

**PELLERVON TALOUDELLISEN TUTKIMUSLAITOKSEN
RAPORTTEJA N:o 192
PELLERVO ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE
REPORTS No. 192**

**AUTOMAATTISEN
LYPSYJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO:
KANNATTAVUUS JA HANKINTAAN
VAIKUTTAVAT TEKIJÄT**

**Terhi Latvala
Antti Suokannas**

Helsinki 2005

Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos PTT
Eerikinkatu 28 A
00180 Helsinki
Puh. 09-348 8844
Fax. 09-3488 8500
Sähköposti econ.res@ptt.fi

ISBN 952-5299-90-2 (NID)
ISBN 952-5299-91-0 (PDF)
ISSN 1456-3215

Helsinki 2005

TERHI LATVALA – ANTTI SUOKANNAS. 2005. AUTOMAATTISEN LYP-SYJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO: KANNATTAVUUS JA HANKIN-TAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja n:o 192. 85 s. ISBN 952-5299-90-2 (NID), ISBN 952-5299-91-0 (PDF), ISSN 1456-3215.

TIIVISTELMÄ: Maitotilalla automaattilypsyyn siirtyminen vähentää koti-eläintöihin käytettyjen työtuntien määrää noin 30 prosentilla. Asema- ja automaattilypsyn kannattavuusvertailussa pääasiallinen taloudellinen vaikutus syntyy selvästä työmäärän alentumisesta automaattilypsyssä. Vaikka kallis laiteinvestointi nostaa automaattilypsyn konepääoman kustannusta tilalla, niin siitä huolimatta keskimääräisellä 30 prosentin työn vähentymisel- lä automaattilypsyssä nettovoitto jää suuremmaksi kuin vaihtoehtoisessa asemalypsyssä. Suomalaisilla tiloilla tärkeimmiksi syiksi automaattilypsyyn siirtymiseen olivat työmäärään ja työn fyysiseen kuormitukseen liittyvät syyt. Automaattilypsyyn siirtymisessä haluttiin myös parantaa lehmien ter- veyttä ja hyvinvointia, lisätä korkeatuottoisten lehmien lypsykertoja ja pa- rantaa eläinten oloja. Joustavampi työaika automaattilypsyssä tasaa työ- määrää kiirehuippuina peltoviljelytöiden aikaan.

Avainsanat: automaattinen lypsyjärjestelmä, kannattavuus, käyttöönotto

TERHI LATVALA – ANTTI SUOKANNAS. 2005. ADOPTION OF AUTO- MATIC MILKING SYSTEM: PROFITABILITY AND REASONS FOR ADOP- TION. Pellervo Economic Research Institute Reports No 192. 85 p. ISBN 952-5299-90-2 (NID), ISBN 952-5299-91-0 (PDF), ISSN 1456-3215

ABSTRACT: Adopting an automatic milking system on a Finnish dairy farm decreases the hours spent on animal husbandry by approximately 30 per cent. When comparing a milking parlour and the automatic milking system, the main economic benefit clearly results from the decrease in labour costs in automatic milking. In terms of economic profitability, the net return in automatic milking remains above that of the milking parlour system. On Finnish farms the main reasons for adopting automatic milking systems are reasons linked to the workload and physical loading. Producers also want to enhance the welfare of the animals, increase the milking frequency of highly productive cows and improve the living conditions of milking cows. A more flexible working time distributes the workload evenly during busy cultivation periods.

Key words: automatic milking system, profitability, adoption

ESIPUHE

Automaatioteknologiaan investoimisen taustalla vaikuttavat työvaiheiden rasittavuus, työvoiman kalleus sekä usein myös pula ammattitaitoisesta työvoimasta. Tämä on kohdattu myös monilla jatkavilla ja laajentavilla suomalaisilla maitotiloilla karjakoon kasvaessa usein tuntuvasti. Lypsyautomaation avulla voidaan hakea helpotusta ja muutosta fyysisesti raskaaseen ja ajallisesti hyvin sitovaan työhön. Karjanhoitotyö sinänsä ei välttämättä vähene, mutta automaatio antaa joustavuutta käyttää enemmän aikaa esimerkiksi eläinten tarkkailuun ja hoitoon. Lisäksi automaatiolaitteiston tietokonejärjestelmä mahdollistaa laatu- ja määrätietojen tehokkaan keruun, seurannan ja raportoinnin. Vaadittavat laiteinvestoinnit ovat kalliita, ja samaan aikaan paineet kustannusten karsimiseksi ovat kuitenkin kovat. Siksi näiden uusien tuotantomenetelmien taloudellisesta kannattavuudesta tarvitaan tietoa nimenomaan Suomen tuotanto-olojen kannalta.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönoton kannattavuutta ja hankintaan vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksen ovat tehneet tutkija Terhi Latvala Pellervon taloudellisesta tutkimuslaitoksesta ja tutkija Antti Suokannas Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta. Kuten raportista ilmenee, tutkijat ovat tehneet hyvää työtä; kiitokset siitä.

Usein tuoreen tutkimusaiheen aineiston hankinta on työlästä. Tutkimuksen kyselylomake lähetettiin useiden meijereiden avustuksella automaattilypsytiloille. Lämpimät kiitokset yhteistyöstä. Lisäksi tutkijat kiittävät Etelä-Pohjanmaan T-E -keskusta, MTT:n neuvontapäällikköä Esa Mannista sekä MTT taloustutkimusta avustamisesta aineiston hankinnassa. Maatalousekonomisti Perttu Pyykköstä kiitämme hyvistä neuvoista tutkimuksen eri vaiheissa.

Tutkimukseen myönnettiin rahoitusta maa- ja metsätalousministeriön maatilatalouden kehittämisrahastosta. PTT ja MTT Vakola kiittävät lämpimästi rahoittajaa saamastaan tuesta. Samoin kiitämme tutkimuksen ohjausryhmää arvokkaista kommentteista ja hyvästä asiantuntija-avusta. Ryhmän jäseninä toimivat ohjausryhmän puheenjohtaja Pertti Toivari maa- ja metsätalousministeriöstä, Seppo Karttunen Helsingin yliopistosta, Tarmo Luoma Työtehoseurasta ja Jaakko Helminen Valiolta. Kiitoksen ansaitsee myös tutkimusassistentti Anneli Hopponen, joka on suorittanut kuvioiden ja julkaisun editoinnin.

Helsingissä, helmikuussa 2005

Pasi Holm
Toimitusjohtaja

Panu Kallio
Tutkimusjohtaja

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ, ABSTRACT

ESIPUHE

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	7
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	7
1.2 Tutkimusaineistot: lomakekysely, haastattelut ja muu aineisto .	9
2. AUTOMAATTISEN LYPSYJÄRJESTELMÄN TOIMINTA	11
3. AUTOMAATTILYPSYTILAT SUOMESSA	15
3.1 Vastaajien taustatiedot	15
3.2 Automaattilypsytilojen keskeiset ominaispiirteet	17
3.3 Miten laajasti automaattilypsyä hyödynnetään Suomessa?	19
3.4 Lypsyrobotin käyttöönottoon vaikuttaneet tekijät	22
4. AUTOMAATTILYPSYYN SIIRTYMISEN VAIKUTUKSET TILALLA	25
4.1 Maitotuotoksen kasvu odotettua pienempi.....	25
4.2 Maidon laatu heikkenee hieman.....	30
4.3 Työmäärä alenee noin 30 prosenttia.....	34
4.4 Työ helpottuu ja työn jaksottaminen paranee	38
4.5 Tuottajien odotukset täyttyivät, jopa ylittyivät	39
4.6 Eläinten hyvinvointi ja terveys ennallaan	40
5. AUTOMAATTILYPSYN VAATIMAT INVESTOINNIT JA INVESTOINTIEN RAHOITUS	43
5.1 Lypsyrobotin hankintahinta ja vuotuiset huoltokustannukset...	43
5.2 Lypsyrobotin asennus ja tilantarve	44
5.3 Investoinnin kesto aika	46
5.4 Sähkön- ja vedenkulutus sekä muut kustannukset	47
5.5 Investoinnin rahoitus	49

6.	LYPSYROBOTTI-INVESTOINNIN KANNATTAVUUS	52
6.1	Investointien kannattavuuslaskelmat.....	52
6.2	Aikaisempia tutkimuksia maidontuotannon kannattavuudesta .	53
6.3	Laskentaperusteet kannattavuusvertailua varten.....	57
6.3.1	Tuotot	57
6.3.2	Muuttuvat kustannukset	58
6.3.3	Uuden navetan rakentamisen kokonaiskustannukset...	59
6.3.4	Rakennus- ja konekustannukset	61
6.3.5	Työkustannus	63
6.3.6	Muut kustannukset	63
6.4	Asema- ja automaattilypsyn kannattavuusvertailu.....	64
6.5	Tulosten herkkyystarkastelu	68
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	71
	LÄHDELUETTELO	74
	LIITE	79

YHTEENVETO

Pienemmät työkustannukset tekevät automaattilypsystä kannattavaa

Suomalaisilla maitotiloilla automaattilypsyn siirtyminen vähentää kotieläintöitä 30 %, mikä on keskeisin tekijä vertailtaessa asema- ja automaattilypsyn kannattavuutta. Vaikka lypsyrobotti onkin kallis investointi tilalle, niin näin suuri säästö kotieläintöissä tekee siitä asemalypsyä kannattavamman vaihtoehdon. Ero nettovoitossa on noin sata euroa lehmää kohti automaattilypsyn eduksi.

Kannattavuusvertailussa maitotuotoksen on arvioitu pysyvän samana lypsyjärjestelmästä riippumatta. Maidon laatu tosin heikkenee hieman automaattilypsyssä, mutta ei niin paljoa, että sillä olisi taloudellista merkitystä. Siten kannattavuuslaskelmissa maitotuotot eivät poikkea eri lypsyjärjestelmien välillä. Automaattilypsyn vaikutukset näkyvät muutoksina tuotantokustannuksissa. Muuttuvissa kustannuksissa eroa syntyy lypsyjärjestelmien sähkönkulutuksessa. Automaattilypsyssä sähköä kuluu lehmää kohti noin 54 euroa vuodessa ja asemalypsyssä vain 8 euroa. Vedenkulutuksessa ero on pieni, sillä lypsyasema on vain noin yhden euron verran edullisempi. Muuttuvissa kustannuksissa eroa syntyy myös liikepääoman määrässä, koska liikepääomaan lasketaan mukaan työkustannus. Ruokintaan automaattilypsyn siirtyminen ei vaikuta.

Työmenekillä on laskelmassa suuri painoarvo. Kotieläintöihin käytetyn työmäärän alentuminen 30 prosentilla automaattilypsyssä vähentää automaattilypsyn kustannuksia merkittävästi. Työkustannus on keskimäärin automaattilypsyssä 312 euroa lehmää kohti vuodessa pienempi kuin lypsyasemalla.

Kalliimpi laiteinvestointi automaattilypsyssä kaventaa eroa, kun huomioidaan konekustannukset, jolloin nettovoittoa lehmää kohti jää (ilman investointitukea) automaattilypsyssä enää 63 euroa alhaisemmaksi. Investointituki alentaa jonkin verran enemmän automaattilypsyn kustannuksia, koska tukeen oikeutettuja kustannuksia automaattilypsyssä on enemmän. Tuotantokustannuslaskelman perusteella automaattilypsyssä katetta jää lehmää kohti vuodessa lähes sata euroa enemmän eli 60 lehmän karjassa noin 5 900 euroa enemmän kuin asemalypsyssä.

Suomalaisista maitotiloista lähes 12 % aikoo hankkia lypsyrobotin

Vuodenvaihteessa 2003-2004 maassamme oli käytössä lypsyrobotteja yhteensä noin 70 kappaletta runsaalla 60 maatilalla. Muutamilla tiloilla oli jo kolme yksikköä. Tämän tutkimuksen automaattilypsytiloilla lypsylehmiä on arviolta 1 840, ja siten lehmien osuus kaikista Suomen lypsylehmistä on noin 0,55 %. Maitoa tutkimuksen tiloilla tuotetaan arviolta 16,5 milj. litraa, joka on noin 0,66 % koko Suomen maitomäärästä. Loppuvuodesta 2004 Suomessa lypsi arviolta reilut 100 robottia, ja siten automaattilypsytiloilla lypsetään noin 1,5 % Suomen maitomäärästä.

Kirjanpitoiloille keväällä 2004 tehdyn viljelijäkyselyn perusteella lähes 12 % maitotiloista aikoo hankkia lypsyrobotin tilalle tulevaisuudessa, 65 % tiloista ei aio hankkia sitä lainkaan ja 23 % tiloista ei osannut vielä arvioida tilannettaan varmasti. Pääasialliset syyt, miksi automaattilypsyyn ei oltu kirjanpitoiloilla siirrytty liittyivät liian pieneen karjakokoon. Lypsyrobotin katsottiin vaativan liian suurta karjakokoon kasvattamista. Lisäksi mainittiin robotti-investoinnin olevan liian kallis investointi.

Maaliskuussa 2004 Suomessa oli 17 269 maidonlähettäjä, joilla oli keskimäärin 19,3 lehmää. Jos näistä tiloista 12 prosenttia aikoo hankkia lypsyrobotin, niin seuraavan kahden vuoden päästä Suomessa on mahdollisesti jo yli 500 robottitilaa. Nämä ovat todennäköisesti tiloja, joissa hankinta-aikomukset ovat jo melko pitkällä. Aikomusten perusteella seuraavan kymmenen vuoden päästä Suomessa automaattilypsytiloja arvioidaan olevan yli 1 700.

Maitotuotoksen kasvu odotettua pienempi

Automaattisen lypsyjärjestelmän tulo tilalle vaikuttaa moneen tekijään, joista yksi tärkeimmistä on maitotuotos. Suurin tuotoksen lasku tapahtuu ensimmäisen kolmen kuukauden aikana (-2,5 %), jonka jälkeen tuotostaso palautuu vähitellen. Automaattilypsyn siirtymävaiheessa tilan eläinaines usein vaihtuu ja eläinmäärä kasvaa. Suomalaisilla automaattilypsytiloilla maitomäärä palautui lähes ennalleen ensimmäisen käyttövuoden aikana.

Ensimmäiset automaattilypsyyn siirtyneet tilat ovat varsin korkeatuotaisia. Karjan keskituotos on näillä tiloilla noin 9 000 kg/vuosi. Näillä tiloilla keskituotos on ollut korkeampi kuin esimerkiksi ProAgrian tarkkailukarjojen

keskituotos, joka oli vuonna 2003 yli viidenkymmenen lehmän karjoissa 8 416 kg.

Kansainvälisissä tutkimuksissa maitotuotoksen on todettu kasvavan noin 2 % automaattilypsyyn siirryttäessä. Tämän tutkimuksen kyselyn perusteella automaattilypsyn käyttöönoton jälkeen maitotuotos aleni 21 % tiloista, pysyi ennallaan 38 % tiloista ja kohosi 17 % tiloista. Lähes neljännes vastaajista jätti vastaamatta tähän karjan keskituotosta koskevaan kysymykseen.

Robotin ostoa harkitsevan tilan kannattaa tyytyä laskelmissaan maitotuotoksen osalta vain maltillisiin kasvuodotuksiin. Oletettavaa on, että tuotostaso saattaa nousta pidemmällä aikavälillä robotin ansioista, sillä tuottajalla jää enemmän aikaa ruokinnan ja tuotostason suunnitteluun ja seurantaan. Myös lypsykertojen määrä lisääntyy aikaisemmasta kahdesta lypsykerasta keskimäärin 2,7 kertaan vuorokaudessa.

Lypsyrobotti vapauttaa tuottajan ajallisesti sitovasta ja fyysisesti raskaasta työstä

Suurimmalla osalla tiloista automaattilypsy vähentää työtunteja lehmää kohti merkittävästi. Tämän tutkimuksen tiloilla karjanhoitotöihin käytetyn vuotuisen työpanoksen määrä ennen automaattilypsyyn siirtymistä oli arviolta noin 117 tuntia lehmää kohti. Robottilypsyyn siirryttäessä keskimääräinen karjanhoitotöihin käytetty aika väheni 73 tuntiin lehmää kohti. Prosenteissa työajan vähennys on keskimäärin 37 %. Vaihtelu tilojen välillä on erittäin suurta johtuen mm. eroista nuorkarjan määrässä ja lehmäliikenteen sujumisessa.

Samanaikaisesti automaattilypsyyn siirtymisen kanssa tilojen lehmämäärä kasvoi myös keskimäärin noin 40 lehmästä 50 lehmään. MTT:n kirjanpito-tilojen aineiston perusteella mallinnettiin tämä lehmämäärän kasvusta johtuva työmäärän vähentyminen. Kirjanpito-tiloilla työmäärä väheni 114 tunnista 103 tuntiin lehmää kohti lehmämäärän kasvaessa. Samassa suhteessa vähennettynä automaattilypsytilojen kotieläintöihin käytetyt työtunnit vähenevät karjakoon kasvun seurauksena noin 117 tunnista 105 tuntiin lehmää kohti. Niinpä tuntimäärän väheneminen 105 tunnista 73 tuntiin voidaan katsoa olevan puhtaasti robottiin siirtymisen vaikutusta. Robotin vaikutuksesta työmäärä vähenee siis noin 30 %.

Työmäärän vähentymisen lisäksi työ keventyy merkittävästi. Automaattilypsyssä fyysisesti raskaan lypsytyön osuus vähenee, ja työtehtävät suuntautuvat enemmän lehmien ja lypsyrobotin toiminnan seurantaan. Päivittäin tiloilla käydään läpi tietyt tarkistustoimenpiteet, jotta robotin toiminta jatkuisi keskeytyksettä. Lypsyrobottilalla työaika kuluu suhteellisesti enemmän eläinten ja pihaton puhtaanapitoon. Lisäksi työaika kuluu laitteiden rikkoutuessa ja niiden toiminnan varmistamiseen. Monilla automaattilypsytiloilla kiimantarkkailua varten on lähdeävä erikseen navettaan. Tämä on työvaihe, joka aikaisemmin tuli hoidettua lypsytyön ohessa.

Ohessa kommentteja lomakkeesta ja haastatteluista liittyen mm. joustavampaan työaikaan ja työn jaksottamiseen.

”Olemme olleet tyytyväisiä robottiin: ei enää kiinteitä lypsyajoja, navettatyöt keventyneet, lapsetkin suoriutuvat lypsytyöstä, ei sido välttämättä molempia yrittäjiä navettaan.”

”Navettahommat tehdään kolmessa jaksossa; aamulla, iltapäivällä ollaan 3-4 tuntia navetassa ja silloin tehdään seosrehut ja putsaataan parret sekä illalla taas parsien putsaus ja haetaan lemmiä [lypsylle] ja muutama lemmä on käsin lypsettävä. Tärkeintä on se, että kello viidestä yhdeksään illalla niin kuin tavalliset palkansaajat saa olla kotona lasten kanssa.”

”Navettatyö on nyt miellyttävämpää. Ennen mentiin viiden aikaan hirveällä vauhdilla [...] pakko oli mennä samaan aikaan”

Automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen työaikaan pystytään sisällyttämään myös mm. kirjanpitoa ja tuotannon suunnittelua. Haastatteluissa tuli esiin se, että yhä enemmän tilan työpanoksesta käytettiin lehmien tuotos- ja ruokintatietojen seuraamiseen. Päivittäin robotilta saatavien tietojen katsomiseen käytetään noin 45-60 minuuttia. Tärkeimmät tiedot robotilta ovat lypsyvälit, maitotuotoksen vertaaminen oletettuun tuotokseen ja koko karjan maitotuotos päivässä.

