdollistaa muiden töiden hoitamisen lehmien ajon yhteydessä. Parret puhdistetaan aamu- ja iltanavettatöiden sekä iltatarkastuksen yhteydessä. Vuorokaudessa työaika lannan kolaukseen ja kuivitteluun käytetään puoli tuntia. Kuivikkeena käytettävää kutterinpurua tuodaan traktorin etukuormaimella navettaan noin kahden viikon välein. Parsien kolauksen yhteydessä kuiviketta siirretään saavilla parteen. Mikäli lypsylle ajettavia lehmiä on tavanomaista enemmän, odotusaika käytetään hyväksi kantamalla kuiviketta varastoon parsien etuosaan.

Ruokinnasta vastaava henkilö aloittaa navettatyökerran vanhassa navetassa työntelemällä rehuja eläinten ulottuville ruokintapöydällä. Hän jakaa nuorille hiehoille väkirehut ja puhdistaa parret ja käytävät lannasta käsikolalla. Vanhassa navetassa

on ritiläpalkkikäytävät ja syvät kuilut, joista on painovoimainen lannansiirto lietesäiliöön. Eläkkeellä oleva henkilö juottaa tuttisankomenetelmällä vasikat vanhassa navetassa. Hän haluaa siten osallistua karjanhoitotöihin.

Nuorkarjan hoidettuaan työntekijä siirtyy valmistamaan seosrehua, joka tehdään aamupäivisin. Havainnointihetkellä kovien pakkasten vuoksi ruokinta suoritettiin iltapäivällä, vuorokauden lämpimimpään aikaan. Etukuormaintraktori ja seosrehuvaunuyhdistelmä ajetaan ulos lämpimästä hallista. Seosrehuvaunu ajetaan parinsadan metrin päässä sijaitsevalle rehuvarastolle, jossa vaunuun lastataan väkirehut kierukoilla. Kivennäiset lastataan vaunuun käsin. Hieho- ja umpiannosta varten otetaan kivennäisrehusanko mukaan ja yhdistelmä ajetaan lähtöpaikkaan, jossa lastataan rankki sähköpumpulla vaunuun. Rankin lastauksen jälkeen yhdistelmä ajetaan noin 50 metrin päähän laakasiilojen viereen, jossa vaunuun lastataan etukuormaimella säilörehu. Viimeisen säilörehukakun lisäämisen jälkeen seoksen annetaan sekoittua muutama minuutti, minkä jälkeen se jaetaan robottipihattoon läpiajettavalle sivuruokintapöydälle. Annoksen valmistukseen ja jakoon kuluu aikaa 30–40 minuuttia.

Havainnointihetkellä navetan sähkökäyttöiset nosto-ovet olivat jäässä, eikä niitä voinut käyttää kaukosäädöllä. Ovia joutui sulattelemaan kuumalla vedellä, että ne saatiin auki. Tämä lisää ruokinnan työnmenekkiä kylmänä vuodenaikana. Lehmäannoksen jaon jälkeen yhdistelmä ajetaan laakasiilojen viereen, jossa vaunuun lastataan traktorin etukuormaimen kiinnitetyillä paalipihdeillä olkipaali. Hieho- ja umpiannoksen teko aloitetaan. Yhdistelmä ajetaan rankkisäiliön viereen ja vaunuun pumpataan rankkia, jonka ansiosta olki kostuu ja sen ylipursuaminen vähenee. Yhdistelmä siirretään takaisin laakasiiloille, jossa lastataan kyytiin säilörehupaali. Tämän jälkeen seosta sekoitetaan, minkä aikana työntekijä voi tehdä jotain muuta työtä. Jos sekoitusajalle ei löydy muuta työtä, hän joutuu odottelemaan seoksen valmistumista.

Noin puolen tunnin sekoituksen jälkeen annos on valmis jaettavaksi. Se jaetaan vanhaan navettaan peruuttamalla ovesta ruokintapöydän perälle, avaamalla luukut molemmin puolin vaunua ja ajamalla kerta-ajolla ulos rakennuksesta. Muutaman

päivän välein kyseistä annosta viedään myös robottinavettaan umpiosaston lehmille. Päivittäiseen eläinten ruokintatyöhön kuluu työaika noin 1 h 30 min. Nykyistä suurempi seosrehuvaunu tehostaisi työntekoa siten, että pystyttäisiin valmistamaan useamman päivän rehut kerralla valmiiksi varsinkin hiehoille ja ummessa oleville lehmille. Toisaalta tämä lisäisi talikkotyötä ruokintapöydällä. Rehuvarastojen väliset lyhyemmät matkat nähtiin toisena työajan tehostuskeinona tilalla.

### 5.4.3 Yhteenveto

Molemmilla tiloilla on käytössä seosrehuvaunu. Tilalla G lehmät ruokitaan erillisruokintana. Seosrehuvaunulla sekoitetaan ja jaetaan säilörehupaalit. Väkirehut annetaan kioskien avulla lehmille. Seosrehuvaunun käyttö on perusteltua, koska ruokinnassa käytetään myös vihantaviljapaaleja. Esimerkiksi ajettavalla jakovau- nulla vihantavilja- ja säilörehupaaleja ei saisi sekoitettua, jolloin lehmät valikoisivat rehua. Nuorkarjalle jaetaan samaa vihantavilja- /säilörehuseosta kuin lypsylehmille.

Tilalla H eläimet ruokitaan seosrehulla ja lypsylehmät saavat lisäksi väkirehutäydennyksen lypsyrobotilta. Ruokintatyön vaatimaa aikaa lisää eri rehukomponenttien lastaus seosrehuvaunuun. Traktorista täytyy nousta monta kertaa ulos seosrehua valmistettaessa. Navetan nosto-ovien jäätyminen aiheuttaa lisätyötä kovilla pakkasilla.

Tilalla H seosrehu valmistetaan ja jaetaan eläimille kerran päivässä. Vuorokaudessa ruokintatyöhön kuluu noin puolitoista tuntia. Lisäksi robottinavetasta vastaava henkilö työntelee rehuja manuaalisesti ruokintapöydällä, mikä täytyy huomioida ruokinnan työnmenekkiin. Tilalla G seosrehuvaunua käytetään sekä aamulla että illalla, mikä kaksinkertaistaa suhteellisen aloitus- ja lopetustöihin kuluvan ajan verrattuna tilaan H. Lisäksi aikaa kuluu kävelyyn, koska paalien sekoitusaikana käydään navetassa siivoamassa ruokintapöytä. Se on silti perusteltua, koska paalien sekoitusaika tulee näin käytettyä hyödyksi.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN ARVIOINTI

### 6.1 Johtopäätökset

Kaikilla tutkimuksessa mukana olleilla maidontuottajilla on vuosien kokemus maidontuotannosta. Viimeisimmästä navetan rakentamis- tai laajentamishetkestä on kulunut vähintään kolme vuotta, joten työrutiinit ovat ehtineet vakiintua nykyisen kaltaisiksi. Varsinkin vanhat tuotantorakennukset asettavat rajoitteita päivittäisten karjanhoitoprosessien tehokkaaseen suunnitteluun. Maidontuottajan/maidontuottajapariskunnan arvot ohjaavat töiden suunnittelua, sillä eläinten hoito koetaan vielä nykyisinkin monella tilalla elämäntapana. Muutamalla tilalla myös eläkkeellä oleva sukupolvi auttaa navettatöissä.

Karjanhoitoon sisältyy työvaiheita, joita ei tehdä joka päivä. Näitä ovat esimerkiksi kuivikkeen siirto varastosta navettaan, eläinten siirtelyt ja lehmien siemennykset. Eläinten terveydenhoitoon liittyviä töitä, esimerkiksi lääkityksiä tehdään tarvittaessa. Eläinten sorkkahoidot, sarvien sahaukset ja vasikoiden nupoutukset ovat ajoittain toistuvia työvaiheita. Monet edellä mainituista töistä vaativat tilapäistä apu työvoimaa niiden toteuttamiseksi sujuvasti. Tämä aiheuttaa haasteita töiden organisointiin varsinkin suurilla tiloilla, joilla käytetään ulkopuolista työvoimaa.

**Työntekijöiden lukumäärä.** Havainnoinnin perusteella yleisesti tiloilla hukkaa aiheuttavaksi tekijäksi ilmeni työntekijämäärä navetassa varsinkin lypsytyössä. Eräällä tilalla lypsy suoritetaan vähintään 4–5 henkilön voimin. Kivisen ym. (2007, 95) mukaan karjanhoitotöiden tehokasta organisointia vaikeuttaa perinteinen halu työllistää kaksi tai jopa useampia henkilöitä tilan eläinmäärästä riippumatta. Oma työ on kuitenkin mielletävä vaihtoehtokustannuksen periaatteella (Ryhänen & Sipiläinen 2009). Navetassa vietetyn ajan voisi käyttää tilan ulkopuolisiin töihin. Kun näin ei toimita, palkkatulo ulkopuolisista töistä menetetään, mikä muodostaa maitotilalle vaihtoehtokustannuksen.

Hukkaa ilmeni myös tiloilla, joilla lypsystä vastaavat lypsäjä sekä avustava lypsäjä. Eräällä tilalla avustaja kulkee useasti lypsyn aikana rehuvarastossa valvomassa automaattisen rehunsekoittimen toimintaa. Samalla hän lisää seokseen kivennäisrehun käsin, koska se vaihe ei ole automatisoitu. Myös rankki lisätään käsin sekoitusvaiheessa. Se vaihe on automatisoitu, mutta vaunun purkuluukun tiiviysongelmien vuoksi automatiikkaa ei voida käyttää. Automatiikka lisäisi rankin ennen sekoitusvaihetta, jolloin suuri osa siitä valuisi luukun tiivisteiden välistä lattialle. Matka lypsyasemalta rehuvarastoon ei ole pitkä, mutta vuositasolla asiaa tarkastellessa työtunteja kertyy paljon ns. turhasta kävelemisestä paikasta toiseen. Tavallaan kahta eri työtä yhtäaikaa tehdessä kärsii myös työtehokkuus.

Eräällä toisella tilalla avustavan lypsäjän toiminta on organisoitu siten, että hän tekee lypsyn alkuvalmistelut ja aloittaa ensimmäisten lehmien lypsyn samalla, kun toinen ajaa lehmät odotusalueelle ja puhdistaa parret. Tämän jälkeen varsinainen lypsäjä jatkaa lypsyä yksin ja avustaja poistuu hoitamaan nuorkarjaa ja vasikoita. Lypsyn loppuvaiheessa nuorkarjan hoidettuaan avustaja siirtyy ajamaan viimeisiä lehmiä odotusalueelta lypsyasemalle samalla odotusalueen parsia puhdistuen. Tällöin molemmat työntekijät pystyvät keskittymään täysipainoisesti kulloinkin menossa olevaan työtehtäväänsä.