Kyselylomakkeessa eräs tuottaja kommentoi tuotostietojen seuranta näin

”Lypsyrobotin myötä on alkanut kiinnittää huomiota ja tehdä asioita, joita olisi pitänyt tehdä jo aikaisemminkin, mutta ei ehtinyt, jaksanut tai tullut ajatelleeksi, esim. vastapoikineiden syönnin seuranta.”

Käyttöönottoon vaikuttaa etenkin joustavampi työ- ja vapaa-aika

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kahdella tapaa, mitkä olivat tärkeimmät syyt lypsyrobotin hankintaan. Ensiksi vastaajat saivat valita 21 väittämstä neliportaisella asteikolla ei lainkaan tärkeä (1) – erittäin tärkeä (4). Toiseksi vastaajat saivat kirjoittaa kolme tärkeintä syytä avoimeen kysymykseen.

Lypsyrobotin hankintaa ohjaavat syyt voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan sosiaalisiin ja taloudellisiin syihin. Sosiaalisilla syillä tarkoitetaan tässä yhteydessä mm. työmäärän vähentäminen, ajan lisääntyminen muille toiminnoille, joustavuuden lisääntyminen, lypsytyöstä vapautuminen, terveysongelmat, haasteellisuuden lisääntyminen, sosiaalisen elämän parantuminen ja eläinten hyvinvoinnin parantaminen. Taloudellisia perusteita lypsyrobotin hankintaan löytyy seuraavasti: maitotuotoksen kasvattaminen, lannan vähentyminen, tuotos ym. seurantatietojen saaminen, eläinten ja utareterveyden parantaminen, tilan laajentaminen, työvoimassa tapahtuneet muutokset, lypsykertojen lisääminen, vanhan lypsyaseman uusiminen, työvoiman käytön optimointi ja vierastyövoiman saannin vaikeus.

Automaattilypsyyn siirtyneillä tiloilla tärkeimmäksi syyksi robotin hankintaan nousivat työn määrään, fyysiseen raskauteen ja mielekkyyteen liittyvät syyt. Automaattilypsyyn siirtymisellä haluttiin myös parantaa lehmien terveyttä ja hyvinvointia, lisätä korkeatuottoisten lehmien lypsykertoja ja parantaa eläinten oloja. Myös joustavampi työaika automaattilypsyssä tasaa työmäärää kiirehuippuina peltoviljelytöiden aikoihin.

Kannattavuusvertailun toteuttaminen

Tutkimuksen aineisto koostuu pääasiassa tiloille tehdystä lomakekyselystä sekä kyselyä täydentävistä tilahaastatteluista. Tutkimuksessa kyselylomake lähetettiin 56 tilalle. Lomakkeita palautettiin kiitettävästi 30 kappaletta. Vastausprosentiksi saatiin siten 52 %. Tutkimusaineistoa on täydennetty MTT:n kannattavuuskirjanpito-tilojen työtuntitiedoilla sekä ProAgrian maidontuotannon tuotantokustannuslaskelmalla.

Lypsyroboteista suurin osa oli asennettu vuonna 2003. Vastanneilla tiloilla robottien asennusvuodet jakautuivat seuraavasti: 2 kpl vuonna 2000, 2 kpl vuonna 2001, 9 kpl vuonna 2002, 17 kpl vuonna 2003 ja 2 kpl helmikuuhun 2004 mennessä. Yhteensä lypsyrobotteja tutkimuksen tiloilla oli 34 kappaletta, joka vastaa suunnilleen puolta senhetkisestä arvioidusta lypsy-

robottimäärästä Suomessa. Aineistoa voidaan siten vastauksien osalta pitää hyvin edustavana.

Tämän tutkimuksen kannattavuusvertailu perustuu asema- ja auto- maattilypsyn katetuottolaskelmaan, jossa lasketaan tuottojen ja kustannusten erotus. Laskelmassa on otettu huomioon myös investointituen vaikutus. Kannattavuuden mittarina on tuottojen ja kustannusten erotuksena syntyvä nettovoitto lehmää kohti vuodessa.

Tuotot syntyvät pääasiassa myydystä maitomäärästä, laadun perusteella maksetuista laatulisistä, jälkitilistä sekä lehmän lihan ja vasikan myyntituloista. Maitotuottojen lisäksi maidosta maksetaan hintatukea. Muuttuvat kustannukset syntyvät lehmän ruokinnasta ja hoidosta, karjan uudistamisesta, lypsyjärjestelmän veden- ja sähkön käytöstä sekä eläimiin sidotun pääoman korkovaatimuksesta. Muita kustannuseriä laskelmassa ovat työ-, kone-, rakennus- ja yleiskustannus. Näiden erien vähentämisen jälkeen saadaan nettovoitto. Laskelmassa on otettu huomioon myös investointituen vaikutus kone- ja rakennuskustannuksiin.

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Maataloustuotannossa suurin teknologinen harppaus on tapahtunut viime aikoina lypsyn automatisoinnissa. Automaattisessa lypsyjärjestelmässä lehmät saapuvat lypsypaikalle vapaasti omasta halustaan, ja lypsy suoritetaan ilman ihmisen välitöntä läsnäoloa. Ajatus lypsyn automatisoinnista heräsi lähes 30 vuotta sitten, ja ensimmäiset laitteistot tulivat käyttöön Hollannissa vuonna 1992. Kuitenkin vasta viime vuosina automaatiotekniikka, lähinnä lypsinten automaattinen kiinnittäminen, on kehittynyt sille tasolle, että sitä on alettu hyödyntää laajemmassa mitassa useimmissa Euroopan maissa. Vuoden 2003 loppuun mennessä maailmassa arvioitiin noin 2200 tilan käytävän automaattista lypsyjärjestelmää. Suomessa ensimmäiset robotit olivat toiminnassa vuonna 2000, ja lähivuosina arvioidaan päästävän jo muutama sataan automaattiyksikköön.

Maatalouden teknologisten uudistusten käyttöönotto ja yleistyminen on usein hidasta. Ensi vaiheessa biologista tai teknistä innovaatiota lähtevät hyödyntämään tyypillisesti 'edelläkävijät', sen jälkeen 'aikaiset omaksujat' ja vasta myöhemmin laajempi joukko eli 'suuri massa'. Suomessa lypsyrobotteja on jo yli 100 ja muutamilla tiloilla jopa useampia yksiköitä. Automaattilypsyn osalta olemme parhaillaan Suomessa kriittisessä vaiheessa, kun mietitään sitä kuinka suuri joukko meillä aikoo hyödyntää automaattilypsyä tulevaisuudessa?

Automaattisia lypsyjärjestelmiä asennetaan erityisesti sellaisiin maihin, joissa työvoimakustannukset ovat korkeat, lehmät korkeatuottoisia, maidosta maksetaan hyvää hintaa ja tilat ovat perheviljelmätyyppisiä. Monilla jatkavilla ja laajentavilla suomalaisilla maitotiloilla karjakoko kasvaa usein tuntuvasti. Automaatioteknologiaan investoimisen taustalla vaikuttavat erityisesti työvaiheiden rasittavuus, työvoiman kalleus sekä usein myös pula ammattitaitoisesta työvoimasta. Lypsyautomaation avulla voidaan hakea helpotusta ja muutosta fyysisesti raskaaseen ja ajallisesti hyvin sitovaan työhön. Karjanhoitotyö sinänsä ei välttämättä vähene, mutta automaatio antaa joustavuutta käyttäen enemmän aikaa esimerkiksi eläinten tarkkailuun ja hoitoon.

Lisäksi automaatiolaitteiston kytkeminen tietokoneisiin mahdollistaa laatu- ja määrätietojen tehokkaan keruun, seurannan ja raportoinnin.

Lypsyrobotti-investoinnin lähtökohtana tilalla ovat useimmiten entisen lypsyaseman loppuun kuluminen, liian pitkä lypsyyn kuluva aika, tarve korvata liian vähäistä työvoimaa koneistamalla tai tilanpidon aloittaminen uudella tuotantoteknologialla. Perusyksikön lypsykapasiteetti riittää noin 60 lypsylehmälle, mikä merkitsee sitä, että lypsylehmien tai tuotettavan maidon määrä olisi tehokkaan hyötysuhteen saavuttamiseksi mitoitettava hankittavan laiteyksikön/yksiköiden määrän mukaan.

Automaattilypsy kiinnostaa monia tuottajia, koska se vapauttaa työntekijän vaativasta ja ajallisesti sitovasta lypsytyöstä. Automaattilypsy kiinnostaa myös laajempaa joukkoa elintarvikeketjun toimijoita, sillä lypsyn automatisointi voi vaikuttaa maidon laatuun ja eläinten terveyteen. Kuluttajia kiinnostaa maidon laadun ohella eläinten hyvinvointiin liittyvät seikat. Näitä kysymyksiä saattavat olla esimerkiksi laiduntaminen tai eläinten ulkoilun järjestäminen automaattilypsyssä.

Suomessa lypsyrobotteja esittelevissä tilaisuuksissa käy paljon maidontuottajia. Tällä hetkellä monia askarruttaa kuitenkin näinkin suuren investoinnin kannattavuus; yhden yksikön ostohinta on keskimäärin 155 200 euroa (sis. alv). Kaiken kaikkiaan automaattilypsyyn siirtyminen tuo kustannuksia suomalaisella maitotilalla niin itse laitteiston hankinnan, eläinmäärän lisäämisen kuin rakennusinvestointienkin kautta. Automaattilypsyn käyttöönottoon vaadittavat laiteinvestoinnit ovat kalliita, ja samaan aikaan paineet kustannusten karsimiseksi ovat kuitenkin kovat. Investoiminen automaattiseen lypsyjärjestelmään tulee vaikuttamaan myös tilan liikkeenjohtoon ja toimintatapoihin merkittävästi. On myös monia tekijöitä, joita on vaikea mitata rahallisesti, mutta jotka vaikuttavat lypsyrobotti-investoinnin käyttöönottoon. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan näitä tekijöitä hyvin kattavasti eri aineistojen valossa Suomen olosuhteisiin soveltaen.

Tavoitteet

Tässä tutkimuksessa selvitetään automaattilypsyn osalta:

- Mitä investointeja automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönotto vaatii?
- Mitkä ovat vaadittavien investointien kustannukset?
- Miten uusi teknologia vaikuttaa tilojen kokonaiskustannusten rakentamiseen ja tasoon sekä kannattavuuteen?

- Mitkä ovat taloudelliset rajoitteet teknologian käyttöönotolle ja kuinka laajaa hyödyntäminen voisi olla Suomessa lähivuosien kuluessa?
- Miten uudella teknologialla voidaan vastata maataloustuotannon lisäntyviin laatu- ja ympäristövaatimuksiin?

1.2 Tutkimusaineistot: lomakekysely, haastattelut ja muu aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu pääasiassa tiloille tehdystä lomakekyselystä sekä kyselyä täydentävistä tilahaastatteluista. Tutkimuksessa kyselylomake lähetettiin 56 tilalle (liite 1). Lomakkeita palautettiin kiitettävästi 30 kappaletta. Yksi lomake jouduttiin hylkäämään, koska samalta tilalta oli vastattu epähuomiossa kahteen kertaan. Vastausprosentiksi saatiin siten 52 %.

Lypsyroboteista suurin osa oli asennettu vuonna 2003. Vastanneilla tiloilla robottien asennusvuodet jakautuivat seuraavasti: 2 kpl vuonna 2000, 2 kpl vuonna 2001, 9 kpl vuonna 2002, 17 kpl vuonna 2003 ja 2 kpl helmikuuhun 2004 mennessä. Yhteensä lypsyrobotteja tutkimuksen tiloilla oli 34 kappaletta, joka vastaa suunnilleen puolta senhetkisestä arvioidusta lypsyrobottimäärästä Suomessa. Aineistoa voidaan siten vastauksien osalta pitää hyvin edustavana. Muutaman kysymyksen osalta vastauskato on suurempi; esimerkiksi lypsyrobotin hintakohtaan jätti vastaamatta lähes viidennes vastaajista.

Tilahaastattelut

Tilahaastatteluja tehtiin kolme kappaletta Pohjanmaalla. Näiden haastattelujen tarkoituksena oli täydentää kyselylomakkeessa kerättyjä tietoja. Näiden haastattelujen aikana löytyi uusia kiinnostavia näkökulmia, eikä siten haastatteluissa päästy tutkimuksellisesti ns. kylläntymisvaiheeseen, jolloin uusi tieto ei enää merkittävästi lisääntynyt. Toisaalta tutkimukseen tarvittavat taloudelliset seikat tulivat paremmin ilmi kyselylomakkeessa.

Muut täydentävät aineistot

Tutkimusaineistoa on täydennetty MTT:n kannattavuuskirjanpitotilojen työtuntitiedoilla sekä ProAgrian maidontuotannon tuotantokustannuslaskelmalla. Tutkimuksessa haluttiin selvittää myös sitä, kuinka suuri joukko maidontuot-

tajista olisi siirtymässä tulevaisuudessa robottilypsyyn. Tätä varten MTT:n keväällä 2004 suoritettuun viljelijäkyselyyn lisättiin muutama robotin hankintaa koskeva kysymys. MTT:n kyselyssä kirjanpitotoille lähetettiin lomakkeita 783 kappaletta, joista palautui 397 kappaletta. Vastausprosentti oli siten 51 %. Automaattisen lypsyjärjestelmän hankintaa koskevaan kysymykseen vastasi 151 maidontuottajaa.

Lypsyrobotin käyttöönoton kannattavuuteen liittyvät katetuottolaskelmat perustuvat ProAgrian maidontuotannon katetuottolaskelmiin. Katetuottolaskelmat on laadittu vilja-tiivistepohjaiselle ruokinnalle. Isoilla tarkkailutiloilla ProAgrian tuotostarkkailun perusteella ostorehujen osuus lisääntyy karjakkoon kasvaessa. Katetuottolaskelmia muutettiin näiltä osin keskimäärin isojen karjojen ruokintaa vastaavaksi.

2. AUTOMAATTISEN LYPSYJÄRJESTELMÄN TOIMINTA

Automaattisia lypsylaitteistoja on olemassa useita laitemerkkejä (taulukko 1). Eri valmistajien laitteistot eroavat toisistaan teknisten ratkaisujensa puolesta. Suomessa on jo toiminnassa DeLavalin VMS, NHK:n edustama Lely Astronaut ja uusimpana tulokkaana Pellonpajan edustama Insentec Galaxy. Galaxy:n mallissa yksi robotti voi hoitaa kahdessa eri lypsypaikassa olevaa eläintä. Sen sijaan VMS ja Lely Astronaut ovat yhden lypsypaikan malleja. Yksipaikkaisen järjestelmän kapasiteetti riittää 55-60 lehmälle ja monipaikkaisen 80-150 lehmälle, jossa kahdesta neljään lypsypaikkaa (De Koning ja De Vorst 2002).

Automaattinen lypsyjärjestelmä (AMS) suorittaa vetimien esivalmistelun ja pesun. Lypsyrobotissa vetimet puhdistetaan joko pyörivien harjarullien tai pesukupin avulla. Pesukuppi puhdistaa vetimet yksi kerrallaan haalean veden ja paineilman avulla sekä lypsää tarkistussuihkeet. Joissakin laitemalleissa vetimet pestään samalla kupilla, jolla lypsetään. Vedinten puhdistus AMS:ssä käytetyillä menetelmillä saa aikaan oksitosiinin vapautumisen ja induoi maidontulon eli sopii pre-stimulaatioon (Bruckmaier ym., 2001).

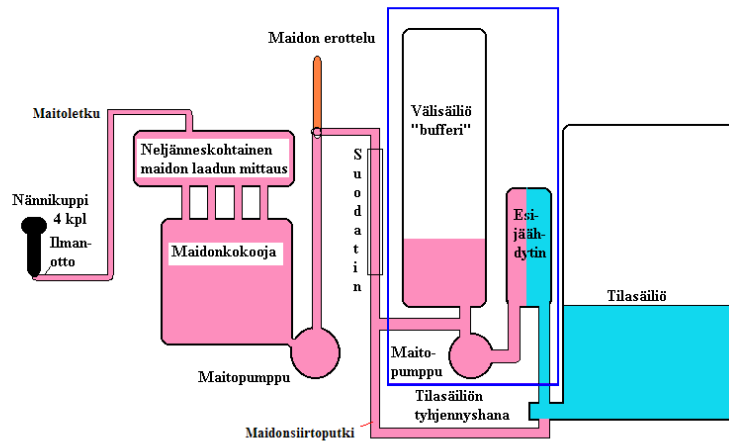
Vetimet paikannetaan lasersäteen avulla ja robottikäsi kiinnittää nännikupit. Automaattisissa lypsyjärjestelmissä lypsy on neljänneskohtaista. Robottikäsi hakee yhden nännikupin kerrallaan telineestä ja kytkee nännikupin vetimeen. Vaihtoehtoisesti nännikupit ovat massiivisemmassa robottivarressa, joka työntyy lehmän mahan alle. Maidon tarkistussuihkeet lypsetään

Taulukko 1. Erimerkkisiä automaattilypsylaitteistoja

Laite	Valmistusmaa
DeLaval VMS	Ruotsi
Lely Industries Astronaut	Hollanti
Insentec Galaxy	Hollanti
Prolion Sales AMS Freedom/AMS Liberty	Hollanti
Gascoigne Melotte/Zenith	Hollanti
Lemmer Fullwood	Englanti

vedinten puhdistuksen yhteydessä tai sitten ne otetaan ensimmäiseksi erilleen varsinaisessa lypsyssä. Alkusuihkeita ei tarkastella visuaalisesti, vaan ne päästetään lattialle tai viemäriin. Mikäli nännikuppi irtoaa kesken lypsyn, kone kiinnittää sen uudelleen. Lypsyn aikana maidosta voidaan mitata neljänneskohtainen tuotos, sähkönjohtokyky, maidon lämpötila, väri ja/tai optinen indeksi. Mittauksissa on laitteistokohtaisia eroja. Tiettyjen mittauksien perusteella arvioidaan maidon laatua. Vedinkuppien irrotustaso voidaan säätää haluttuun virtausnopeuteen.

Lypsetty nännikupeilta tuleva maito kerätään mittalypsyastiaan, joka mittaa maidon kokonaismäärän. Ennen kokonaismäärää on mahdollista saada myös neljänneskohtainen maitotuotos. Maito pumpataan siiviläsukan läpi maitoputkea pitkin joko välisäiliöön ja tilasäiliöön tai suoraan tilasäiliöön (kuvio 1). Erotettu maito voidaan ottaa talteen neljään eri astiaan, ohjata viemäriin tai esimerkiksi pienempään tilasäiliöön muuta käyttöä varten. Pesujärjestelmä huuhtelee nännikupit ja utareiden puhdistusharjat jokaisen lypsyn välillä. Laitteistolle tehdään huuhtelu tietyn lypsykertojen määrän jälkeen ja eroteltavan maidon jälkeen, sekä silloin kun lypsyjen välillä on pitkä tauko. Koko laitteiston pääpesu tehdään kolme kertaa vuorokaudessa. Se käsittää esihuuhtelun kylmällä vedellä, pesun kuumalla vedellä ja jälkihuuhtelun kylmällä vedellä. Säädetty pesuohjelma suorittaa joko happaman tai emäksisen pesuohjelman. Lypsylaitteiston pesu tapahtuu läpivesuna nännikupeilta tilasäiliölle. Toinen vaihtoehto on kiertopesu, jossa ilmapulssi-järjestelmä saa aikaan pesun mekaanisen puhdistusvaikutuksen. Pulssien avulla putkistoon muodostetaan liikkuvia pesutulppia, jolloin likaa irrottava mekaaninen vaikutus syntyy. Muut likaa irrottavat tekijät ovat pesuaineet, lämpötila ja pesuaika. Automaattisen lypsy-yksikön käyttämästä vedestä suuri osa kuluu nännikuppien ja lypsytilan puhtaana pitämiseen.



Kuvio 1. Periaatepiirros automaattisen lypsy-yksikön toiminnasta (Suomen meijeriyhdistys 2002).

Eläinliikenne voi pihatossa olla joko ohjattu, ohjattu esivalinnalla tai vapaa. Ohjatussa lehmä joutuu makuuparsien puolelta menemään aina robotin kautta, jotta pääsee syömään väkirehua ja säilörehua. Ohjattu liikenne esivalinnalla on vapaa makuu- ja ruokintaparsien välillä edellyttäen, että lypsyväliksi säädetty aika ei täyty ja eläimellä ei ole lypsylupaa. Vapaassa liikenteessä eläin saa liikkua tahtonsa mukaan eri alueiden välillä. Käytännössä erot lypsykerroissa ohjatussa ja vapaassa eläinliikenteessä ovat suhteellisen pienet. Ohjattu eläinliikenne minimoi lypsylle noudettavien lehmien määrän ja on tehokas lehmien opettamisessa. On kuitenkin olemassa yhteinen mielipide siitä, että eläimen hyvinvoinnin kannalta vapaa eläinliikenne olisi edullisempi. Ohjatussa eläinliikenteessä lehmät kuluttavat enemmän aikaa odotusalueella. Tämä saattaa vähentää karkearehun syöntiä etenkin, jos järjestelmässä on paljon lehmiä suhteessa sen kapasiteettiin.

Lypsyrobotti kehittyy tulevaisuudessa

Nykyisillä laitteilla poikkeavan maidon erottelu on vielä puutteellista, mutta tulevaisuudessa maidon laadun mittaustekniikka ja -tarkkuus tulevat luotettavammiksi, jolloin maidon erotteluominaisuudet paranevat. Robotin pesuvesien kierrättäminen ja vesien tarkennettu käyttö tulevat korostumaan tulevaisuudessa. Jatkossa myös joko robotilla tai muualla navetassa tapahtuva lehmän käyttäytymisen ja hyvinvoinnin mittaaminen ja seuranta kehittyvät. Esimerkiksi kiimantarkkailussa tästä olisi hyötyä. Isoissa karjoissa eläimen paikantaminen tuotantorakennuksessa tulee entistä tärkeämmäksi. Automaattilypsy on investointina niin merkittävä, että tuottajan on panostettava järjestelmän ohjaukseen ja hallintaan, jotta robotti on mahdollisimman tehokkaassa käytössä.

3. AUTOMAATTILYPSYTILOT SUOMESSA

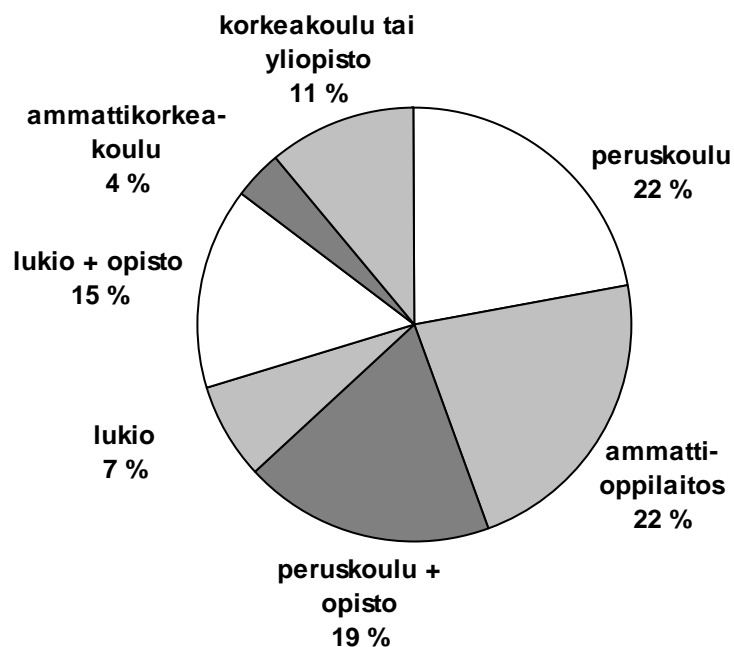
3.1 Vastaajien taustatiedot

Suomessa automaattilypsyyn siirtyneet tuottajat ovat keskimääräistä viljelijää selvästi nuorempia. Automaattilypsyyn siirtyneiden keski-ikä on noin 41,5 vuotta, kun kaikkien viljelijöiden ikä on keskimäärin 48,1 vuotta (Tike 2003a). Eurooppalaisiin automaattilypsytilallisiin verrattuna suomalaisten tuottajien keski-ikä on alhaisin (taulukko 2). Tyypillinen suomalainen automaattilypsyyn siirtynyt tuottaja on naimisissa oleva mies, jonka kotitalouden koko on keskimäärin 4,4 henkeä ja lapsia perheessä on keskimäärin 2,2. Lapset ovat suurimmaksi osaksi yli 7-vuotiaita ja viidenneksellä tiloista on yli 16-vuotiaita lapsia.

Koulutus jakautui vastaajilla kaikkiin koulutusasteisiin peruskoulusta yliopistoon (kuvio 2). Keskiasteen koulutus (peruskoulu, lukio tai ammatillinen koulutus) on lähes puolella vastaajista. Opistotasaisen koulutuksen tai ammattikorkeakoulututkinnon omaa noin 40 prosenttia vastaajista ja korkeakoulu- tai yliopistotutkinto on noin 11 prosentilla.

Suomalaisten viljelijöiden koulutustaso on hyvä verrattuna muihin maihin, mikä näkyy taulukossa 2. Korkein ikä ja alhaisin koulutustaso on tanskalaisilla viljelijöillä, joista lähes kolmanneksella on vain kansakoulu tai sitä vastaava koulutus. Eniten korkeamman asteen tutkinnon suorittaneita viljelijöitä on Belgiassa (15,4 %).

Suomalaisilta tiloilta käydään erilaisilla kursseilla ja koulutuksissa ahkerasti. Yli neljä kertaa vuodessa kurssilla käyneiden osuus on Suomessa korkein eli runsaat kaksi kolmasosaa. Muista eurooppalaisista viljelijöistä myös tanskalaiset suorittavat ahkerasti kursseja.



Kuvio 2. Kyselyyn vastanneiden koulutuksen jakautuminen.

Tuottajilta selvitetiin kyselyssä, mihin tekijöihin heidän mielestään tilan johtaminen perustuu. Vastaajat saivat valita neljästä vaihtoehdosta tilanpidon tyylinsä. Puolet suomalaisista tuottajista luokittelee itsensä "tilanpidon ammattilaiseksi, joka saavuttaa hyvän tuotoksen omistautumalla tilanpitoon". Myös Belgiassa ja Alankomaissa suurin osa luokittelee itsensä tilanpidon ammattilaisiksi. Sen sijaan "kustannustietoisia tuottajia, jonka tavoitteena on selvittää tilanpidosta mahdollisimman pienin kustannuksin" löytyy eniten Alankomaista. "Työvoiman säästäjiä, joka hakee tuotoksen kasvua ja työmäärän säästöä koneistamalla tuotantoa" löytyy eniten Saksasta ja Tanskasta. "Laajentajia" löytyy suhteessa eniten Suomesta (17,9 %) ja Tanskasta (21,4 %). Alankomaissa löytyy eniten tiloja, joissa arvonlisää hankitaan tilalle omia tuotteita jatkojalostamalla ja myymällä (13 %).

Taulukko 2. Taustatietoja automaattilypsytiloilta: ikä vuosina, muut vastaukset prosentteina.

	Suomi 1)	Belgia	Alan- komaat	Saksa	Tanska
Tuottajan ikä	41,5	41,6	44,3	43,5	45,1
Koulutus					
ala-aste/kansakoulu 3)	-	0,0	1,7	0,0	28,6
yläaste, keskiasteen koulutus tai lukio	85,2	84,6	92,9	95,6	71,4
ammattikorkeakoulu/ korkeakoulu/yliopisto	14,8	15,4	5,3	4,3	0,0
Osallistunut koulutukseen tai kursseille yli 4 krt/v 2)	68,4	46,1	22,8	34,7	64,2
Tilan johtamistapa					
"tilanpidon ammattilainen"	50,0	61,5	52,5	30,4	7,1
"kustannustietoinen tuottaja"	3,6	7,7	22,8	4,3	7,1
"laajentaja"	17,9	7,7	12,3	8,7	21,4
"työvoiman säästäjä"	28,6	23,1	12,3	43,4	64,3
"lisäansioita jatkojalostamalla" 3)	-	0,0	13,0	0,0	2,8

1) Suomen luvut saatu kyselystä, muut maat Mathijs (2004).

2) Suomessa kysyttiin, kuinka monta kertaa tilalta osallistuttu.

3) Ei kysytty Suomessa.

3.2. Automaattilypsytilojen keskeiset ominaispiirteet

Suurin osa suomalaisista automaattilypsytiloista on perheomistuksessa (25 tilaa, 86 %). Yhtymämuotoisia tiloja oli aineistossa 7 % (2 tilaa) niin kuin myös koulu- ja opetustiloja. Ennen automaattilypsyyn siirtymistä suurimmalla osalla tiloista oli pihatto (72 %, 21 tilaa). Parsinavetta oli käytössä kahdeksalla tilalla (28 %).

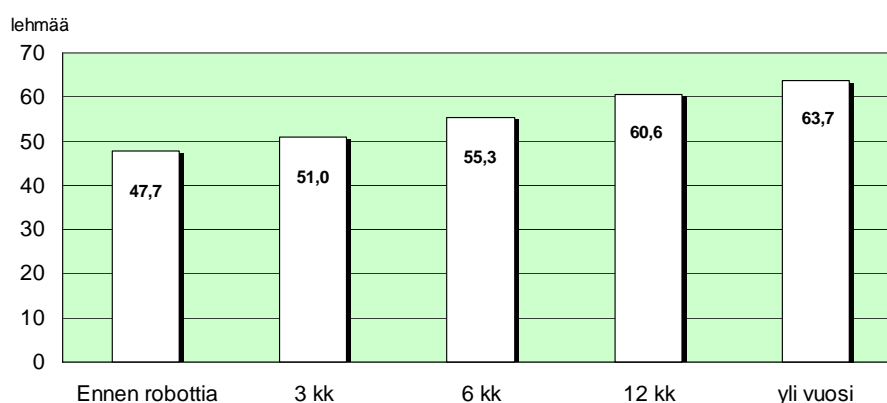
Opetus- ja tutkimustilat mukaan lukien tiloilla oli lypsypaikkoja keskimäärin 55 lehmälle ja keskimäärin tiloilla oli 48 lehmää. Automaattilypsyyn

siirtymisen jälkeen lypsypaikkojen määrä kasvoi 81 paikkaan. Osalla tiloista oli automaattilypsyn lisäksi lehmä myös tavanomaisessa lypsyssä, ja yhdellä tilalla vuokrattiin lehmäpaikkoja. Automaattilypsyn siirtymisen jälkeen tutkimuksessa mukana olevilla tiloilla lehmämäärä on kasvanut jatkuvasti automaattilypsyn käyttöönoton jälkeen (kuvio 3).

Karjan keskituotos on näillä tiloilla varsin korkea, noin 9 000 kg/vuosi. Esimerkiksi ProAgrian tarkkailukarjoissa 50-99 lehmän karjoissa keskituotos on vähemmän eli 8 416 kg/vuosi (KM 2004). Keskimäärin suomalainen lehmä lypsää 7 117 litraa/lehmä/vuosi eli noin 7 330 kg/lehmä/vuosi (Tike 2003a).

Suomalaisilla lypsykarjatiloiilla kokonaispeltoala oli vuonna 2002 keskimäärin 35,63 ha (Tike 2003a). Tässä tutkimuksessa mukana olevien tilojen, koulu- ja opetustilat pois lukien, kokonaispeltoala oli ennen automaattilypsyn siirtymistä 86 ha, ja peltoala kasvoi tiloilla vain lievästi automaattilypsyn siirtymisen jälkeen eli keskimäärin 3,6 hehtaarilla. Vaihteluväli tilojen kokonaispeltoalassa oli suuri; 40 hehtaarista 175 hehtaariin. Automaattilypsyn siirtymisen jälkeen muutoksia pellonkäytössä tapahtui 38 prosentilla tiloista. Keskimääräinen nurmiala kasvoi 52 hehtaarista 57,3 hehtaariin. Automaattilypsyn siirtymisen jälkeen kolmella tilalla (10 % tiloista) koko peltoala oli nurmiviljelyksessä.

Tiloilla automaattilypsyn siirtyminen lisää hiukan yhteistyötä peltoviljelyssä tai urakoitsijoiden käyttöä. Tilayhteistyötä tai töiden ulkoistamista tapahtui noin 30 prosentilla tiloista (8 tilalla) automaattilypsyn siirtymisen



Kuvio 3. Automaattilypsytilojen keskimääräinen lehmälukumäärä.

jälkeen. Tutkimus- ja opetustilat poislukien tiloista (n=27) 6 tilaa (22 %) ei tee yhteistyötä eikä käytä urakoitsijaa peltoviljelytyöissä. Yhtä suuri joukko (n=6, 22 %) teettää kaikki peltoviljelytyöt urakoitsijoilla.

Useimmiten tiloilla kylvötyöt hoidetaan itse. Tutkimuksen tiloista niin tekee 62 prosenttia. Eniten urakoitsijoita käytetään viljan puinnissa (46 % tiloista). Säilörehun korjuu suoritetaan useimmiten yhteistyönä. Automaattilypsyn siirtymisen jälkeen suurin muutos tapahtui lannanlevityksessä, jossa viidennes tiloista ulkoisti myös lannanlevityksen.

3.3. Miten laajasti automaattilypsyä hyödynnetään Suomessa?

Maitotilojen investoinnit ja investointisuunnitelmat

Maatalouden investoinnit supistuivat 1990-luvun alusta aina vuoteen 1994 saakka. Alhaiseen investointitahtiin vaikuttivat yleistaloudellinen lama sekä maatalouden kannattavuusnäkömien heikentyminen ja epävarmuuden lisääntyminen viljelijöiden keskuudessa muun muassa EU-jäsenyyden takia. Suomen liityttyä EU:n jäseneksi keskimääräiset investoinnit kasvoivat nopeasti. Tähän vaikuttivat erityisesti EU-tukijärjestelmien investointituet, joilla pyrittiin kehittämään Suomen maatalouden rakennetta lähemmäksi muiden maiden tasoa. Viime vuosina maitotilojen investoinnit ovat keskittyneet aiempaa selvemmin suuriin kokoluokkiin (Haggrén ja Mäkinen 2004).

Maitotilojen investointihalukkuutta on tutkittu kannattavuuskirjanpitoiloille suunnatussa kyselyssä tammikuussa 2001 (Rantamäki-Lahtinen ym. 2002). Kyselyssä oli mukana 235 lypsykarjatilaa. Tuotantoaan jatkavista maatiloista 90 % aikoo investoida maatalouteen seuraavan viiden vuoden aikana. Tilakoolla oli vaikutusta siihen, miten paljon tila aikoo investointeihin tulevana vuosina käyttää. Suurimmassa kokoluokassa kaikki tilat suunnittelivat maatalousinvestointien tekemistä keskimäärin yli 100 000 eurolla.

Kotieläintuotannossa tarvittaviin koneisiin ja rakennuksiin aikoo investoida 18 % tiloista. Näistä 13 % aikoo investoida koneisiin, mutta ei rakennuksiin. Investointien suuruuden arvioitiin olevan kotieläintuotannon koneisiin 17 000 euroa ja rakennuksiin noin 60 000 euroa. Kotieläinrakennusinvestoinneista uudisrakennuksia suunnittelee 22 %, nykyisten rakennusten

laajennusta suunnittelee 34 % ja rakennusten peruskorjausta 44 %. Kotieläinrakennusten, lantaloiden ja koneiden hankinnassa yhteisinvestointisuunnitelmat tiloilla olivat hyvin harvinaisia (Rantamäki-Lahtinen ym. 2002).

Tilakoon kasvattaminen nähdään tiloilla keinoksi taloudellisen tuloksen parantamiseksi ja riittävän tulotason turvaamiseksi. Tuotantotavoissa tapahuneita muutoksia selittivät halu helpottaa fyysistä työtä ja parantaa työolosuhteita. Tuotantoaan vähentävät tilat olivat tehneet ratkaisunsa liian suuren työmäärän takia tai sen vuoksi, ettei tilalla ei ollut jatkajaa (Rantamäki-Lahtinen ym. 2002). Maitotiloilla työmäärän kasvu koetaan ongelmaksi myös tilojen laajennuksen jälkeen (Ristiluoma ja Sipiläinen 2003).

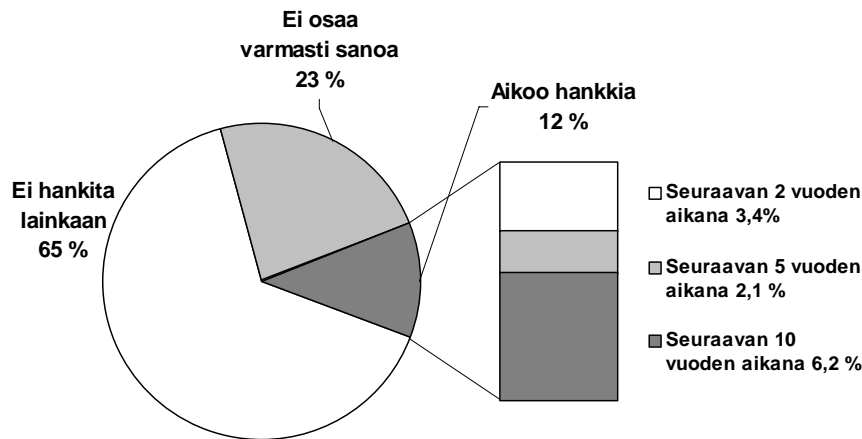
Suomessa parsinavetta on vielä yleisin navettatyyppi, mutta pihattojen suhteellinen osuus on tasaisesti kasvussa etenkin suurissa karjoissa. Yli 40 lehmän karjoista suurin osa on pihattoja (Uusi-Kämppä ym. 2002). Uusista suunnitelluista navetoista 70 % on pihattoja ja niistä suurin osa lämminpihattoja (Remes ym. 2003).

Lehmät lypsetään useimmissa suomalaisissa karjoissa kaksi kertaa päivässä. Lypsyasema on noin 6 prosentilla tiloista. Lypsyasemista kalanruotoasemat ovat yleistymässä ohikulkuasemiin verrattuna (Remes ym. 2003). Kalanruotoasemista myydyimmät kokoluokat ovat 2 x 5 – 2 x 8 –paikkaiset ja ohikulkuasemista 2 x 3 –paikkaiset ja 2 x 4 –paikkaiset. Automaattiset irrottimet ja maidonmittaus kuuluvat nykyisin lypsyaseman perusvarustetason.