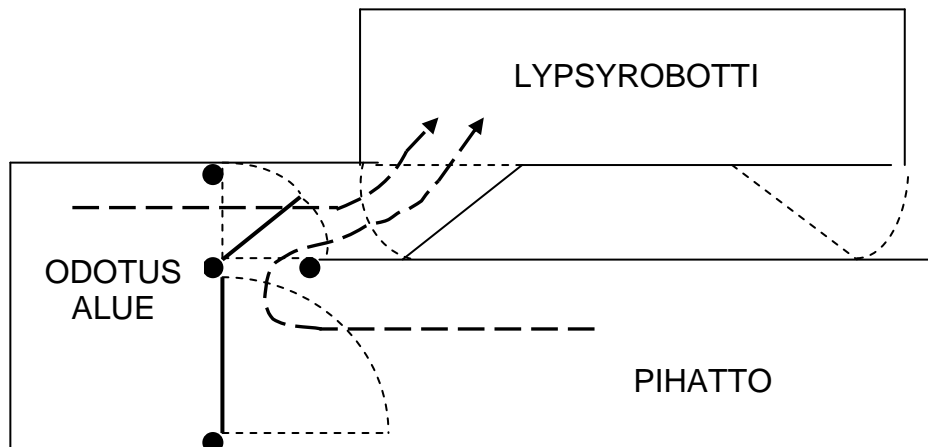
Kolmannella tilalla, jolla on käytössä avustava lypsäjä, toimitaan lähes samoin periaattein kuin edellä mainitulla tilalla. Työntekijöiden työn yhteensovittamisessa on lisäksi käytetty työaikojen porrastamista. Avustaja saapuu navettaan tuntia myöhemmin kuin pääasiallinen lypsäjä. Hän tekee lopputyöt pääasiallisen lypsäjän poistuessa navetasta tuntia aikaisemmin kuin avustaja.

**Automaation toimintahäiriöt.** Automaation haavoittuvuus on työnmenekin lisääjä maitotiloilla. Epäkunnossa olevan automaation aiheuttama lisätyö on usein luonteeltaan valvontatyylistä, jolloin se sisältää suuren osan odottelua. Edellä mainittu tapaus tilalta, jossa automaattiseen rehunsekoittajaan ei voida luottaa, kuuluu myös tähän kontekstiin.

Yhdellä tutkituista tiloista on käytössä ajolaite lehmien kokoomatilassa. Havainnointihetkellä se ei toiminut ja siinä oli ollut useasti ennenkin vikaa. Ajolaite mahdollistaa toimiessaan lypsäjän täysipainotteisen keskittymisen lypsyyn. Ajolaitteen puuttuessa lypsäjä joutuu toistuvasti poistumaan asemalta ajamaan lehmiä, jolloin tapahtuu turhaa liikkumista paikasta toiseen.

Turhan liikkeen osuus kokonaistyöajasta on suurempi tandem- kuin kalanruoto-asemalla, mikäli lehmien omatoiminen liikkuminen asemalle on heikkoa. Kalanruotoasemalle ajetaan monta lehmää yhtäaikaan. Tandem-asemalle joutuu ”laiskat” lehmät ajamaan yksi kerrallaan. Ajolaitteen puuttuessa lypsy nopeutuu avustavan lypsäjän ajaessa lehmiä, mutta tällöin on vaara, että hänelle muodostuu odotusaikaa lehmien ajon välillä. Mikäli avustava lypsäjä tekee muita töitä navetassa lehmien ajon yhteydessä, tapahtuu siinäkin helposti turhaa liikettä paikasta toiseen siirryttäessä sekä tehottomuutta johtuen yhtäaikaisesta kahden asian hoitamisesta.

**Lehmien kulkureitit ja porttijärjestelyt.** Toisella tämän tutkimuksen robottitiloista ei ole lypsyrobotille ajoa vaativille lehmille porteilla suljettavaa odotustilaa. Tätä ei kyseisellä tilalla koettu ongelmaksi. Perusteena oli, että kyseisiä lehmiä robotille ajettaessa tarkkaillaan samalla kiimoja sekä puhdistetaan parsia. Ylimääräistä odotusaikaa ei täten synny. Toisella tutkituista robottitiloista on mahdollisuus rajata ajettavat lehmät odottamaan portin taakse samalla keskittyen täysipainoisesti muihin työtehtäviin. Tilalla korostettiin kyseisten porttien tärkeyttä, vaikka ajettavien lehmien määrä on yleensä pieni. Kyseisten porttien ongelma on kuitenkin se, että ne täytyy muistaa kääntää myös takaisin niin, että ongelmalehmien lypsyn jälkeen normaali lehmien lypsykierto mahdollistuu. Haastatteluiden ja havainnointien yhteydessä tähän löytyi toisenlainen porttiratkaisu eräältä robottilypsyyn siirtymässä olevalta tilalta.



Kuvio 9. Porttiratkaisu ajoa vaativien lehmien saattamiseksi lypsyrobotille.

Kyseinen porttiratkaisu on esitetty kuviossa 9. Ajoa vaativat lehmät suljetaan kuviossa näkyvälle pienelle odotusalueelle. Ennen lypsyrobotin sisäänmenoporttia on lehmäliikenteen mukaan vapaasti kääntyvä jakajaportti. Se sallii normaaliin lypsykiertoon kuuluvien lehmien kulkemisen pihatosta robotille, mutta pakottaa odotusalueella olevat lehmät kulkemaan lypsyrobotin kautta ennen pihattoon palaamista. Kuviossa molemmat reitit on kuvattu katkoviivanuolella. Tämän porttiratkaisun etuna on, että ongelmalehmien ajo odotusalueelle riittää, eikä portteja tarvitse käännellä ennen seuraavaa tarkastuskäyntiä.