Suomalaisista maitotiloista lähes 12 % aikoo hankkia lypsyrobotin

Tämän tutkimuksen automaattilypsytiloilla lypsylehmiä on arviolta 1 840, ja siten lehmien osuus kaikista Suomen lypsylehmistä on noin 0,55 %. Maitoa tutkimuksen tiloilla tuotetaan arviolta 16,5 milj. litraa, joka on noin 0,66 % koko Suomen maitomäärästä tutkimuksessa mukana olevat tilat tuottavat Loppuvuodesta 2004 Suomessa lypsi arviolta reilut 100 robottia, ja siten automaattilypsytiloilla lypsetään noin 1,5 % Suomen maitomäärästä.

Vuonna 2003 oli runsaat 700 vähintään neljänkymmenen lehmän maitotilaa, joiden joukossa ovat mahdolliset lypsyrobotin hankkijat. Työtehoseuran kyselyssä 13 % maidontuottajista ilmoitti harkitsevansa lypsyrobotin ostoa (Karttunen 2003). Ruotsissa ja Tanskassa lypsyjärjestelmän uusimista suunnittelevista tiloista lähes puolet aikoo ottaa lypsyrobotin käyttöön lähivuosina.



Kuvio 4. Lypsyrobotin hankinta-aikomukset MTT:n viljelijäkyselyssä.

MTT:n kirjanpitotiloille keväällä 2004 tehdyn viljelijäkyselyn perusteella lähes 12 % maitotiloista aikoo hankkia lypsyrobotin tilalle tulevaisuudessa. 65 % tiloista ei aio hankkia sitä lainkaan. 23 % tiloista ei osannut vielä arvioida tilannettaan varmasti (kuviot 4). Pääasialliset syyt, miksi automaattilypsyyn ei oltu kirjanpitotiloilla siirrytty liittyivät liian pieneen karjakokoon. Lypsyrobotin katsottiin vaativan liian suurta karjakoon kasvattamista. Kolmanneksi mainittiin robotti-investoinnin olevan liian kallis investointi.

Vuodenvaihteessa 2003-2004 maassamme oli käytössä lypsyrobotteja yhteensä noin 70 kappaletta runsaalla 60 tilalla. Muutamilla tiloilla oli jo kolme yksikköä. Maaliskuussa 2004 Suomessa oli Gallup Elintarviketiedon mukaan 17 269 maidonlähettäjä, joilla oli keskimäärin 19,3 lehmää. Jos näistä tiloista 12 prosenttia aikoo hankkia lypsyrobotin, niin seuraavan kahden vuoden päästä Suomessa on mahdollisesti jo yli 500 robottitilaa. Nämä ovat todennäköisesti tiloja, joissa hankinta-aikomukset ovat jo melko pitkällä. Aikomusten perusteella seuraavan kymmenen vuoden päästä Suomessa automaattilypsytiloja arvioidaan olevan yli 1 700.

3.4. Lypsyrobotin käyttöönottoon vaikuttaneet tekijät

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kahdella tapaa, mitkä olivat tärkeimmät syyt lypsyrobotin hankintaan. Ensiksi vastaajat saivat valita 21 väittämstä neliporvaisella asteikolla ei lainkaan tärkeä (1) – erittäin tärkeä (4). Toiseksi vastaajat saivat kirjoittaa kolme tärkeintä syytä avoimeen kysymykseen.

Lypsyrobotin hankintaa ohjaavat syyt voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan sosiaalisiin ja taloudellisiin syihin (Mathijsin 2004). Sosiaalisilla syillä tarkoitetaan tässä yhteydessä mm. työmäärän vähentämistä, enemmän aikaa muille toiminnoille, enemmän joustavuutta, lypsytyöstä vapautuminen, terveysongelmat, haasteellisuus, sosiaalisen elämän parantuminen ja eläinten hyvinvointi. Taloudellisia perusteita lypsyrobotin hankintaan löytyy seuraavasti: maitotuotoksen kasvattaminen, lannan vähentyminen, tuotos ym. seurantatietojen saaminen, eläinten ja utareterveyden parantaminen, tilan laajentaminen, työvoimassa tapahtuneet muutokset, lypsykertojen lisääminen, vanhan lypsyaseman uusiminen, työvoiman käytön optimointi ja vierastyövoiman saannin vaikeus.

Mathijsin (2004) tutkimuksen perusteella automaattilypsyyn siirtymiseen vaikuttavat useammin muut kuin puhtaasti taloudelliset syyt. Eri maiden välillä on eroja, sillä sosiaaliset syyt korostuvat erityisesti Tanskassa ja Saksassa. Sosiaalisten syiden osuus Belgiassa ja Alankomaissa oli näitä alhaisempi. Yhteistä näille maille on se, että kaikissa maissa pääasiassa sosiaaliset syyt ohjasivat robotin hankintaa.

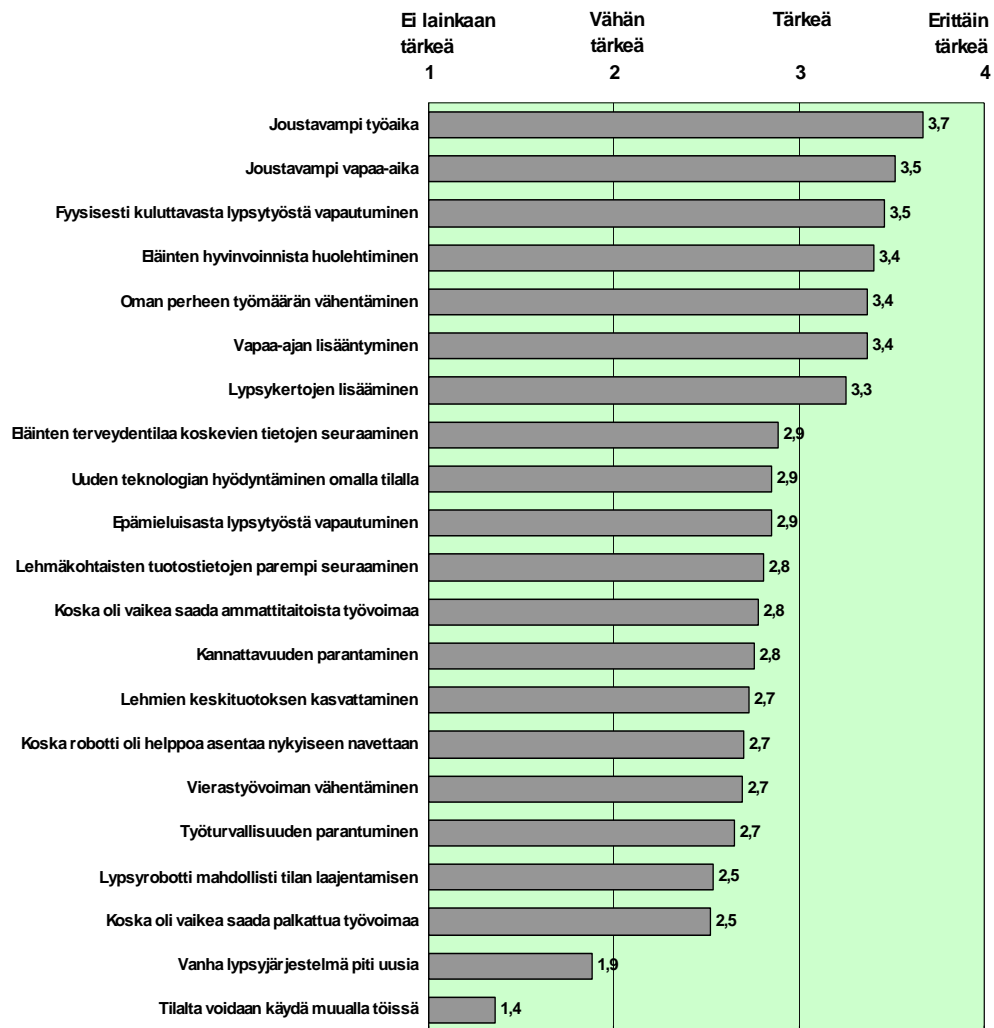
Hogeveen ym. (2004) tutkimuksessa viisi tärkeintä syytä automaattilypsyyn siirtymiseen olivat: työmäärän vähentyminen, lisääntynyt joustavuus, lypsykertojen lisääminen, vierastyövoimasta luopuminen ja lypsyjärjestelmän uusimisen tarve. Ne tuottajat, jotka olivat valinneet asemalypsyn valitsivat sen, koska asemalypsy on halvempi, automaattilypsyssä joutuu olemaan hälytysvalmiudessa 24 h/vrk, automaattilypsyn toimintaepävarmuus (uusi teknologia) sekä automaattilypsyssä kapea optimaalinen kapasiteetti, jolloin myös toisen yksikön hankinta tulee kalliiksi.

Suomessa tutkimustulokset ovat hyvin samansuuntaiset. Automaattilypsyyn siirtyneillä avoimissa kysymyksissä tiloilla tärkeimmäksi syyksi robotin hankintaan nousivat työn määrään, fyysiseen raskauteen ja mielekkyyteen liittyvät syyt. Automaattilypsyyn siirtymisellä haluttiin myös parantaa lehmien terveyttä ja hyvinvointia, lisätä korkeatuottoisten lehmien lypsykertoja ja

parantaa eläinten oloja. Myös joustavampi työaika automaattilypsyssä tasaa työmäärää kiirehuippuina peltoviljelytöiden aikoihin.

Kuviossa 5 on lueteltu nämä syyt tärkeysjärjestyksessä vastauksista laskettujen keskiarvojen perusteella. Tärkeimmäksi tekijäksi nousi kyselyn vastauksissa joustavampi työaika. Lypsyrobotti vapauttaa tilan työvoimaa ja mahdollistaa työn jaksottamisen joustavasti etenkin kiirehuippuina kylvö- ja korjuutöiden aikaan.

Seuraavaksi tärkeimmäksi tekijäksi lypsyrobotin käyttöönottoon mainittiin työn fyysinen raskaus. Kolmanneksi tärkein tekijä on joustavampi vapaa-aika. Lypsyrobotti vapauttaa työn pakkotahtisuudesta, mutta myös antaa mahdollisuuden järjestellä vapaa-aikaa joustavammin kuin aikaisemmin. Joustavamman vapaa-ajan lisäksi lähes yhtä tärkeitä tekijöitä ovat myös eläinten hyvinvoinnista huolehtiminen sekä oman perheen työmäärän vähentäminen.



Kuvio 5. Tärkeimmät automaattilypsyyden siirtymisen syyt vastausten keskiarvon mukaan järjestettynä.

4. AUTOMAATTILYPSYYN SIIRTYMISEN VAIKUTUKSET TILALLA

4.1 Maitotuotoksen kasvu odotettua pienempi

Automaattisen lypsyjärjestelmän tulo tilalle vaikuttaa moneen tekijään, joista yksi tärkeimmistä on maitotuotos. Heti automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönoton jälkeen maitomäärä saattaa ensin jopa laskea, mutta lehmien tottuessa uuteen järjestelmään tuotostaso yleensä palautuu.

Hogeveen ym. (2001) ovat arvioineet, että yleensä kun siirrytään kahdesta lypsykerrasta kolmeen maitotuotos kasvaa, ja siten tuotoksen on arvioitu lisääntyvän kuudesta jopa 25 prosenttiin. Lypsyrobotilla keskimääräinen lypsykertojen lukumäärä vuorokaudessa on noin 2,7, mutta vaihtelua esiintyy sekä lehmäkohtaisesti että lypsykauden mukaan.

Veysset ym. (2001) tutkimuksen mukaan keskimääräisen maitotuotoksen kasvuun vaikutti etenkin se, miten kauan robotti oli ollut tilalla. Ranskalaisen lehmien keskituotos, joka oli ennen robotin asennusta 7 950 kg per lehmä, nousi keskimäärin noin 3 % vuodessa. Kun yli kaksi vuotta lypsyrobotin käyttöönotosta oli kulunut, kokonaistuotos nousi jopa 9 prosenttia. Veysset ym. (2001) huomauttavat kuitenkin, että 55 prosentilla tuottajista ei tapahtunut muutoksia tuotostasossa, ja näinkin suuri tuotoksen kasvu useana vuotena peräkkäin selittyy vain osittain siirtymisellä automaattilypsyyn.

Uusimpien tutkimustulosten (Wade ym. 2004) mukaan maitotuotos lisääntyy automaattilypsyssä vain noin 2 %. Tutkimuksessa oli poistettu eläinaineksen paranemisesta ja liikkeenjohdollisista syistä tapahtunut tuotostason parantuminen eli ns. vuosivaikutus. Jos tätä vuosivaikutusta ei olisi otettu huomioon, tuotoksen kasvu olisi ollut 12,4 % (taulukko 3). Tutkimuksen tärkeimpänä johtopäätöksenä oli, että tilojen välillä on nähtävissä suurta vaihtelua maitotuotoksen kasvussa – tai jopa alenemisessä robottilypsyyn siirryttäessä. Eli muutokset maitotuotoksessa ovat hyvin riippuvaisia tilakohtaisista tekijöistä, ja siten niihin voidaan vaikuttaa tilalla.

Suomessa automaattilypsyyn siirtyneet tilat ovat korkeatuottoisia. Tämän tutkimuksen kyselyn perusteella automaattilypsyn käyttöönoton jälkeen maitotuotos aleni 21 % tiloista, pysyi ennallaan 38 % tiloista ja kohosi 17 % tiloista. Lähes neljännes vastaajista jätti vastaamatta tähän karjan keski-tuotosta koskevaan kysymykseen.

Taulukko 3. Automaattisen lypsyjärjestelmän vaikutus maidon tuotantoon.

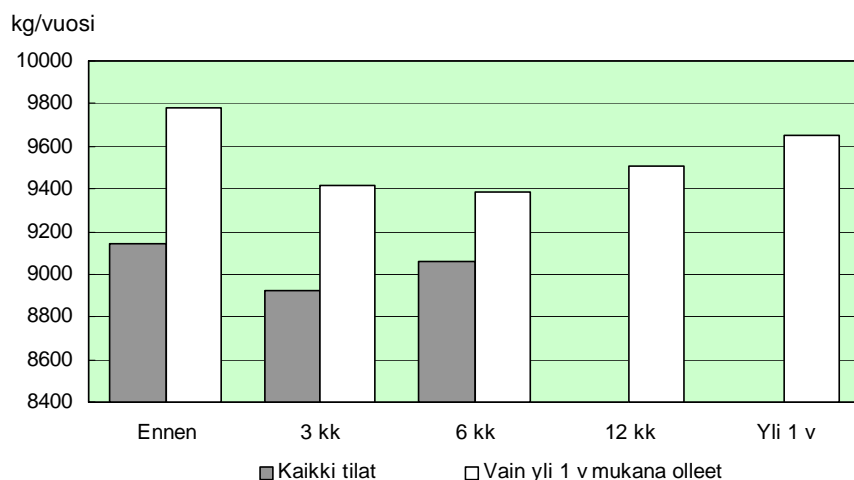
	Vuosivaikutus mallinnettu			Vuosivaikutusta ei huomioitu		
	Vertailu-tilat	Robotti-tilat	Erotus	Vertailu-tilat	Robotti-tilat	Erotus
Maito, kg/vrk	28,5	29,1	2,1 %	27,5	30,9	12,4 %
Proteiini, g/vrk	972	991	1,9 %	946	1 041	9,9 %
Rasva, g/vrk	1 241	1266	2,0 %	1 220	1 340	9,8 %

Lähde: Wade ym. 2004

Tämä kuvastanee sitä, ettei kaikilla tiloilla välttämättä päämääränä ole karjan jatkuva keskituotoksen kasvattaminen, sillä kansainvälisesti vertailtuna keskituotos robottitiloilla (9 000 kg/vuosi) on korkea. Suurimalla osalla tutkimuksen tiloista varsinainen sopeutuminen automaattilypsyyteen oli vasta käynnissä. Keskituotosten analysoinnissa on tutkimusaineistossa myös sekoittavia tekijöitä, mm. lehmien vaihtuminen ja lehmämäärän kasvu.

Kuviossa 6 on kuvattu maitotuotoksessa tapahtuneet muutokset tutkimuksessa mukana olleilla tiloilla. Niillä tiloilla, joilla robotti on ollut käytössä yli vuoden, tuotostason muutokset on merkitty valkoisella pylväällä (10 tilaa). Harmaat pylväät kuvaavat tuotantomuutoksia tiloilla, joilla robotti on ollut käytössä alle vuoden¹. Ensimmäiset automaattilypsyyteen siirtyneet tilat ovat varsin korkeatuottoisia. Näillä tiloilla keskituotos on ollut korkeampi kuin esimerkiksi ProAgrian tarkkailukarjojen keskituotos, joka oli vuonna 2003 yli viidenkymmenen lehmän karjoissa 8 416 kg. Suurin tuotoksen lasku tapahtuu ensimmäisen kolmen kuukauden aikana (-2,5 %), jonka jälkeen tuotostaso palautuu vähitellen lähes alkuperäiseen tasoonsa. Robotin ostoa harkitsevan tilan kannattaa tyytyä laskelmissaan maitotuotoksen osalta vain maltillisiin kasvuodotuksiin. Suoraa johtopäätöstä automaattilypsyn vaikutuksesta maitotuotokseen ei kuitenkaan kyselyn perusteella voida tehdä, sillä sekoittavana tekijänä tutkimusaineistossa on eläinmäärän kasvaminen

¹ Tilojen lukumäärä vaihteli eri ajankohtina seuraavasti: ennen robottilypsyä keskituotos laskettu 24 tilalta, 3 kk 19 tilalta, 6 kk 15 tilalta ja 12 kk 10 tilalta ja yli vuoden 10 tilalta.



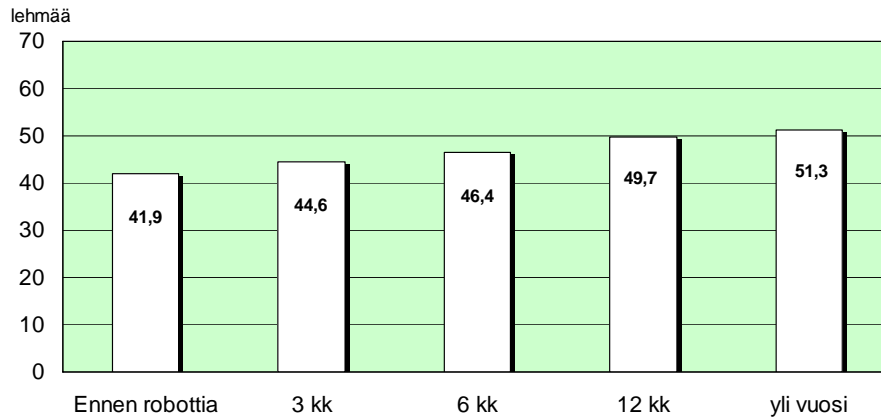
Kuvio 6. Karjan keskituotoksessa tapahtuneet muutokset asennuksesta kuluneen ajan mukaan.

ja eläinaineksen vaihtuminen tutkimuksen tiloilla. Oletettavaa on, että tuotostaso saattaa nousta pidemmällä aikavälillä robotin ansioista, sillä tuottajalla jää enemmän aikaa ruokinnan ja tuotostason suunnitteluun ja seurantaan.

Lypsyjärjestelmän kapasiteetti

Eräs tärkeä tekijä lypsyrobotin käyttöönoton kannattavuudessa on lypsyrobotin kapasiteetti ja sen käyttöaste. Automaattisessa lypsyjärjestelmässä kapasiteetti voi määrittyä usealla tapaa: lehmien lukumäärän mukaan, lypsujen kokonaismäärän mukaan tai lypsetyn maitomäärän mukaan (Manninen ym. 2002). Automaattisen lypsyjärjestelmän kapasiteetti, esim. maitotuotos robottia kohden päivässä, vaikuttaa robotin käyttöönoton kannattavuuteen. Sillä on myös merkitystä robotin ostohalukkuuteen etenkin isoilla tiloilla. (Landbouwleven 2000; ref. Meskens ym. 2001).

Automaattisen lypsyjärjestelmän kapasiteetti (VMS, Astronaut) riittää noin 50-70 lehmän lypsyyntyksiksi riippuen mm. lehmien keskituotoksesta. Kolmannen markkinoilla olevan lypsyrobotin (Galaxy) kapasiteetti riittää noin 90-120 lehmän lypsyyntyksiksi riippuen lypsypaikkojen asennustavasta (Karttunen ja Hämäläinen 2003).



Kuvio 7. Lypsyrobotin kapasiteetin käyttöaste lehmämäärien mukaan automaattilypsyyn siirtyneillä tiloilla.

Tutkimuksen kyselyn mukaan ennen robottia tiloilla oli keskimäärin 42 lehmää ja lehmälukumäärä nousi keskimäärin vähän yli viiteenkymmeneen, kun robotin asentamisesta oli kulunut vähän yli vuosi² (kuvio 7). Lehmät käyvät lypsyrobotilla lypsettävänä keskimäärin 2,7 kertaa vuorokaudessa.

Suomalaisilla tiloilla lehmien lukumäärällä mitattuna kapasiteetin käyttöaste jää alarajoille. Ainakin kahdella tilalla laajennus valmistui vähän robotin hankintaa myöhemmin, jolloin robotin kapasiteetti oli muutaman kuukauden ajan vajaakäytössä. Tässäkin yhteydessä on huomioitava, että ensimmäiset robottilypsyyn siirtyneet tilat ovat olleet Suomessa korkeatuottoisia, joten kapasiteetin käyttöasteen mittaamiseen soveltuu paremmin tuotettujen maitolitrojen määrä.

Yleinen käsitys on, että yhden yksikön tulisi kyetä lypsämään vähintään 600 000 litraa vuodessa³. Jos kannattavuuden rajana pidetään 600 000 litraa vuodessa, tutkimuksessa kapasiteetin laskennassa mukana olevista tiloista (n=10 kpl) tämän tavoitteen saavutti tai ainakin pääsi lähelle tuota rajaa vain kaksi tilaa. Keskimäärin suomalaisella automaattilypsytiloilla tuotetaan maitoa noin 470 000 litraa vuodessa. Kuviossa 8 on laskettu, monel-

² Kapasiteetin laskennassa poistettu koulu- ja opetustilat, asema-automaattilypsy-yhdistelmät ja muista syistä johtuvat poikkeavat havainnot. Laskennassa käytettyjen tilojen lukumäärä vaihtelee seuraavasti: ennen robottia 20 tilaa, 3 kk 19 tilaa, 6 kk 13 tilaa, 12 kk 10 tilaa ja yli vuosi 10 tilaa.

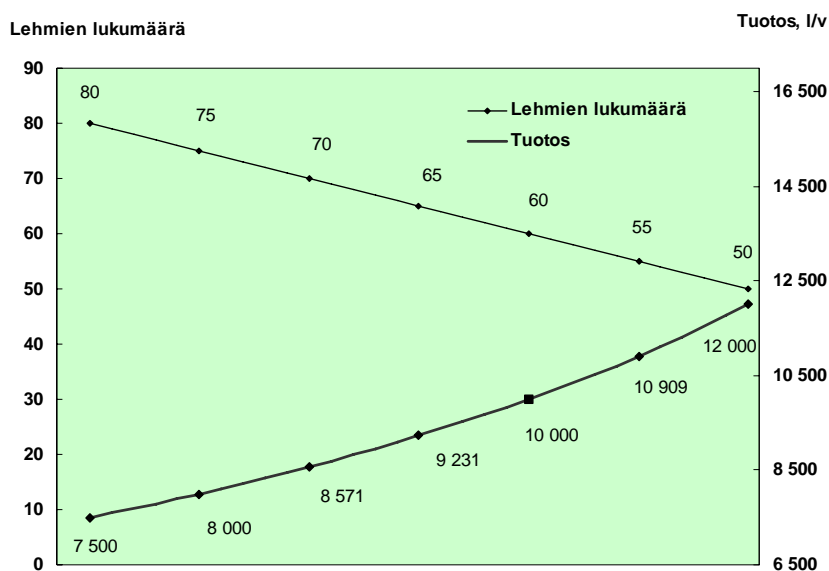
³ Henkilökohtainen tiedonanto 5.5.2004 neuvontapäällikkö Manninen, Esa, MTT.

lako lehmällä ja millä tuotostasolla päädytään 600 000 litran tuotantomääriin. Ylempi käyrä kuvaa tarvittavaa lehmämäärää ja alempi vaadittavaa tuotostasoa kyseisellä lehmämäärällä.

1600 litran päivätuotosvaatimus on niin suuri, että pelkkä korkea keskituotos ei sitä takaa, vaan kaikkien asioiden on sujuttava hyvin. Jos on muutama hitaasti lypsävä lehmä, ja lisäksi epätäydellisiä lypsyjä eli ongelmia vetimien esikäsitelyssä ja nännikupin kiinnityksessä, lypsyrobotin kapasiteetti voi muodostua pullonkaulaksi.

Maitokiintiöt automaattilypsytiloilla

Koko aineistossa on mukana 25 tilan maitokiintiön tiedot (poislukien opetus- ja koulutilat), joista vain viidellä eli 20 prosentilla tiloista on mahdollisuus tuottaa yli tavoitekapasiteettina pidetyn 600 000 litran tämänhetkisellä kiintiömäärällä. Maitokiintiön määrä automaattilypsytiloilla on siten rajoittavana tekijänä suurimmalla osasta automaattilypsytiloja. Maitokiintiötä oli tiloilla hankittu jonkin verran; vapaasta tuottajien välisestä kaupasta kiintiötä oli ostanut 41 % tiloista (12 tilaa). Keskimäärin kiintiötä oli ostettu 212 000 litraa ja maitokiintiön litrahinnaksi muodostui keskimäärin 28 senttiä litralta.



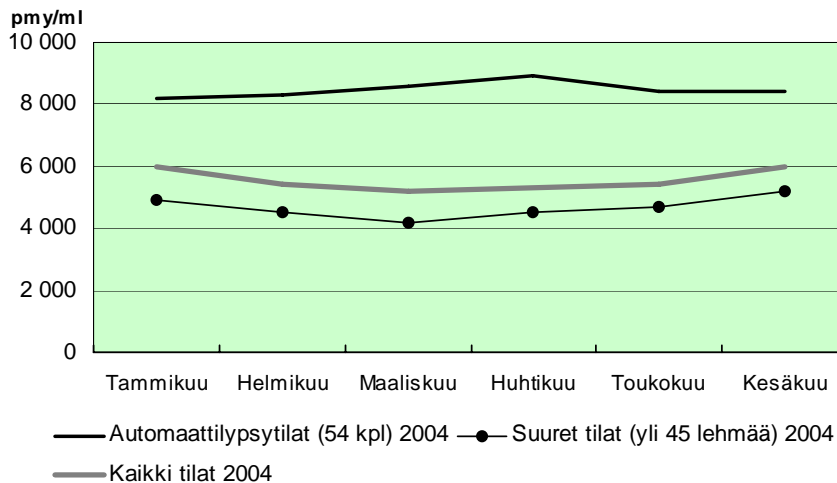
Kuvio 8. 600 000 litran vuosituotantoon tarvittava keskimääräinen tuotostaso ja lehmämäärä.

4.2 Maidon laatu heikkenee hieman

Maidon koostumukseen vaikuttavat monet tekijät: eläimen fysiologia, terveydentila, laktaatiokausi, elinympäristö ja ravinto. Lehmän maidon koostumus ei ole aina sama, mutta maidon jäätymispiste ja suolojen tasapaino ovat lähes vakioina säilyviä ominaisuuksia. Maidon solupitoisuuden suureminen on yleensä merkki utaretulehduksesta. Maidon bakteerimäärä riippuu eläimen terveyden lisäksi lypsyhygieniasta ja maidon jäähdytyksestä. (Suokannas ym. 2004).

Suomalainen maito on sekä bakteeri- että solupitoisuuksiltaan kansainvälisesti vertailtuna korkealuokkaista. Parhaimman laatuluokan maidon eli E-luokan⁴ osuus on tasaisesti noussut vuosi vuodelta ja vuonna 2003 sen osuus oli 92,2 % (Maitohygienialiitto 2004).

Maidon bakteeripitoisuus automaattilypsytiloilla on Maitohygienialiiton aineiston perusteella hiukan korkeampi kuin muilla tiloilla keskimäärin (kuvio 9). Kuitenkin maito pysyy bakteerien osalta E-luokassa eli alle 50 000 pmy/ml ja alittaa selvästi lakisääteisen laatuvaatimuksen (alle 100 000 pmy/ml) (MMM 31/EEO/2001).



Kuvio 9. Automaattilypsytilojen maidon bakteeripitoisuus (pmy/ml) tammi-kesäkuussa 2004 (Maitohygienialiitto 2004).

⁴ E-luokan maidossa bakteerimäärä on alle 50 000 pmy/ml (=kahden kuukauden geometrinen liukuva keskiarvo) ja somaattisten solujen määrä alle 250 000/ml (=kolmen kuukauden liukuva geometrinen). Pmy:llä tarkoitetaan pesäkkeitä muodostavaa yksikköä.

Taulukko 4. Solulukujen geometriset keskiarvot eri tilatyypeissä.

Automaattilypsytilat	183 000 solua/ml
Automaattilypsytilat (kolmen ensimmäisen kuukauden tulokset poistettu)	182 000 solua/ml
Kaikki tilat	136 000 solua/ml
Isot tilat, yli 45 lehmää	151 000 solua/ml

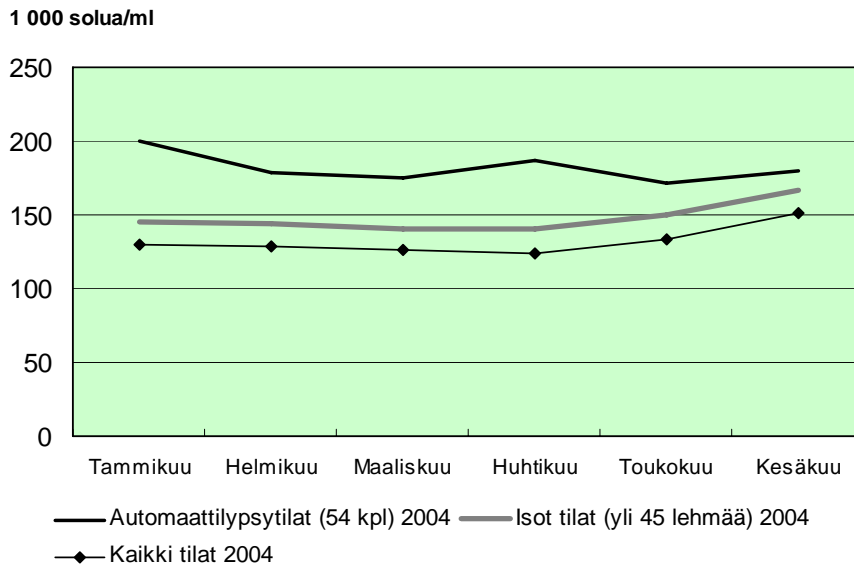
Lähde: Maitohygienialiitto

Myös maidon solupitoisuus on automaattilypsytiloilla hiukan korkeampi kuin tiloilla keskimäärin. Solupitoisuus kasvaa tilakoon kasvun myötä, sillä isoilla yli 45 lehmän tiloilla solupitoisuus on 151 000 solua /ml. Taulukossa 4 solulukujen geometriset keskiarvot eri tilatyypeissä.

Samoin kuin bakteerien osalta maidon solupitoisuus pysyy kuitenkin E-luokassa ja on selvästi alle lakisääteisten vaatimusten (alle 400 000 solua/ml) (MMM asetus 31/EEO/2001). Vaikka automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen poistetaan kolmen ensimmäisen kuukauden tulos, geometrinen keskiarvo ei juurikaan parane solupitoisuuden osalta (kuvio 10).

Useimmat maidon laatuun liittyvät ongelmat esiintyvät lypsyrobotin käyttöönoton yhteydessä noin kolmen - kuuden kuukauden ajan, mutta laatuongelmat lieventyvät aikaa myöten. Suokannaksen ym. (2004) tutkimusten mukaan merkittävin muutos maidon laadussa automaattiseen lypsyyn siirryttäessä on somaattisten solujen ja kokonaisbakteerien määrän kasvaminen. Lypsyrobotin käyttöönottoaiheessa maidon laatu heikkeni, mutta palautui lähes ennalleen, ja koko ajan maidon laatu pysyi E-luokassa. Ulkomaisiin tutkimuksiin verrattuna suomalaisessa maidossa soluja ja bakteereja on ollut lähtötilanteessa vähemmän kuin muualla. Automaattilypsyyn siirtyminen on heikentänyt suomalaisen maidon laatua muiden maiden lähtötasolle, ja maidon laadun heikkeneminen on ollut Suomessa hieman suurempaa kuin muualla.

Myös tämän tutkimuksen kyselyssä tuottajien mukaan maidon laatu pysyy hyvänä, sillä kaikilla tiloilla maito oli pysynyt koko ajan bakteerien osalta E-luokassa automaattilypsyyn siirtymisen jälkeenkin. Yhdellä tilalla maidon solupitoisuus oli noussut yli E-luokan maidon raja-arvon.



Kuvio 10. Automaattilypsytilojen maidon solupitoisuus (1000 solua/ml) tammi-kesäkuussa 2004 (Maitohygienialiitto 2004).

Tilakohtaiset erot maidon laadussa ovat havaittavissa myös niin asema- kuin automaattilypsyssäkin. Maidon bakteeripitoisuuksien hallinnassa automaattilypsyssä tärkeimmät tekijät ovat lypsylaitteiston ja odotusalueen puhtaanapito sekä maidon jäädytys. Lisäksi hyvä ilmastointi parantaa maidon laatua (van der Vorst ja de Koning 2002, van der Vorst ym. 2003). Solupitoisen maidon tunnistus- ja erottelujärjestelmä ei toimi aukottomasti nykyisissä automaattilypsyjärjestelmissä (Rasmussen ym., 2001). Tämän vuoksi karjan utareterveydestä huolehtiminen ja tarkkailu epänormaalin maidon havaitsemiseksi on automaattisessa lypsyssä vähintään yhtä tärkeää kuin perinteisessä lypsyssä.

Yhteenvetona Suomessa, Tanskassa, Saksassa, Alankomaissa ja Ruotsissa tehdyistä tutkimuksista voidaan todeta, että maidon laatu sekä solujen että bakteerien osalta näyttää heikkenevän hieman automaattilypsyssä, ja muutos näyttää pysyvältä, mutta maidon laatu pysyy selvästi lakisääteisissä rajoissa (van der Vorst ym. 2002, Everitt ym. 2003). Suomessa robottitiloilla maito pysyy pääsääntöisesti parhaimmassa laatuluokassa.

Maidon laatumuutoksia seurataan robottitiloilla tarkasti. Lainsäädäntöä uudistettiin vuonna 2002, jolloin siihen lisättiin erityisesti automaattilypsyä

koskevia määräyksiä ja suosituksia (MMM nro 8/EEO/2002 K 15). Tuotetun maidon laadun varmistamiseksi suositellaan tilojen noudattavan Suomen meijeriyhdistyksen ohjeistoa 'Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä – hygieniaohteet'. Tuottajan ja maidon vastaanottajan on seurattava kolmen kuukauden ajan ennen automaattiseen lypsyyiin siirtymistä maidon solupitoisuutta, kokonaisbakteeripitoisuutta ja maidon jäätympistettä. Ensimmäisen kuuden kuukauden aikana maitoa tutkitaan tihennetyin näytteenotoin viikoittain. Tämän jälkeenkin on mahdollista suorittaa vielä lakisäätteisten vaatimusten lisäksi ylimääräisiä näytteitä, mikäli maidon laatu ei ole tasaantunut (Suomen meijeriyhdistys 2002).

Maidon laadun tiuha seuranta aiheuttaa närrää automaattilypsyyiin siirtyneillä tiloilla. Tässä tutkimuksessa maidon laatusurantaä kommentoitiin mm. seuraavasti:

”Tuntuu turhauttavalta kun arvostelette meitä robottitiloja ja katsotte suurennuslasilla. Eiköhän II-luokan maito tule kuitenkin muilta kuin robottitiloilta. Meillä ainakin yritetään painostaa ja kehittää maidontuotantoa tinkimättä maidon laadusta. Eläinten hyvinvointi ja maidon laatu E-luokassa pysymiselle on toiminta-ajatuksemme ja tavoite, ja teemme työtä sen eteen uuden teknologian avulla. Olemme valmiit kehittämään työtä ja tekemään eri sektoreiden kanssa rakentavaa yhteistyötä, mutta emme alennu turhan arvostelun kohteeksi.”

”Kun on nähty, ettei robottitilalla ole omia (robotti-)ongelmia, ei näitä tiloja tarvitse seurata sen suuremmalla suurennuslasilla kuin muitakaan tiloja. Samat velvoitteet kaikille.”

”Monta kertaa ihmetyttää, miksi robottitiloille asetetaan kovempia vaatimuksia kuin tavallisille tiloille. Maitohygienialiitto vaatii huomattavasti enemmän seurantaä. Mielestämme meillä pitäisi olla samat vaatimukset kuin kaikilla muillakin maidonlähettäjillä. Meijerimaidon laadun pitäisi olla tärkein asia, ei se onko epäonnistuneet robotin toimenpiteet kirjattu ylös. Eihän tavallisessakaan navetassa tarvitse merkitä muistiin kaikkea sitä, mitä on tehty huolimattomasti. Mielestämme robotti on lähes ainoa tapa selvittää isommissa karjoissa, työtä on yksinkertaisesti liikaa ja ammattitaitoista työvoimaa tai muutamaän työvoimaa on todella vaikea saada. Emme missään tapauksessa antaisi pois omaa konettamme!”

”Maidon laadun ylläpitämiseksi mahdollisimman korkeatasoisena kannattamme lehmäkohtaisissa näytteenotoissa (1 krt/kk) meijerin osallistuvan kustannuksiin. Auttais montaa muutamaän tilaa!”

”Miksi robottitiloilta vaaditaan itsestäänselvyyksien dokumentointia (esim. maitosukan vaihto, vedinpesun onnistuminen), vaikka toimivassa systeemissä nämä eivät vaikuta bakteereihin (tilalla 3 000 kpl/ml bakt. 110 000 kpl/ ml soluja).”