**Seosrehuruokinta.** Lastattaessa väkirehuja kierukalla seosrehuvaunuun syntyy odotusaikaa. Odotus on toisaalta työntekoa, koska vaaka joudutaan tarkkailemaan oikean rehumäärän saamiseksi vaunuun. Rehukomponenttien lastaus vaunuun kurottajalla tai traktorin etukuormaimella on tehokkaampaa kuin kierukalla, mikäli varastot sijaitsevat lähellä sekoituspaikkaa. Kauhaan kuitenkin harvoin pystyy ottamaan kerrallaan juuri oikeaa määrää lastattavaa materiaalia. Seosrehuvaunun vaa'an mukaan kauhasta ripotellaan vaunuun sopiva määrä rehua, jonka jälkeen loppu viedään takaisin varastoon. Tästä syntyy turhaa kuljetusta. Erääl-

tä tilalta ehdotettiin tähän ratkaisuksi kuormainvaakaa, jonka ansiosta kauhaan pystytään ottamaan kerralla oikea määrä materiaalia.

Seosrehua valmistettaessa joudutaan useita kertoja nousemaan ulos traktorista ja vaihtamaan työkonetta. Rehukomponenttien ja valmistettävien rehuannosten määrän lisääntyminen lisäävät koneesta toiseen siirtymisen tarvetta. Ajolinjojen ja lastausjärjestysten ym. suunnittelulla turhat liikkeet kannattaa minimoida. Eräällä tilalla navetan läpiajettavan ruokintapöydän sähkötoimiset nosto-ovet toimivat kaukosäädöllä traktorista käsin. Pakkasen vuoksi ovet jäätyvät, eikä automatiikkaa voi käyttää. Havainnointihetkellä ovien tiivisteitä joutui jopa sulattelemaan kuumalla vedellä niiden auki saamiseksi.

Seosrehuvaunun lastausjärjestys poikkesi laakasiilosäilöntää käyttävillä tiloilla Puumalan ym. (2007,4) esittämästä yleisestä lastausjärjestyksestä. Kyseisillä tiloilla lastattiin väkirehut ennen karkearehua. Tätä perusteltiin sillä, että väkirehut ehtivät sekoittua annokseen karkearehun lastausaikana. Viimeisen karkearehukakun lisäyksen jälkeen rehuseos on lähes heti valmis jaettavaksi. Paalisäilörehu vaatii pitkän sekoitusajan, joten se lastattiin vaunuun ennen väkirehujä.

Kivisen ym. (2007, 86) mukaan väkirehukioski on työtä säästävin vaihtoehto väkirehuruokintaan, eikä seosrehuruokinta välttämättä tuo ajansäästöä verrattuna erillisruokintaan. Havainnointien perusteella tilaparin 1 tiloilla työmäärä lisääntyisi, mikäli he siirtyisivät erillisruokinnasta seosrehuruokintaan. Tilalla G, jossa erillisruokinnassa käytetään seosrehuvaunua, arvioitiin myös työajan lisääntyvän siirryttäessä erillisruokinnasta seosrehuruokintaan. Havainnointien perusteella vielä noin 60 lypsylehmän karjassa kannattaa miettiä, kumpi ruokintamenetelmä on järkevin vaihtoehto. Käytettävät rehukomponentit, karkearehun korjuu- ja varastointimenetelmä sekä tilan rakennukset vaikuttavat myös ruokintamenetelmien välisiin saavutettaviin hyötyihin.

**Rakennusten asettamat rajoitteet.** Kaikilla tutkituilla tiloilla vanhoja maatalouden tuotantorakennuksia hyödynnetään vielä nykyisin maidontuotannossa. Monella tilalla vanhaa navettaa on vuosien varrella laajennettu, jolloin vanhin osa navetas-



ta on jäänyt yleensä vasikoiden ja hiehojen kasvatusta varten. Vanhojen rakennusten toimivuudessa on eroja tilojen kesken. Ajankäyttöä lisääviä tekijöitä ovat käsityövaltaiset menetelmät ruokinnassa ja lannanpoistossa sekä vaihtelevasti toimivat eläinten liikennejärjestelyt. Osittain vanhojen rakennusten hyödyntämiseen liittyy rakennusten hajanainen sijainti tilakeskuksessa. Turhaa liikettä muodostuu eläintenhoitajalle kävellessä esimerkiksi kaukana lypsylehmäpihatosta sijaitsevaan nuorkarjarakennukseen tai noudettaessa traktoria pihan perällä olevasta konehallista.

## 6.2 Tulosten arviointi ja jatkotutkimuskohteet

**Tulosten arviointi.** Tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä, mutta tulosten luotettavuus ja pätevyys silti vaihtelevat. Tutkimustulosten luotettavuuden arviointiin kuuluvat kaksi käsitettä, reliabelius ja validius. Molemmat käsitteet ovat peräisin kvantitatiivisesta tutkimuksesta, joten niillä ei voi täysin kuvata kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta. Reliaabelius tarkoittaa sitä, että kaksi samaa kohdetta tutkivaa henkilöä pääsevät samaan lopputulokseen. Tutkimusote kvalitatiivisessa tutkimuksessa on kuitenkin havainnoiva ja tulkitseva, jolloin tutkijat voivat saada eri näkemyksiä tutkittavasta kohteesta. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 186; Hirsjärvi ym. 2009, 231–232.)

Käsite validius tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoitus mitata (Hirsjärvi ym. 2009, 231). Haastattelut ja havainnointit suorittaneella tutkijalla oli käsitys Lean-menetelmästä, jota puolestaan haastatelluilla maidontuottajilla ei ollut. Täten pelkästään haastattelulla ei saatu vastauksia hukan aiheuttajista, vaan havainnointi sekä haastattelu tukivat toisiaan. Tutkijalla oli haastattelun pohjalta yleiskuva karjanhoitoprosessien organisoinnista, mikä helpotti karjanhoitotöiden havainnointia.

Tutkituille tiloille tehdyssä haastattelussa kysyttiin karjanhoitotyön prosesseihin kuluvia työaikoja. Moni haastatelluista maidontuottajista koki vaikeaksi arvioida työaikojaan, jolloin tutkimuksessa esitetyt työvaiheiden vaatimat ajat eivät ole ek-

sakteja. Ajat ovat haastatteluiden ja havainnointien pohjalta muodostettuja arvioita, joita käytetään tukena verrattaessa tilojen välisiä työn tehokkuuksia sekä hukka-aikoja.

Tutkimukseen rajattiin sekundaariaineistosta mahdollisimman samantyyllisiä tilapareja. Kaikilla tutkituilla tiloilla on silti tuotannossa käytössään toisistaan poikkeavat menetelmät, mikä vaikeuttaa Lean-ajattelun pohjalta suoritettavan hukka-ajan vertaamista tilojen kesken. Karjanhoidon teknologioiden erot johtivat tutkimusta suuntaan, jossa otettiin kantaa myös teknologiavalintojen välisiin suhteisiin työtehokkuudessa.

Lypsylehmämäärältään suurin tilapari (tilat E ja F) eivät käytännössä edustaneet kokoluokkaa, jollaisina ne otettiin mukaan tutkimukseen. Molemmilla tiloilla ollaan siirtymässä automaattilypsyyn. Toisella tiloista asemalla lypsettiin enää puolet lypsylehmistä. Toisella tilalla on rakennettu uusi robottipihatto, joten tarkasteluun ei pystynyt rajaamaan vain asemalypsettäviä lehmiä. Maitotilalla eri karjanhoitotyöt ovat toinen toisiaan tukevia. Toisaalta tiloilta E ja F sai haastattelujen myötä arvokasta näkökulmaa maitotiloilla esiintyvän hukka-ajan muodostumiseen. Lisäksi havainnoinnit tukivat tutkimusta avartuen tutkittavan aiheen kokonaiskuva.

**Jatkotutkimuskohteet.** Tämä tutkimus oli avaus aihealueeseen, koska maatiloilla arvoa lisäämättömiä toimintoja on tutkittu vain vähän (Kilpailukykyä maidontuotantoon: Hankesuunnitelma 2009, 17). Aiheen rajaus oli suhteellisen laaja perehdyttäessä lypsyyden, ruokintaan sekä lannanpoistoon ja kuivitukseen. Jatkotutkimuksissa voisi keskittyä vain yhteen karjanhoidon prosessiin, esimerkiksi lypsyyden. Lisäksi tutkittavat tilat voisi rajata siten, että tutkimukseen saataisiin mukaan useita (yli kaksi, esim. 5–10 tilaa) tiloja, joilla on lähes sama teknologia käytössä sekä lähes sama eläinmäärä.

Tilan karjanhoitotyön prosessit muodostavat kuitenkin yhdessä toisiaan tukevan kokonaisuuden, jolloin ei välttämättä ole järkevää paloitella yksittäisiä prosesseja tarkasteluun. Toinen vaihtoehto on rajata tilat em. tavalla siten, että mukaan saadaan useita samantyyllisiä tiloja ja keskittyä tämän tutkimuksen tavoin lypsyyden,

ruokintaan sekä lannanpoistoon ja kuivitukseen. Tällöin samalle tilalle voisi tehdä useampia kuin vain yksi havainnointikäynti. Lisäksi havainnoinnin toteutuksessa voisi olla mukana useampi kuin yksi tutkija. Tällöin kaikkien prosessien havainnointi mahdollistuisi paremmin, koska karjanhoitotöihin pääsääntöisesti osallistuu vähintään kaksi työntekijää, jotka tekevät töitä yhtaikaa eri paikassa. Havainnointia suorittavat tutkijat voisi valita siten, että mukana on sekä maidontuotannon että Lean-ajatusmallin asiantuntijoita.

## LÄHTEET

- Aaltonen, E. 2006. Viron ja Suomen maitotilojen kannattavuus ja kilpailukyky. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: MTT:n selvityksiä 121. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts121.pdf>:
- Alasuutari, P. 2007. Laadullinen tutkimus. 3. uud. p. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.
- DeLaval tandem -asema. 2009. [Verkkosivu]. Helsinki: DeLaval. [Viitattu 23.11.2010]. Saatavana: <http://www.delaval.fi/Products/Milking/Parlours-Tandem/default.htm>
- Ennen lypsyä. 2009. [Verkkosivusto]. Helsinki: DeLaval. [Viitattu 6.11.2010]. Saatavana: [http://www.delaval.fi/Products/UdderHygiene/Premilking/default.htm?wbc\\_purpose=Basic&WBCMODE=Preserese#Utarepyyhkeet](http://www.delaval.fi/Products/UdderHygiene/Premilking/default.htm?wbc_purpose=Basic&WBCMODE=Preserese#Utarepyyhkeet)
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 4. p. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima.
- Hines, P. & Taylor, D. 2000. Going lean: A guide to implementation. Cardiff: Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, the Lean Processing Programme.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistokustannus.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Kustannusyhtiö Tammi.
- Jokipii, P. 2006. Maatilayrityksen kilpailukyky. Vantaa: ProAgria Maa-seutukeskusten Liiton julkaisu nro 1021, Tieto tuottamaan 112.
- Juntti, L. & Rantamäki-Lahtinen, L. 2007. Monialaisuus maaseutuyrityksen mahdollisuutena. [Verkkajulkaisu] Helsinki: MTT:n selvityksiä 145. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts145.pdf>
- Järnfors, J. 2002. Maitotilojen tuotantoresurssit ja toiminnan kehittäminen. [Verkkajulkaisu]. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Maatalouden liiketaloustieteen Pro gradu –tutkielma. [Viitattu 7.12.2010]