4.3 Työmäärä alenee noin 30 prosenttia

Maitotiloilla lypsytyön osuus kokonaistyöajasta on suuri. Pihattonavetoissa se on keskimäärin on 63 % (Peltonen ja Karttunen 2002). Erityisesti työmäärä tulee rajoittavaksi tekijäksi tiloilla, joissa on vain yksi työntekijä. Vieraan työvoiman käyttö tiloilla on suhteessa kallista. Mitä rajoittavampi tekijä oman työvoiman riittävyys, ja toisaalta vieraan työvoiman hinta tilalle on, niin sitä helpommin automaattiseen lypsyjärjestelmään tiloilla siirrytään.

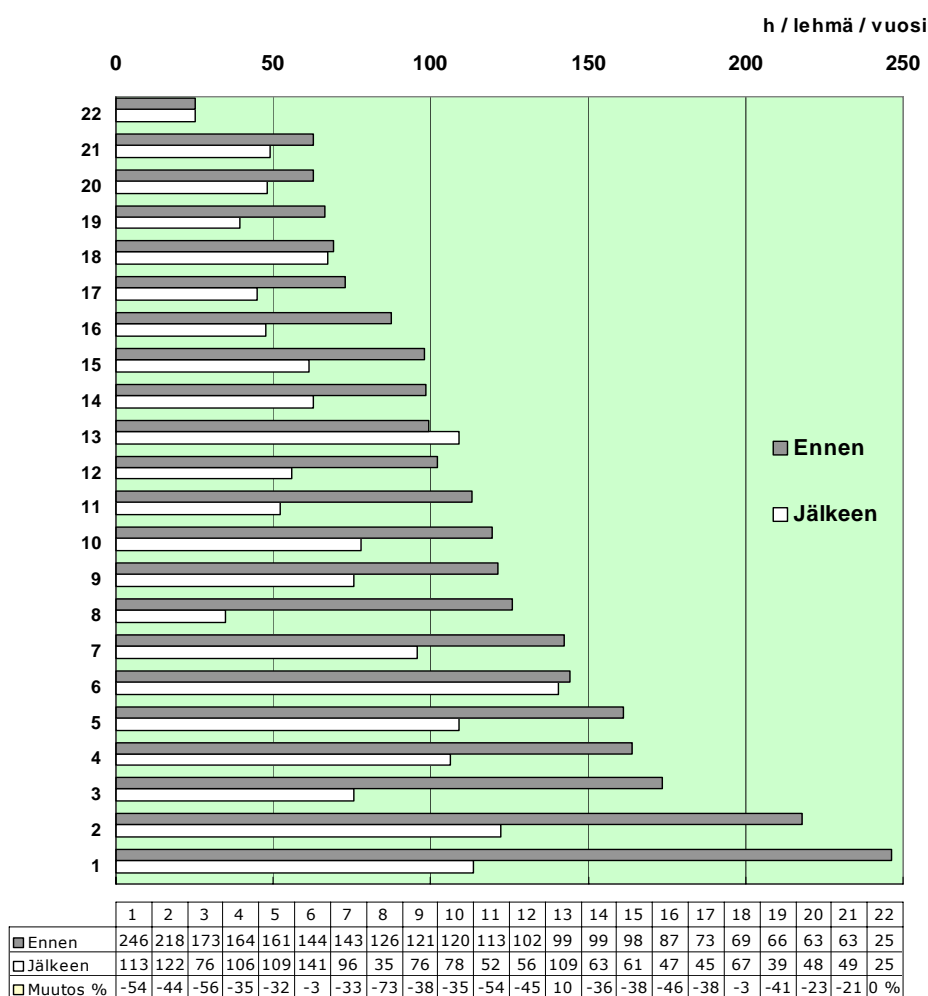
Suurimmalla osalla tiloista automaattilypsy vähentää työtunteja lehmää kohti merkittävästi. Tämän tutkimuksen tiloilla (n=22) karjanhoitotöihin käytetyn vuotuisen työpanoksen määrä ennen automaattilypsyy siirtymistä oli arviolta noin 117 tuntia lehmää kohti. Robottilypsyy siirryttäessä keskimääräinen karjanhoitotöihin käytetty aika väheni 73 tuntiin lehmää kohti⁵. Prosenteissa työajan vähennys on keskimäärin 37 %. Vaihtelu tilojen välillä on erittäin suurta johtuen mm. eroista nuorkarjan määrässä ja lehmäliikenteen sujumisesta. Ennen automaattilypsyy siirtymistä kotieläintyötunnit vaihtelivat välillä 25-246 tuntia/lehmä/vuosi (kuvio 11).

Eri syistä johtuen muutamilla tiloilla työaika ei kuitenkaan vähentynyt automaattilypsyy siirtymisen jälkeen; yhdellä tilalla automaattilypsyy myötä työtuntimäärä lehmää kohti oli jopa kasvanut 10 prosentilla. Kahdella tilalla työmäärässä ei ollut tapahtunut muutoksia, mutta sama työmäärä kyettiin hoitamalla yhtä henkilöä pienemmällä työvoimalla.

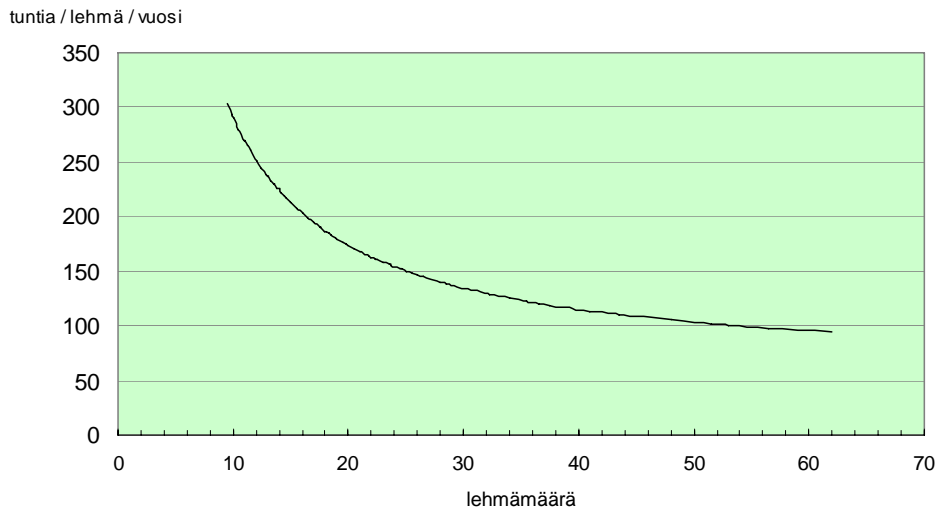
Vertailukohtana tutkimuksen tiloihin käytetään MTT:n kannattavuuskirjapitotilojen työaikoja, jotka perustuvat tarkkaan työaikakirjanpitoon. Vuonna 2002 MTT:n kannattavuuskirjanpitotiloilla karjanhoitotöihin käytettiin yli 30 lehmän tiloilla (33 tilaa) keskimäärin 108 tuntia/lehmä/vuosi. Tutkimuksen tiloihin verrattuna työtunteja kertyy suunnilleen saman verran. Vaihtelu

⁵ Työtuntimäärä laskettu 22 tilalta. Koska tutkimuksessa saadut luvut eivät perustu tarkkaan työaikakirjanpitoon, niitä voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Epäselviä ja puutteellisia vastauksia tähän kysymykseen tuli 5 kpl. Lisäksi aineistosta poistettu tutkimus- ja opetustilojen vastaukset (2 kpl).

työtunneissa on suurta myös kirjapitotiloilla. Pelkästään karjanhoitotöihin käytetyt työtunnit näillä tiloilla vaihtelivat välillä 55-167 tuntia/lehmä/vuosi. Kokonaistyöpanos on keskimäärin yli 30 lehmän kirjapitotiloilla 162 tuntia lehmää kohti, jolloin kotieläintöihin käytetyn työpanoksen osuus kokonaistyöpanoksesta on noin 66 %.



Kuvio 11. Kyselyyn vastanneiden tilojen kotieläintöihin käyttämä työpanos lehmää kohti ennen ja jälkeen robottilypsyn.



Kuvio 12. Kotieläintöihin käytetty työmäärä lehmää kohti eri eläinmäärillä.

Samanaikaisesti automaattilypsyyn siirtymisen kanssa tilojen lehmämäärä kasvoi keskimäärin noin 40 lehmästä 50 lehmään. MTT:n kirjanpitoaineiston perusteella mallinnettiin tämä lehmämäärän kasvusta johtuva työmäärän vähentyminen⁶ (kuvio 12). MTT:n kirjanpitoaloilla työmäärä väheni 114 tunnista 103 tuntiin lehmää kohti lehmämäärän kasvaessa. Samassa suhteessa vähennettynä automaattilypsytilojen kotieläintöihin käytetyt työtunnit vähenevät noin 117 tunnista 105 tuntiin lehmää kohti. Automaattilypsytiloilla käytetään 73 tuntia lehmää kohti, joten tuntimäärän väheneminen 105 tunnista 73 tuntiin voidaan katsoa olevan puhtaasti robottiin siirtymisen vaikutusta. Robotin vaikutuksesta työmäärä vähenee siis noin 30 %.

Työmäärän vähentymisen lisäksi työ keventyy merkittävästi. Tämä tuli selkeästi ilmi eräässä haastattelussa. Vaikka haastattelutilalla työ ei määrällisesti ollut muuttunut, se oli keventynyt huomattavasti. Tällä tilalla automaattilypsyyn siirtymisen jälkeen työaikaan pystytään sisällyttämään myös mm. kirjanpitoa ja tuotannon suunnittelua. Lisäksi valvontatilassa olevaa nettiyhteyttä pystytään hyödyntämään samalla kun lehmien kiimoja tarkkailaan.

⁶ MTT:n kirjanpitoaineistoon sovitettiin yhtälöä $Y = \alpha + \beta \times \frac{1}{X}$,
missä α = vakio (56,30), β = kerroin (2347,38), X = lehmämäärä

Myös muissa haastatteluissa tuli esiin se, että yhä enemmän tilan työpanoksesta käytettiin lehmien tuotos- ja ruokintatietojen seuraamiseen. Päivittäin robotilta saatavien tietojen katsomiseen käytetään noin 45-60 minuuttia. Tärkeimmät tiedot robotilta ovat lypsyväliä, maitotuotoksen vertaaminen oletettuun tuotokseen ja koko karjan maitotuotos päivässä.

Kyselylomakkeessa eräs tuottaja kommentoi asiaa näin

”Lypsyrobotin myötä on alkanut kiinnittää huomiota ja tehdä asioita, joita olisi pitänyt tehdä jo aikaisemminkin, mutta ei ehtinyt, jaksanut tai tullut ajatelleeksi, esim. vastapoikineiden syönnin seuranta.”

Työmenekin vertailu lypsyasemalla ja automaattilypsyssä

Esimerkkilaskelmassa oletetaan, että lypsillä on kaksi henkilöä ja lypsettäviä lehmiä 60 kpl. Käytössä on 2 x 3 automatisoitu ohikulkuasema. Lypsytön standardiajat on laskettu Peltosen ja Karttusen työntutkimuksessa (2002). Lypsylehmät voidaan koota kerralla lypsyaseman lähelle. Lehmää kohti lypsyyntä kuluu vuorokaudessa aikaa 3,64 min/lehmä. Yhdellä lypsykerällä kuluu lypsyyntä kahdelta henkilöltä $60 \times 3,64 \text{ min}/2$ eli 109,2 minuuttia eli 1h 50 min tuntia. Työaikaan on laskettu lehmien kokoaminen lypsyaseman lähelle, lehmien ohjaus asemalle tarvittaessa, utareiden pesu ja pyyhkiminen, koevetojen otto, lypsijän kiinnitys, lypsytön valvonta, vedinkaston käyttö, utareiden rasvaus, lypsijän puhdistus ja muiden aputöiden teko, kuten potkurautojen kiinnitys.

Lypsijän ja aseman pesu tähän lisättyinä saadaan lypsytön kokonaistyömenekiksi kahdella lypsijällä 4,65 min/lehmä/vrk. Tähän lisätään vielä taukoajoja pihatossa 4% ja häiriöllisiä 4 %, jotta lypsytön työajat vastaisivat todellisia työaikoja, jolloin kokonaistyöajaksi asemalypsyssä saadaan noin 5,02 min/lehmä/vrk.

Automaattilypsyyn käytetty työaika on keskimäärin 3,72 min/lehmä/vrk (Karttunen ja Hämäläinen 2003). Tämä työaika sisältää seuraavia työvaiheita: lehmien valvonta tietokoneelta, ongelmalehmien lypsytön valvonta, utareiden pyyhintä ja lypsijän kiinnitys, lehmien ajo lypsylle, lehmien ja robotin opetusta, robotin puhdistusta, siiviläsukan vaihto ja muita töitä.

Karttusen ja Hämäläisen (2003) mukaan lypsyrobotin hankkineiden tilojen välillä on käytännössä merkittävää hajontaa lypsytön eri työvaiheisiin kuluvissa ajoissa. Tämä johtuu mm. työntekijöiden sekä lypsylehmien luku-

Taulukko 5. Asemalyksyn ja robottilyksyn työmenekki.

Lehmiä lypsyssä kpl	Työmenekki lypsyrobotilla min/vrk	Työmenekki lypsyasemalla min/vrk	Työnsäästö automaattilyksyn eduksi min/vrk
45	167,4	334,8	167,4
50	186,0	372,0	186,0
55	204,6	409,2	204,6
60	223,2	446,4	223,2
65	241,8	483,6	241,8

Lähde: Härmäläinen 2003, Peltonen ja Karttunen 2002

määrästä ja eläinaineksesta sekä navetan rakenteista ja lehmäliikenteen järjestelyistä. Myös työmenetelmillä ja työn järkevällä organisoinnilla on merkitystä kokonaistyöaikaan sekä eri työvaiheiden keston ja jakautumiseen. Taulukossa 4 on suuntaa-antava vertailu päivittäisestä työnsäästöä eri karjamäärillä automaattilyksyssä. Vertailukohtana on asemalyksyn (yksi lypsäjä, 2x4 -paikkainen automatisoitu ohikulkuasema) työmenekki kahdella päivittäisellä lypsykerralla. Päivittäinen keskimääräinen työnsäästö vaihtelee karjamäärän mukaan alle kolmesta tunnista neljään tuntiin vuorokaudessa. Prosentissa työajan vähennys on 50 % (taulukko 5).

4.4 Työ helpottuu ja työn jaksottaminen paranee

Automaattilyksyssä fyysisesti raskaan lypsytyön osuus vähenee, ja työtehtävät suuntautuvat enemmän lehmien ja lypsyrobotin toiminnan seurantaan. Päivittäin tiloilla käydään läpi tietyt tarkistustoimenpiteet, jotta robotin toiminta jatkuisi keskeytyksettä. Lypsyrobottilalla työaika kuluu suhteellisesti enemmän eläinten ja pihaton puhtaanapitoon. Lisäksi työvoimaa tarvitaan laitteiden rikkoontuessa ja niiden toiminnan varmistamiseen. Monilla automaattilyksytiloilla kiimatarkkailua varten on lähdettävä erikseen navettaan. Tämä on työvaihe, joka aikaisemmin tuli hoidettua lypsytyön ohessa.

Ohessa kommentteja lomakkeesta ja haastatteluista liittyen mm. joustavampaan työaikaan ja työn jaksottamiseen.

”olemme olleet tyytyväisiä robottiin: ei enää kiinteitä lypsyajoja, keventänyt navettatöitä, lapsetkin suoriutuvat lypsytyöstä, ei sido välttämättä molempia yrittäjiä navettaan.”

”navettahommat tehdään kolmessa jaksossa; aamulla, iltapäivällä ollaan 3-4 tuntia navetassa ja silloin tehdään seosrehut ja putsaataan parret sekä illalla taas parsien putsaus ja haetaan lehmiä [lypsyille] ja muutama lehmä on käsin lypsettävä. Tärkeintä on se, että kello viidestä yhdeksään illalla niin kuin tavalliset palkansaajat saa olla kotona lasten kanssa.”

”navettatyö on nyt miellyttävämpää. Ennen mentiin viiden aikaan hirveellä vauhdilla [...] pakko oli mennä samaan aikaan”

Eräs tuottaja kirjoitti ohjeeksi robotin hankintaa suunnitteleville: ”Säästä selkää, osta robotti.”

4.5 Tuottajien odotukset täyttyivät, jopa ylittyivät

Onnistunut automaattilypsyn käyttöönotto riippuu paljolti myös tuottajan asettamista tavoitteista ja asenteesta. Etenkin alkuvaiheessa automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönotto vaatii paljon työvoimaa, eikä siten ajansäästöä synny. De Koning ym. (2002) mukaan avaintekijät onnistuneeseen käyttöönottoon ovat

- realistiset odotukset
- hyvä ja osaava käyttötuki ennen robotin hankintaa, sen aikana ja jälkeenpäin
- joustavuus ja säännönmukaisuus järjestelmän ja lehmien valvon-
nassa
- kyky työskennellä tietokoneiden parissa
- pihaton toimivuuden ja toimivan lehmäliikenteen järjestäminen
- automaattisen lypsyjärjestelmän teknisen toimivuuden ja säännöllisest-
stä ylläpidosta huolehtiminen

Haastatteluissa paneuduttiin näiden robotille asetettujen odotusten toteutumiseen. Vastauksissa robotille asetetut odotukset saavutettiin; osin jopa ylitettiin. Tässä muutamia kommentteja odotuksista ja niiden toteutumisesta.

”Robotti ylitti odotukset toimivuudellaan. Lehmien ajoa oli vähemmän kuin kuvitteli, kun taas kiimantarkkailuun joutuu panosta-

maan erikseen. Kaiken kaikkiaan lehmien hoito on miellyttävämpää”.

”Yllätys oli tavallaan se, ettei se robotti maailmaa muuttanut. Yllättävää on se, että lehmät lypsävät niin hyvin ja utareterveyskin on parantunut”.

”Käsitykseni on vahvistunut, että ellei olisi robottia niin ei olisi maidontuotantoakaan.”

Automaattilypsytilojen suunnitelmat ja odotukset tulevaisuudessa

Kyselylomakkeessa selvitettiin automaattilypsytilojen odotuksia ja suunnitelmia tulevaisuudessa. Usealla tilalla on vielä suunnitelmissaan tilan laajentaminen, jopa eläinmäärän kaksinkertaistaminen. Osalla olisi myös siten edessään toisen tai kolmannen lypsyrobotin hankinta. Osa tiloista olisi myös halukas ostamaan peltoa ja maitokiintiöitä, jos niitä olisi kohtuuhinnalla tarjolla.

Tulevaisuusodotuksina oli myös nykyisen kapasiteetin täysimääräinen hyödyntäminen. Tiloilla, joilla oli toteutettu mittavia laajennushankkeita viime vuosina, tavoittelevat nyt eläinaineksen parantamista mm. maidonvirtauksen, tuotoksen ja utareterveyden osalta. Muutamalla tilalla tavoitteena oli eläinjalostukseen panostaminen.