Saatavana:

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/3317/maitotil.pdf?sequence=1>

Kalanruoto 60°. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Ylihärmä: Pellon Group. [Viitattu 23.11.2010]. Saatavana: [http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/Pihatto/Kalanruoto/Kalanruoto\\_60\\_](http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/Pihatto/Kalanruoto/Kalanruoto_60_)

Kamensky, M. 2006. Strateginen johtaminen. 7. tark. p. Helsinki: Talentum.

Karttunen, J. & Lätti, M. 2009a. Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjailoille. Rajamäki: TTS tutkimuksen tiedote, Luonnonvara-ala: maatalous 2/2009 (611).

Karttunen, J. & Lätti, M. 2009b. Karjanhoitotöiden työnmenekki ja työn tuottavuus laajentavilla maidontuotantotiloilla. Rajamäki: TTS tutkimuksen tiedote, Luonnonvara-ala: maatalous 5/2009 (614).

Kay, R. D., Edwards, W. M. & Duffy, P. A. 2008. Farm management. 6. p. New York: McGraw-Hill.

Kilpailukykyä maidontuotantoon: Hankesuunnitelma 1.1.2009-31.12.2011. 2009. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

Kilpeläinen, S. 2010. Maitovaltuuskunta 19.11.2010: C-alueen tasausjärjestelmää purettava asteittain tuotantomäärien hallitsemiseksi. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: MTK, Maitoalan katsaus 22.11.2010, Kuukausiraportti 11/2010. [Viitattu 9.12.2010]. Saatavana: [http://www.mtk.fi/liitot/uusimaa/\\_yhdistykset/askola/fi\\_FI/etusivu/\\_files/84576094868616057/default/KRAP1110.pdf](http://www.mtk.fi/liitot/uusimaa/_yhdistykset/askola/fi_FI/etusivu/_files/84576094868616057/default/KRAP1110.pdf)

Kivinen, T., Kaustell, K. O., Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J. & Hurme, T. 2007. Lypsykarjapihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: MTT:n selvityksiä 137. [Viitattu 18.10.2010]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts137.pdf>

Laitinen, H. 2001. Raaka-aineeksi kelpaa vain hyvä maito. [Verkkolehdiartikkeli]. Maito ja me –lehti. [Viitattu 13.12.2010]. Saatavana: <http://www.valio.fi/maitojame/laatu01/vainhyva.htm>

Lajunen, A. & Ala-Orvola, L. 2001. Laajentaneiden maitotilojen kannattavuus paranee hitaasti. [Verkkolehdiartikkeli] Koetoiminta ja käytäntö 58 (4), 7. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v58n4s07b.pdf>

Latvala, T. & Suokannas, A. 2005. Automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönotto: Kannattavuus ja hankintaan vaikuttavat tekijät. [Verk-

- kojulkaisu]. Helsinki: Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja n:o 192. [Viitattu 17.10.2010]. Saatavana: [http://www.ptt.fi/dokumentit/rap192\\_26060611.pdf](http://www.ptt.fi/dokumentit/rap192_26060611.pdf)
- Lean construction – helpommin sanottu kuin tehty. 2009. [Verkkoleh-tiartikkeli]. Oulu: Lean Construction Instituutti. [Viitattu 20.9.2010]. Saatavana: <http://www.vakeva.fi/liitteet/tiennayttaja.pdf>
- Lehtonen, H. 2008. Maitokiintiöjärjestelmän päättymisen vaikutukset Suomen maitosektorille. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen maataloustieteellinen seura. [Viitattu 7.11.2010]. Saatavana: [http://www.smts.fi/mpol2008/index\\_tiedostot/Esitelmat/es080.pdf](http://www.smts.fi/mpol2008/index_tiedostot/Esitelmat/es080.pdf)
- Maatalouden tuilla turvataan kotimaisten elintarvikkeiden saatavuus ja kohtuulliset kuluttajahinnat. Ei päiväystä. [Verkkoartikkeli]. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana: <http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maatalous/tuet/merkitys.html>
- Maatalouden ympäristötuen sitomusehdot 2010. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana: [http://www.mavi.fi/attachments/mavi/ymparistotuki/5oTAzU4R1/Ymparistotuen\\_sitomusehdot\\_2010.pdf](http://www.mavi.fi/attachments/mavi/ymparistotuki/5oTAzU4R1/Ymparistotuen_sitomusehdot_2010.pdf)
- Manninen, E., Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J., Kivinen, T., Lehtinen, J. & Tertsunen, S. 2002. Pihatön lypsyjärjestelmät. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: MTT:n selvityksiä 17. [Viitattu 17.10.2010]. 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]. Helsinki: MTT. [Viitattu 19.10.2010]. Saatavana: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Lypsylla%20parressa%20ja%20pihatossa.pdf>
- MTT Taloustutkimus 2010. [Verkkotietokanta]. Helsinki: MTT. [Viitattu 1.10.2010]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito>
- Maidontuottajien lukumäärä ELY-keskuksittain kiintiökausilla 1997/98 - 2009/10. 31.5.2010. [Excel-taulukko]. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus [Viitattu 5.10.2010]. Saatavana: <http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/26>
- Mäkelä, K., Klemola, E. & Lahin, P. 1999. Opas maatilan töiden suunnitteluun: Tuotanto laajenee – riittääkö aika ja kestäkö terveys?. Helsinki: Työtehoseuran julkaisuja 369.