4.6 Eläinten hyvinvointi ja terveys ennallaan

Laiduntaminen

Ison karjan laiduntaminen on jo sinänsä työlästä ja aikaavievää, mutta robottilypsyssä on lisäksi omat erityispiirteensä. Robotilla lehmien pitäisi käydä tasaisin väliajoin ympäri vuorokauden. Lehmä laumaeläimenä sen sijaan pyrkii liikkumaan ryhmissä, joten robotille syntyy aika ajoin ruuhkaa ja arvojärjestyksessä alemmat joutuvat odottelemaan. Robotin kapasiteetti on helpommin vajaakäytössä.

Tutkimuksen tiloista yli 60 % laidunsi lehmiä ainakin osan päivästä eikä robotin hankinta varsinaisesti ollut se syy, miksi karjaa ei laidunnettu. Useimmin syy oli se, ettei isommalle karjalle ollut riittävästi laidunta navetan

läheisyydessä tai navetta olisi vaatinut muutoksia laiduntamisen onnistumiseksi.

Lehmien laiduntamisen ja jaloittelun lakisääteisiin vaatimuksiin on tuossa muutoksia vuodesta 2006 lähtien. Silloin voimaantulevan eläinsuojeluasetuksen (asetus 369/1996) 18 § 3 momentin mukaan lehmien ja hiehojen on päästävä kesäaikaan laitumelle tai niille on järjestettävä muu tarkoituksenmukainen tila liikuntaa varten. Myös pelkässä pihatossa tapahtuva liikuminen riittää täyttämään eläinsuojeluasetuksen edellyttävän vaatimuksen. Eläimille voidaan järjestää ulkoilumahdollisuus myös jaloittelutarhassa.

Laiduntaminen kuuluu lehmien lajintyypilliseen käyttäytymiseen, ja sillä on vaikutusta myös lehmien tuotostasoon. Sairasen ym. (2004) mukaan lehmien osittainen laiduntaminen yöllä kasvatti lehmien maitotuotosta keskimäärin 3,9 kiloa vuorokaudessa pelkkään säilörehuruokintaan verrattuna. Säilörehuruokinnassa tuotoseron kuromiseksi olisi tarvittu kokeessa käytetyn 9 kilon sijasta jopa 17 kilon väkirehutäydennystä. Sen sijaan alustavien koe tulosten mukaan laiduntamisesta ei syntynyt merkittävää eroa eläinten hyvinvoinnissa. Eläinten hyvinvointia kokeessa mitattiin sorkkaterveyteen, käyttäytymiseen, fyysiseen kuntoon ja stressin fysiologisten mittareiden muuttujilla.

Taulukko 6. *Lypsyrobotin käyttöönoton jälkeen tapahtuneet muutokset laiduntamisessa*

	Laidunnus ennen	Laidunnus jälkeen	Muutos laiduntamisessa
koko- päiväisesti osan	10 tilaa	9 tilaa	- 6 tilaa jatkoi entisellään kokopäiväisesti - 3 tilaa siirtyi osittaisesta kokopäiväiseen
päivästä ei lainkaan	11 tilaa	9 tilaa	- 4 tilaa siirtyi kokopäiväisestä osittaiseen - 5 tilaa jatkoi osittaisella laidunnuksella
	8 tilaa	11 tilaa	- 8 tilaa ei laiduntanut ennen eikä jälkeen - 3 tilaa lopetti osittaisen laidunnuksen
yhteensä	29 tilaa	29 tilaa	

Utareterveys

Utareterveydestä automaattilypsytiloilla on ollut ristiriitaisia tuloksia. Suomalaisessa Hovisen tutkimuksissa (2002) utareterveyden todettiin heikkenevän lypsyrobotin käyttöönottoaiheessa. Suurin ongelma ainakin toistaiseksi on vähän soluttavien lehmien havaitseminen. Lypsyrobotin käyttöönoton alkuvaiheessa lehmien vedinten kunto huononi. Toisaalta esimerkiksi muutamalla haastattelutilalla lehmien vedinten kunto ja utaretulehdusten määrä on vähentynyt automaattilypsyyn siirtymisen myötä.

Automaattisessa lypsyjärjestelmässä lehmien utareterveys vaatiikin jatkuvaa seuranta. Toisaalta utareterveyden oletetaan parantuvan, koska lypsykertojen määrä lisääntyy verrattuna perinteiseen kahteen lypsykertaan. Tutkimustuloksia pitkän aikavälin vaikutuksista utareterveyteen ei ole vielä saatavilla.

Eläinlääkintäkustannukset ja eläinten pitoaika

Tutkimuksen kyselyssä tiloista suurimmalla osalla (45 %) oli eläinten terveys parantunut lypsyrobotin käyttöönoton myötä. 41 % tiloista eläinten terveydessä ei ollut tapahtunut muutosta ja 14 % ei vielä osannut arvioida muutoksia terveydentilassa. Yhdelläkään tilalla eläinten terveys ei ollut huonontunut.

Vastaavasti eläinlääkintäkustannukset olivat lisääntyneet vain yhdellä tilalla, 41 prosentilla tiloista eläinlääkintäkustannukset olivat vähentyneet ja 45 % tiloista ei ollut tapahtunut muutosta. Eläinten pitoajan arvioitiin suurimmalla osalla tiloista kasvavan.

5. AUTOMAATTILYPSYN VAATIMAT INVESTOINNIT JA INVESTOINTIEN RAHOITUS

5.1 Lypsyrobotin hankintahinta ja vuotuiset huoltokustannukset

Suomessa on vuoden 2004 alkuun mennessä asennettu kolmea lypsyrobottimerkkiä: DeLavalin VMS (voluntary milking system), Lely Astronaut sekä Insentecin Galaxy.

Yksipaikkaisen lypsyrobotin arvonlisäveroton⁷ ostohinta on keskimäärin 127 000 euroa. Koko aineistossa automaattisen lypsyjärjestelmän ostohinta vaihteli välillä 98 000- 149 000 euroa (alv 0 %).

Robotin hinta vaihtelee tilakohtaisesti mm. varustelutasosta riippuen. Lisävarusteita tiloilla hankitaan arviolta 0- 20 000 euron arvosta.

Tutkimuksen tiloilla hintaan sisältyvät seuraavat

- lypsyrobotti (sis. asennus, neuvonta ja käyttöönotto) (100 % tiloista)
- tietokone ohjelmistoinen (100 % tiloista)
- paineilmakompressori (100 % tiloista)
- maidon näytteenotto (91 % tiloista)
- erotteluportit (77 % tiloista)
- väkirehukioski (59 % tiloista)
- älyportit ennen robottia (50 % tiloista)
- robottilypsyyn soveltuva tankki (14 % tiloista)
- muut laitteet (32 % tiloista), sisältäen mm. takaportit, maidonlaadun valvonta, eläinvaaka, lehmäharja, sorkkahoitoteline, lantaraappa, maitotankin muutossarja.

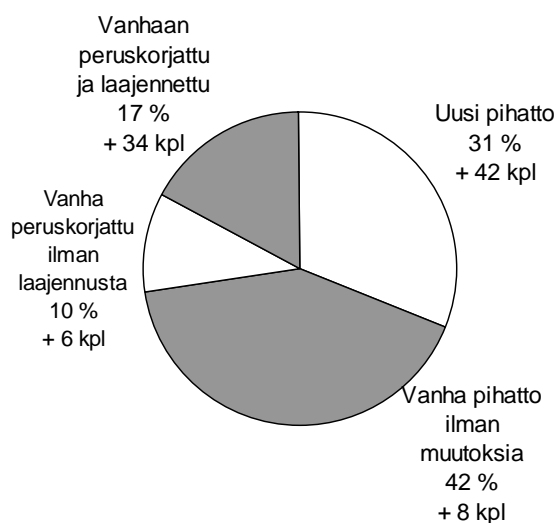
Vuosittaisten huoltokustannusten vaihtelu oli suurta, sillä kustannukset vaihtelivat 2 000–8 000 euron välillä. Huoltokustannukset riippuivat selvästi robotin ostohinnasta, mitä edullisemmin robotti oli saatu sitä kalliimpi huoltosopimus oli. Tilakohtaisesti robotin huollosta on mahdollisuus tehdä myös erilaisia sopimuksia. Myyjät tarjoavat myös huoltopaketteja, joissa osan huollosta on mahdollisuus tehdä itse.

⁷ Tuotantopanoshankintoihin sisältyvän arvonlisäveron voivat alkutuottajat vähentää verotuksessa suoritettavien verojen yhteismäärästä. Suoritettavia veroja kertyy eri verokantojen mukaan, esimerkiksi maidon myynnistä 17 % ja muiden tavaroiden tai palvelujen myynnistä 22 %.

5.2 Lypsyrobotin asennus ja tilantarve

Lypsyrobotti ei välttämättä vaadi suuria rakennusinvestointeja, sillä tutkimuksessa mukana olevista tiloista 42 % asensi lypsyrobotin vanhaan navettaan ilman peruskorjausta tai laajennusta. Lypsyrobotti asennettiin lähes kolmannekselle tiloista (31 %) uuteen navettaan. Loput tiloista asensivat robotin vanhaan navettaan, joka vaati joko peruskorjauksen tai laajennuksen (kuvio 13). Toisaalta robotin asentaminen vanhaan navettaan lisää työmenekkiä, jos eläinliikenne ei sujukaan aivan toivotulla tavalla.

Ilman laajennusta tehtyihin pihattoihin saatiin 6-8 lehmäpaikkaa lisää lypsyrobotin asennuksen yhteydessä. Laajennetuissa ja peruskorjatuissa pihatoissa lehmäpaikkojen määrä kasvoi selvästi enemmän, keskimäärin 34 kappaletta. Uudessa pihatossa lehmäpaikkojen määrä lisääntyi keskimäärin 42 kappaletta.



Kuvio 13. Lypsyrobotin asennus ja lehmäpaikkojen lisäys.

Tilantarve asema- ja automaattilypsyssä

Tilantarve 2 x 3 ohikulkuasemalla

Automaattisen 2 x 3 ohikulkuaseman arvioitu tilantarve pituus suunnassa on suunnilleen 9,10 – 9,70 m ja leveys suunnassa 5,40 m. Lypsytun leveys autotandemasemalla mitoitettuna kahdelle lypsäjälle vaatii tilaa noin 2,25 metriä. Kokonaistilantarve on siten noin 70 – 74 m². Esitetyt tilantarpeet ovat suoralla sisääntulolla ja sivuttaisella poistumisella. (Manninen ym. 2002).

Lypsyrobotin vaatima tilantarve

Esimerkiksi eräällä haastattelutilalla oli lypsyrobotti asennettu vanhaan maakuuparsipihattoon. Robotin vaatima tilantarve on noin 4x4 metriä eli 16 m². Aikaisempi autotandemlypsyasema vaati aseman tilan lisäksi ison kokoomatilan, jonka tilavaatimus oli 12 x 5 m eli 60 m². Tähän tilaan sitten robotinavetassa laitettiin 10 lehmänpartta, toimisto ja varasto. Lypsyrobotin ja toimiston vaatima tila oli vain kolmannes autotandemlypsyaseman vaatimasta tilasta.

Oheisessa taulukossa MMM:n suositusten perusteella tarvittavat neliömäärät eri lypsyasematyypeissä.

Taulukko 7. Kahden lypsyasematyyppin tilavaatimukset

Kalanruotoasema 2-rivinen			
	leveys, m	pituus, m	neliötä
2x4	5,05	7,40	37,37
2x6	5,05	9,40	47,47

Tandemasema			
	leveys, m	pituus, m	neliötä
2x3	5,85	8,90	52,07
2x4	5,85	11,30	66,11

5.3 Investoinnin kestoaika

Maatiloilla investoinnit maahan, perusparannuksiin ja rakennuksiin sitovat pääomaan pitkäksi aikaa. Pitkävaikutteisiin investointeihin liittyy koneiden tai ohjelmien vanhentuminen ja arvon alentuminen iän myötä. Tämä arvon aleneminen jaetaan investoinnin koko käyttöajalle poistojen avulla.

Investoinnin poistoikää määritettäessä otetaan huomioon arvon aleneminen sekä hyödykkeen taloudellinen pitoaika. Taloudellisella pitoajalla tarkoitetaan investointikohteen vaikutusaikaa tilan tuotantotoiminnassa. Taloudellinen pitoaika on yleensä lyhyempi kuin tekninen käyttöikä. Käytännössä voi kuitenkin olla epävarmaa, miten kauan hyödyke tuottaa palveluita. Epävarmuuden vallitessa tulisikin mieluummin käyttää ns. tasaprosenttipoistoa, jossa hyödykkeen arvo alenee aluksi nopeammin (Ala-Orvola 1998).

Koneinvestoinnit ovat investointeina lyhytaikaisempia. Meskens ym. (2001) käyttivät lypsyrobotin poistoaikana 8-12 vuotta. Robotilla voi olla myös jäännösarvo, jolla tarkoitetaan sen arvoa poistoajan lopussa. Poiston suuruuteen vaikuttavat investointikohteen hankintameno, poistoaika, mahdollinen jäännösarvo sekä jäännösarvon diskonttauksessa⁸ käytettävä korkokanta.

Uuden teknologian käyttöiän arvioiminen on haasteellista. Tutkimuksessa maidontuottajia pyydettiin arvioimaan lypsyrobotin oletettua käyttöikää tilalla. Useimmiten lypsyrobotin käyttöikäksi arvioitiin kymmentä vuotta, mutta samalla todettiin, että uuden teknologian käyttöiän arvioiminen on vaikeaa. Selvästi askarruttava kysymys on, miten kauan tietokonepohjaisen robotin käyttöohjelmiston voidaan uskoa toimivan. Vastaukset vaihtelivat teknisten ominaisuuksien osalta viidestä vuodesta eteenpäin. Ohjelmistojen arvioitiin vaativan uusia päivityksiä, mutta siten niiden käyttöiän arvioitiin olevan ääretön. Ohessa vastauksia tilahaastatteluista kysymykseen, kauanko robotin arvioidaan tilalla kestävän.

⁸ Diskonttaus tarkoittaa tulevaisuudessa saatavan jäännösarvon laskemista nykyhetken arvoon.

Diskonttauskaava on seuraava:
$$K = K_n \times \frac{1}{(1+r/100)^n},$$
 missä

K = pääoma laskentahetkellä eli pääoman nykyarvo,
K_n = pääoma n vuoden kuluttua,
r = laskentakorkokanta (prosenttia),
n = vuosien lukumäärä

"...vähintään kymmenen vuotta, siinä on vähän semmoisia mitkä kuluu. Tietotekniikasta en tiedä. Kauanko se kestää ennen kuin siellä alkaa olemaan häiriöitä?"

"...robotti kun on rikki, niin se on pakko korjata. Elinikäarvio vaikka 20 vuotta."

"...mahdoton kysymys. Pitää 10 vuotta kestää."

Lypsyrobotissa on säännöllisesti vaihdettavia kuluvia osia, joten niiden osalta robotin elinikä ei ole rajoitettu. Haastatteluissa arvioitiin, että esimerkiksi lypsyrobotin kameran vaihto parempaan saattaisi tulla ajankohtaiseksi tulevaisuudessa.

5.4 Sähkön- ja vedenkulutus sekä muut kustannukset

Sähkönkulutus kasvaa

Automaattilypsyssä on huomioitava käytettävän veden laatu ja riittävyys. Käytetyn vesimäärän suhde lypsettyyn maitomäärään on korkeampi kuin tavanomaisissa lypsyjärjestelmissä. Automaattilypsyssä vedenkulutus vaihtelee 284 – 495 litraan vuorokaudessa (Schuiling 2004). Vedenkulutus vaihtelee lypsykierrossa olevien lehmien sekä suoritettujen pesujen ja huuhtelujen määrän mukaan. MTT maatalousteknologian tutkimuksen mittauksissa vedenkulutus vaihteli noin 700-1 400 litraan vuorokaudessa. Erimerkkisten laitteistojen vedenkulutus vaihtelee huomattavasti ja tältä osin pesuohjelmia voisi vielä optimoida (Schuiling et al. 2001). Laitteiston puhdistuvuuteen ja vedenkulutukseen vaikuttavat sekä sen rakenne että pesujärjestelmien toiminta. Suora pesu kiehuvalle vedelle vie vähemmän aikaa kuin kiertopesu, jossa kemikaalien vaikutusajan pinnoilla tulee olla riittävä (Schuiling et al. 2001).

Rasmussen ja Rasmussen (2002) mittasivat tanskalaistiloilla lypsyrobotin sähkön- ja vedenkulutusta neljällä erimerkkisellä lypsyrobotilla (taulukko 8). Asemalypsyssä tavanomainen energiankulutus 2x10 kalanruotoasemalla on noin 20-25 kWh/päivä ja vedenkulutus 800 litraa vettä päivässä. Aseman vedenkulutukseen sisältyy mm. maitotankin pesu ja lypsypaikkojen pesu. Siten vedenkulutuksessa ei tapahdu kovin suurta muutosta siirryttäessä automaattilypsyyn, mutta sähkönkulutuksessa erot ovat suuremmat.

Taulukko 8. Sähkön- ja vedenkulutus erimerkkisillä lypsyroboteilla.

Laitetyyppi	Lely	DeLaval VMS	AMS Liberty	AMS Liberty
Lypsy-yksiköiden lkm	1	1	2	3
Lehmien lukumäärä	60	55	80	100
Sähkö kWh/päivä	65	149	128	105
Sähkö, kW	2,7	6,2	5,4	4,4
Vedenkulutus, m ³ /päivä	0,67	1,0 ¹⁾	0,61	0,69
Alin vedenkulutus/päivä	0,30	-	0,55	0,40
Ylin vedenkulutus/päivä	1,10	-	0,71	1,00

1) DeLavalin VMS:n vedenkulutus sisältää lattiapesun lypsytyn jälkeen.

Lähde: Rasmussen ja Rasmussen (2002)

Sähkö- ja vesikatkokset olivat haastattelujen perusteella lypsyrobottiloilla hyvin yleisiä johtuen viime vuosina lisääntyneistä poikkeuksellisista sääoloista. Lypsyrobotin hankkineet tilat ovat haavoittuvia erityisesti virran saannin ja sen laadun suhteen. Lähes kaikilla haastatelluilla tiloilla oli ollut sähkökatkoksia. Sähkökatkokset olivat kestäneet tiloilla muutamasta sekunnista jopa kolmeen päivään. Myöskin sähkön laadussa oli ollut ongelmia, ja tilalla oli jouduttu siirtymään toiseen muuntopiiriin riittävän tasaisen sähkönjakelun saamiseksi.

Varavirtajärjestelmänä joko traktorikäyttöisen aggregaatin tai omalla moottorilla varustetun generaattorin hankintaa tulisi vakavasti harkita robottilalla. UPS – laitteet (uninterruptible power system) suojaavat vain lyhyiltä sähkökatkoksilta. Ennen robottia tiloista 28 prosentilla oli varavoimajärjestelmä, ja robotin hankinnan jälkeen sellaisen omisti 48 prosenttia tiloista. Merkillepantavaa on se, että yli puolella tiloista ei ole varavoimajärjestelmää.

Muut kustannukset

Eläintaudit aiheuttavat taloudellisia tappioita monin tavoin: alentavat tuotetun maidon määrää, heikentävät maidon laatua, tekevät maidon käyttökelvottomaksi (esim. antibioottijäämät), lyhentävät lehmien ikää, estävät lehmien tiinehtymistä ja aiheuttavat eläinten kuolemia. Yleisin ja taloudellisesti merkittävin sairaus on utaretulehdus. Utaretulehduksen arvioidaan laskevan

lehmän maitotuotosta noin 400 kg vuodessa. Katetuottolaskelmassa utaretulehdus pienentää lehmän katetta noin 442 euroa vuodessa (Rantala, J. julkaisussa Haapala ym. 2004). Tutkimuksessa ei tullut esiin eroja utareterveydessä siirryttäessä robottilypsyyn, joten kannattavuusvertailussa eläinten sairauksista aiheutuvissa lisäkustannuksissa ei oleteta tapahtuvan muutoksia automaattilypsyyn siirryttäessä.