- Mäkinen, H. & Ylätaalo, M. 2008. Maatilojen menestyminen ja menestystekijät. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen maataloustieteellinen seura. [Viitattu 7.12.2010]. Saatavana: [http://www.smts.fi/mpol2008/index\\_tiedostot/Esitelmat/es035.pdf](http://www.smts.fi/mpol2008/index_tiedostot/Esitelmat/es035.pdf)
- Mäntysaari, P. & Khalili, H. 2006. MTT tutki: Lypsykaudella riittää yksi seos. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me –lehti. [Viitattu 21.11.2010]. Saatavana: <http://www.valio.fi/maitojame/ruokinta06/yksirehu.htm>
- Nyman, K. 2007. Tehokas lypsy säästää työtä ja aikaa. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me –lehti. [Viitattu 19.10.2010]. Saatavana: [http://www.valio.fi/maitojame/laatu07/tehokas\\_lypsy.htm](http://www.valio.fi/maitojame/laatu07/tehokas_lypsy.htm)
- Närvä, M., Ryhänen, M., Veikkola, E. & Vuorenmaa, T. 2008. Esiselvitys maidontuotannon kehittämiskohteista: Loppuraportti. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 36.
- Ovaska, S., Sipiläinen, T. & Ryhänen, M. 2008. Maitotilojen kustannustehokkuus ja sen kehittäminen. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen maataloustieteellinen seura. [Viitattu 20.10.2010]. Saatavana: [http://www.smts.fi/mpol2008/index\\_tiedostot/Esitelmat/es077.pdf](http://www.smts.fi/mpol2008/index_tiedostot/Esitelmat/es077.pdf)
- Puumala, L., Palva, R. & Karttunen, J. 2007. Seosrehu rehunjakotapana – useimmin esitettyjä kysymyksiä. Rajamäki: TTS tutkimuksen tiedote, Luonnonvara-ala: maatalous 8/2007 (602).
- RDS Futureline. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Ylihärmä: Pellon Group. [Viitattu 24.11.2010]. Saatavana: [http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/RDS\\_lypsyrobotti/Robotti](http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/RDS_lypsyrobotti/Robotti)
- Rinnakkaislypsyasemat. 2009. [Verkkosivu]. Helsinki: DeLaval. [Viitattu 23.11.2010]. Saatavana: <http://www.delaval.fi/Products/Milking/Parlours-Parallel/default.htm>
- Rotary -lypsyasemat. 2009. [Verkkosivu]. Helsinki: DeLaval. [Viitattu 23.11.2010]. Saatavana: <http://www.delaval.fi/Products/Milking/Parlours-Rotaries/default.htm>
- Ruokinnan onnistuminen. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Vantaa: Pro-Agria Maaseutukeskusten Liitto. [Viitattu 24.11.2010]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/Artturikoulutus/ArtturiPassi\\_aineisto/Ruokinnan\\_onnistumisen\\_seuranta.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/Artturikoulutus/ArtturiPassi_aineisto/Ruokinnan_onnistumisen_seuranta.pdf)
- Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. (toim.) 2009. Maatalousyrittäjien johtaminen ja tuotannon suunnittelu. Luonnos 2/2009. Julkaisematon.

Side by side takalypsyasema. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Ylihärmä: Pellon Group. [Viitattu 23.11.2010]. Saatavana: [http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/Pihatto/Side\\_by\\_side](http://www.pellon.com/Suomeksi/Karjatalous/Maidonkasittely/Pihatto/Side_by_side)

Tuovinen, P. 2010. Maatalousministeriö toivoo vähintään 60 lehmän yksiköitä. [Verkkolehtiartikkeli]. Maito ja me –lehti. [Viitattu 7.3.2011]. Saatavana: <http://www.valio.fi/maitojame/kehittyvamaaito/6teema10.htm>

Ympäristölupahakemus eläinsuojalle. 2003. [Pdf-dokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. [Viitattu 7.11.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=33862&lan=fi>



# LIITTEET

## Liite 2. Teemahaastattelun runko

### 1 Perustiedot

- Navetan rakennusvuosi?
- Navetan teknologia?
  - Lypsy
  - Ruokinta (karkea- /väkirehu)
  - Lannanpoisto ja kuivitus
- Eläinmäärät
- Ketä tilan toimintoihin osallistuu?
  - Montako työntekijää työskentelee navetassa?
- Miten työt jaetaan työntekijöiden kesken?
  - Missä järjestyksessä työt suoritetaan?
  - Mitä tehdään aamulla, mitä illalla?
- Päivittäinen työaika navetassa?
  - Aamu, ilta

## 2 Asemalypsy

- Montako työntekijää on lypsillä?
- Miten lypsyprosessi etenee?
  - Mitä työvaiheita sisältyy alkuvalmisteluihin?
    - Kauanko alkuvalmisteluihin menee aikaa?
  - Miten lehmät ajetaan asemalle / kokoomatilaan?
    - Millainen kokoomatila?
    - Kauanko tähän menee aikaa?
    - Tehdäänkö samalla muuta?
  - Onko eri lypsyryhmiä?
    - Erotellaanko eri alueelle?
    - Miten ne saadaan takaisin lypsyn jälkeen?
    - Sairaiden hoito, siemennykset (lehmä, hieho)?
  - Miten lypsy suoritetaan?
    - Kauanko varsinaiseen lypsyyn menee aikaa?
  - Mitä sisältyy lopetustöihin?
    - Kauanko lopetustöihin menee aikaa?
- Mihin vuorokaudenaikaan maidonkeräily tapahtuu?
  - Vaikuttaako maitotankin pesu työnkäyttöön?
- Näettekö, että joissakin lypsyn työvaiheissa olisi mahdollista tehostaa ajan-  
käyttöä?
  - Jos on, missä ja millä tavalla?

### 3 Automaattilypsy

- Onko navetassa ohjattu vai vapaa lypsyliikenne?
- Miten päivittäinen lypsyrobotin hoito / valvonta suoritetaan?
  - Paljonko menee aikaa lypsyn valvontaan?
  - Lypsetäänkö joitakin lehmiä manuaalisesti?
- Mitä päivittäisiä huoltotoimenpiteitä robotille tehdään?
  - Kauanko näihin menee aikaa?
- Mihin vuorokauden aikaan maidonkeräily tapahtuu?
  - Vaikuttaako maitotankin pesu työnkäyttöön?
- Näettekö, että joissakin lypsyyn liittyvissä työvaiheissa olisi mahdollista tehostaa ajankäyttöä?
  - Jos on, missä ja millä tavalla?

#### 4 Seosrehuruokinta

- Millaiset rehut ovat käytössä?
  - Miten rehut varastoidaan?
- Minkä tyyppinen rehunsekoitin on käytössä?
- Montako eri seosta tehdään päivässä?
- Miten ruokintaprosessi etenee?
  - Mitä sisältyy ruokinnan alkuvalmisteluihin?
    - Miten paljon alkuvalmisteluihin menee aikaa?
  - Miten rehun komponentit lastataan vaunuun?
    - Kauanko lastaus kestää?
  - Kauanko rehun sekoitus kestää?
  - Miten valmis seos jaetaan?
    - Montako rehunjakokertaa on päivässä?
    - Kauanko seoksen jakoon menee aikaa?
  - Mitä sisältyy ruokinnan lopetustöihin?
    - Kauanko ruokinnan lopetustöihin menee aikaa?
- Vasikkojen ruokinta?
- Näettekö, että joissakin ruokinnan työvaiheissa olisi mahdollista tehostaa ajankäyttöä?
  - Jos on, missä ja millä tavalla?

## 5 Erillisruokinta

- Millaiset rehut ovat käytössä?
  - Miten rehut varastoidaan?
- Miten ruokintaprosessi etenee?
  - Mitä sisältyy ruokinnan alkuvalmisteluihin?
    - Kauanko alkuvalmisteluihin menee aikaa?
  - Miten karkearehu jaetaan eläimille ja kuinka usein?
    - Miten paljon tähän kuluu aikaa?
  - Miten / miten usein väkirehu jaetaan lehmille?
    - Paljonko väkirehun jakoon / automaation valvontaan kuluu aikaa?
  - Mitä sisältyy ruokinnan lopetustöihin?
    - Paljonko ruokinnan lopetustyöt vaativat aikaa?
- Vasikkojen ruokinta?
- Näettekö, että joissakin ruokinnan työvaiheissa olisi mahdollista tehostaa ajankäyttöä?
  - Jos on, missä ja millä tavalla?

## 6 Lannanpoisto ja kuivitus

- Mitä kuiviketta navetassa käytetään?
- Miten kuivike varastoidaan?
- Miten kuivike tuodaan varastosta navettaan?
  - Miten usein?
  - Paljonko tähän kuluu aikaa?
- Miten lannanpoiston ja kuivituksen prosessi etenee?
  - Miten parsien puhdistus ja kuivitus on toteutettu?
    - Kauanko parsien puhdistukseen ja kuivitukseen kuluu aikaa?
  - Miten lantakäytävät puhdistetaan?
    - Paljonko työaikaa kuluu käytävien puhdistukseen / lannanpoistokoneen valvontaan?
  - Miten kokoomatila / muut karsinat puhdistetaan lannasta?
    - Paljonko tähän kuluu aikaa?
  - Miten vasikoiden ja hiehojen lannanpoisto ja kuivitus toteutetaan?
    - Paljonko tähän kuluu aikaa?
- Näettekö, että joissakin lannanpoiston ja kuivituksen työvaiheissa olisi mahdollista tehostaa ajankäyttöä?
  - Jos on, missä ja millä tavalla?

## 7 Kehittämiskohteet / kertaus

- Miten mielestänne voisi parantaa teknologiaa
  - Lypsyprosessissa,
  - Ruokintaprosessissa,
  - Lannanpoisto- ja kuivitusprosessissa työnkäytön osalta?
- Heräsikö haastattelun pohjalta vielä jotakin, mitä lypsyssä, ruokinnassa sekä lannanpoistossa ja kuivituksessa voisi kehittää / muuttaa toimintatapoja ja sitä myötä tehostaa ajankäyttöä navetassa?
- Ollaanko jotakin prosessia muuttamassa / kehittämässä / tehostamassa ajankäyttöä?