5.5 Investoinnin rahoitus

Investoinnit rahoitetaan omalla ja vieraalla pääomalla. Investointivaihtoehtoja tutkittaessa laskentakorkokanta määritetään tavallisesti siten, että sen on prosentteissa laskettu tavoitetuotto eli korkovaatimus sijoitetulle pääomalle. Omaa pääomaa käytettäessä menetetään mahdollisuus sijoittaa se muuhun tarkoitukseen. Jos taas investointeja varten otetaan lainaa, pääomalle joudutaan maksamaan korkoa.

Investointituen tasoon korotuksia

Maitotiloilla on mahdollista saada tukea pihatton laajentamiseen tai uuden pihatton rakentamiseen sekä koneiden hankintaan. Tuettavat investoinnit voivat liittyä muun muassa maatalojen yrityskoon kasvattamiseen tai toiminnan monipuolistamiseen, ympäristönsuojeluun, eläinten hyvinvoinnin parantamiseen ja maanhankintaan. Rahoituksen myöntämisen edellytyksenä on, että viljelijän ja hänen tilansa täyttävät tietyt tuen saamiselle asetetut ehdot. Rakentamisen hyväksyttävänä kustannuksina pidetään maa- ja metsätalousministeriön hyväksymiä yksikkökustannuksia (MMM-RMO C1.2.1).

141-ratkaisun johdosta investointituki nostettiin lain sallimaan enimmäistasoon ja uusia investointituen ehtoja sovelletaan yhtenäisesti koko maassa (taulukko 9). Investointituki myönnetään korkotukilainana ja avustuksena. Lisäksi lypsykarjatilat saavat navetan rakentamiseen korotettua investointitukea. Korotettu investointituki maksetaan lisäavustuksena, joka on 10-15 prosenttia hankkeen kustannusarviosta. Tämä lisäavustus maksetaan hankkeen valmistumisen jälkeen tasaerinä viiden vuoden aikana.

Taulukko 9. Lypsykarjatalouden investointituet vuosina 2004 – 2007.

	% hankkeen kustannusarviosta	
	Nuoret	Muut
Korkotukilainan enimmäismäärä	55	70
Avustusten enimmäismäärä ilman lisätukea	45	30
Lisätukena myönnettävä avustus, joka maksetaan viiden vuoden aikana investoinnin valmistumisen jälkeen	10	15
Enimmäistukitaso	70	65
Investointituen ehdot: Maitokiintiötä 7 900 litraa lehmäpaikkaa kohti Tukea myönnetään enintään 550 000 euroa/ tila		

Lypsykarjatiloilta enimmäistukitaso⁹ kohoaa nuorilla viljelijöillä 70 prosenttiin hyväksytyistä kustannuksista. Investointituen enimmäistaso nousee 15-20 prosenttia vuoteen 2003 verrattuna.

MMM:n ohjekustannuksen mukaan lypsyjärjestelmään laitteineen saa tukea enimmillään 1 400 euroa lehmäpaikkaa kohti. Esimerkiksi 60 lehmän navetassa lypsyjärjestelmän ohjekustannus on 84 000 euroa, ja tämä tuki myönnetään riippumatta siitä hankitaanko perinteinen vai automaattinen lypsyjärjestelmä. Tukijärjestelmän on katsottu suosivan enemmän perinteisen lypsyaseman rakentamista, koska tuettu määrä kattaa sen investointikustannukset. Automaattisen lypsyjärjestelmän tilanteessa investoinnin kustannukset ovat huomattavasti MMM:n ohjekustannuksia suuremmat. Siten tukijärjestelmä ei ole suoranaisesti kannustanut automaattisen lypsyjärjestelmän hankintaan. Uudistetuissa investointitukiehdossa tukea ei myönnetä lypsyrobotin ostoon, vaan hankkeen kustannukset lasketaan edelleen lypsyaseman mukaisesti.

⁹ Enimmäistukitaso tarkoittaa lypsykarjatiloilta lainan korkotuen, avustuksen ja korotetun investointiavustuksen osuutta hankkeen kokonaiskustannuksista.

Investointituen ehtona on, että tilalla on maitokiintiötä riittävästi eli 7 900 litraa lehmää kohti. Osissa Suomea maitokiintiön saatavuus tai hinta voivat olla jopa esteenä automaattista lypsyjärjestelmää harkitseville. Tilanetta on helpottanut hallinnollisen maitokiintiön jakaminen laajentajille. Ohessa tilahaastattelusta poimittu kommentti:

” se [hallinnollinen maitokiintiö] vauhditti sitä, kun mulla oli niin pieni kiintiö. Kun kysyin piiristä, että antaisiko ne kiintiötä, niin ne sanoivat, että investoijille annetaan. Sanoin, että voin investoida ja laitan robotin. Ne antoivat sitten 100 000 litraa kiintiötä. Se tavallaan halvensi robotin hintaa, koska muuten olisi joutunut ostamaan kiintiötä kalliilla hinnalla.”

6. LYPSYROBOTTI-INVESTOINNIN KANNATTA- VUUS

6.1 Investointien kannattavuuslaskelmat

Investoinnin kannattavuutta voidaan selvittää:

- 1) laskemalla investoinnin tuottama korko pääomalle eli ns. sisäisen korkokannan menetelmä
- 2) määrittämällä takaisinmaksuaika eli ns. takaisinmaksuajanmenetelmä
- 3) laskemalla nykyhetkeen diskontattujen tuottojen ja kustannusten erotus eli netto nykyarvomenetelmä
- 4) annuiteettimenetelmällä tai likimääräisellä annuiteettimenetelmällä.

Nykyarvomenetelmässä kaikki investoinnista aiheutuvat suoritukset diskontataan laskentakorkokantaa käyttäen esimerkiksi investoinnin hankinta-ajankohtaan (Pietola ym. 1998). Yleisimmin käytetty maatilatalouden suunnittelumenetelmä on katetuottomenetelmä (Ylätalo ja Mäkinen 1997). Katetuottolaskelmassa lasketaan tuottojen ja kustannusten erotus, ja kate lasketaan lehmää kohti. Investointi on yleensä taloudellisesti kannattavaa, jos sen tuottojen nykyarvojen summa on suurempi kuin sen aiheuttamien kustannusten summa.

Investoinnin kannattavuuslaskelma koostuu useista tekijöistä (Ylätalo ja Mäkinen 1997, Pietola ym. 1998):

- 1) investoinnin hankintameno
- 2) pääoman poisto- ja korkokustannus
- 3) investoinnista saatavat nettotuotot
- 4) tuottojen epävarmuus.

Investoinnin hankintamenoa käytetään tutkimuksessa tiloilta saatujen lypsyrobotin ostohintatietojen keskiarvoa. Mikäli hankintaan saadaan investointitukea, alennetaan hankintahintaa vastaavasti. Lisäksi investointimenoon voidaan laskea rakennuksen peruskorjauksesta tai uudisrakentamisesta aiheutuneet menot ja muut lisäkustannukset, kuten sähkö- ja vesikustannukset.

Poisto- ja korkokustannus aiheutuvat sijoitetun pääoman käytöstä. Poistojen laskennassa käytetään ns. tasaprosenttipoistoa, jolloin poisto-aika mää-

ritetään investoinnin odotetun kestoian perusteella. Korkokustannuksena kannattavuuslaskelmissa käytetään pääomalle yleensä ns. vaihtoehtokustannusta. Tässä tutkimuksessa korkokantana on käytetty 5 %. Mikäli investointiin saa korkotukea, niin silloin laskelmassa käytetään korkokustannuksena tuottajan maksettavaksi jäävää korkoa, joka on tällä hetkellä noin 2 %.

Investoinnista saatavat nettotuotot lasketaan katetuottolaskelman avulla. Investoinnista saatava katetuotto on se, joka jää korvaukseksi investointiin sijoitetun pääoman poistolle ja korolle. Kate saadaan vähentämällä vuosittaisista maitotuotoista ja maidolle maksettavista tuista rehukustannukset sekä työkustannus. Pietolan ym. (1998) mukaan kannattavuuslaskelmien heikkoutena on, etteivät ne hinnoittele investoinnin riskejä oikein. Esimerkiksi nykyarvomenetelmä suosittaa riskejä pääsääntöisesti liian alhaisilla tuotoilla. Laskelmissa voidaan arvioida riskejä katemuutoksien avulla.

Uusitalo ja Pietola (2001) arvioivat, paljonko tuotto- ja kustannuserien 10 prosentin lisäys tai vähennys vaikuttaa katteeseen. Selvästi suurimmat riskit lypsylehmäpaikan katteeseen aiheuttaa maitotuotos. Maidon hintamuutoksen lisäksi lehmien sairaudet ovat keskeinen riskitekijä maidontuotannossa. Toiseksi suurin vaikutus katteeseen on työmenekillä. Täten investointeja suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota työmenetelmiin ja koneellistamisasteeseen. Kolmanneksi suurin vaikutus lehmäpaikan katteelle on ostosäilörehun hintamuutoksilla tai säilörehun tuotoksella.

6.2. Aikaisempia tutkimuksia maidontuotannon kannattavuudesta

Työvoiman määrä ja hinta tärkeimmät kannattavuuteen vaikuttavat tekijät suomalaisilla lypsykarjatililla

Suomalaisilla maitotiloilla työn määrä on kriittinen tekijä tilojen kannattavuusvertailussa muihin maihin. Patjaksen (2004) mukaan suomalaisilla tiloilla kokonaistyöpanos on 284 tuntia lehmää kohti. Ero on jopa kaksin – kolminkertainen, kun sitä vertaa Ruotsin (142 h), Tanskan (60 h) ja Saksan (78 h) tuntimääriin. Ero selittyy osittain palkatun työvoiman ja koneurakoitsijoiden suuremmalla käytöllä muissa maissa. Erityisesti työmäärää kasvattaa suomalaisten tilojen pieni koko, hajanainen tilusrakenne ja pohjoiset ilmas-

to-olomme. Tuotantokustannusvertailussa työkustannus on suurin yksittäinen selittävä tekijä tuotantokustannuseroille Ruotsiin, Tanskaan ja Saksaan verrattuna.

MTT:n kannattavuuskirjanpitojen tulokset

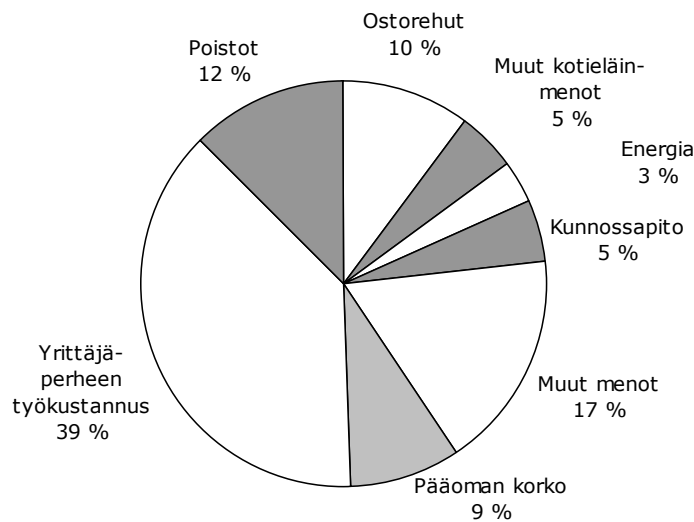
Vuonna 2002 oli MTT:n kannattavuuskirjanpitotiloilla maidon tuotantokustannus keskimäärin 57,2 senttiä maitokiloa kohti (taulukko 10). Maidon myyntituotto oli 35,4 senttiä/kg ja maidon tuotantotuki 9,4 senttiä/kg. Maidon yksikkökustannus alenee selvästi yksikkökoon kasvaessa. Yrittäjäperheen työkustannus on merkittävin kustannusten eroa selittävä tekijä myös pelkästään suomalaisten tilojen välillä. Yrittäjäperheen työkustannuksen osuus koko yksikkökustannuksesta oli vuonna 2002 keskimäärin 39 % (kuvio 14) (MTT 2004).

Vuonna 2002 MTT:n kannattavuuskirjanpitotiloilla yrittäjävoittoa ei kertynyt yhdessäkään tuotantos suunnassa. Kannattavuuskerroin oli kaikki tuotantosunnat mukaan lukien 0,56, eli omalle työlle sekä omalle pääomalle jäi korvaukseksi 56 prosenttia tuntipalkka- ja korkovaatimuksista. Yrittäjä sai 6 euron tuntipalkan ja 2,8 prosentin koron pääomalleen. Lypsykarjatiloilta kannattavuuskerroin oli vielä hiukan alhaisempi eli 0,54.

Taulukko 10. Maidon tuotantokustannukset vuonna 2002.

Maidon yksikkökustannus	senttiä/kg
Muuttuvat kustannukset	23,30
Ostorehut	5,80
Muut kotieläinmenot	2,80
Energia	1,80
Kunnossapito	3,00
Muut menot	9,80
Kiinteät kustannukset	33,90
Yrittäjäperheen työkustannus	21,70
Poistot	7,10
Pääoman korko	5,10
Maidon yksikkökustannus, yht.	57,20

Lähde: MTT kannattavuuskirjanpitotilat.



Kuvio 14. Maidon tuotantokustannusten jakautuminen vuonna 2002 (MTT 2004).

Tutkimuksia automaattilypsyn kannattavuudesta

Automaattinen lypsyjärjestelmä soveltuu kapasiteetin osalta 50–60 ja 100–120 lypsylehmän karjoihin. Pohjois-Amerikassa mallilaskelmat osoittavat automaattilypsyjärjestelmän soveltuvan 60–180 lehmän karjoihin pääomakustannuksen ollessa niissä vain hiukan suurempi kuin perinteisessä lypsyasemaratkaisuihin (Rodenburg 2002, Rotz et al., 2003). Pääomakustannusten pieni ero johtuu lypsyasemien isoista kokoomatiloista. Alhaisempi työpanos automaattilypsyssä tekee niistä kilpailukykyisiä em. karjakokoluokissa.

Amerikkalaisten Rozin ym. (2003) mukaan parhaaseen kannattavuuteen tiloilla päästään hyödyntämällä lypsyrobotin kapasiteetti täysimääräisesti. Perinteiseen lypsyjärjestelmään verrattuna paras taloudellinen tulos saadaan yhdellä robottiyksiköllä, 60 lehmällä ja kohtuullisella 8 600 kg/lehmä tuotostasolla.¹⁰

Laskelmissaan ruotsalaiset ovat päätyneet siihen, että robotti-investointi edellyttää 600 000 maitolitrin myyntiä vuodessa. Se tarkoittaa 1600 litran

¹⁰ Simulaatiomalli saatavilla: <http://pswmru.arsup.psu.edu>

päivätuotosta. Monet suomalaiset robottitilat ovat samaa mieltä robotilla tuotettavista maitomääristä. Edellä mainittu maitomäärä on niin suuri, että pelkkä korkea keskituotos ei sitä takaa, vaan kaikkien asioiden on sujuttava hyvin. Jos on muutama hitaasti lypsävä lehmä ja lisäksi epätäydellisiä lypsyjä eli ongelmia vetimien esikäsitelyssä ja nännikupin kiinnityksessä, lypsyrobotin kapasiteetti voi muodostua pullonkaulaksi.

Investointivaran laskeminen

Arendzen ja van Scheppingen (2000) määrittelevät automaattilypsyssä neljä tärkeintä tekijää, joiden avulla investointivaihtoehtojen kannattavuutta voidaan vertailla: maitotuotoksen kasvu lehmää kohti, työvoimatarpeen väheneminen, vuosittaiset automaattilypsyn kustannukset ja vuosittaiset vaihtoehtoisen lypsyaseman kustannukset. Ns. investointivaran avulla (RFI, Room for Investment) lasketaan se rahamäärä, joka voidaan investoida automaattilypsyyden taloudellisen tuloksen pysyessä samana kuin lypsyasemaan investoitaessa.

$$RFI = (R_{my} + C_L + AC_{Alt} + S_{mis} - C_{mis}) / AC_{Ams},$$

missä $S_{mis} - C_{mis} = 0$ eli muiden tekijöiden vaikutusta ei huomioida

Neljä tärkeintä parametria yhtälössä ovat:

- (1) maitotuotos lehmää kohti R_{my} ,
- (2) työvoiman tarpeen säästö C_L ,
- (3) vuosittaiset lypsyaseman kustannukset AC_{Alt}
- (4) vuosittaiset automaattisen lypsyjärjestelmän kustannukset (sis. pois-to-, ylläpito- ja korkokustannus) AC_{Ams} .

6.3 Laskentaperusteet kannattavuusvertailua varten

Tämän tutkimuksen kannattavuusvertailu perustuu asema- ja automaattilypsyn katetuottolaskelmaan, jossa lasketaan tuottojen ja kustannusten erotus. Laskelmassa on otettu huomioon myös investointituen vaikutus. Kannattavuuden mittarina on tuottojen ja kustannusten erotuksena syntyvä nettovoitto.

Tuotot syntyvät pääasiassa myydystä maitomäärästä, laadun perusteella maksetuista laatulisistä, jälkitilistä sekä lehmän lihan ja vasikan myyntituloista. Maitotuottojen lisäksi maidosta maksetaan hintatukea. Muuttuvat kustannukset syntyvät lehmän ruokinnasta ja hoidosta, karjan uudistamisesta, lypsyjärjestelmän veden- ja sähkön käytöstä sekä eläimiin sidotun pääoman korkovaatimuksesta. Muita kustannuseriä laskelmassa ovat työ-, kone-, rakennus- ja yleiskustannus. Näiden erien vähentämisen jälkeen saadaan nettovoitto.

Laskelmassa on otettu huomioon investointituen vaikutus kone- ja rakennuskustannuksiin. Investointituen vaikutus avustuksen muodossa alentaa investoinnin hankintamenoa ja siten poistosta aiheutuvaa kustannusta. Investointilaina sen sijaan vähentää rakennuksesta ja koneista aiheutuvia korkokustannuksia.

6.3.1. Tuotot

Laskelman tuotot saadaan pääosin maidosta. Perushintaisesta maidosta maksettiin vuonna 2003 keskimäärin 33,48 snt/l. Maidon laatuosaa maksettiin tämän lisäksi keskimäärin 1,39 snt/litra ja jälkitiliä yhteensä 1,81 snt/litra. Maidon tuotantotuki on laskelmassa huomioitu C2-alueen mukaisesti eli 10,4 snt/l, koska alue on keskeisimpiä maidon tuotantoalueita Suomessa.¹¹ Maidon lisäksi tuottoja saadaan lehmän lihasta, teurastustuesta sekä vasikasta.

¹¹ Vuonna 2004 maksettiin tuotantotukea A- ja B-alueella 5,6 snt/litra ja pohjoisen tuen alueella seuraavasti: C1-alue 9,8 snt/l, C2-alue 10,4 snt/l, C2P-alue 11,7 snt/l, C3P2-alue 16,4 snt/l, C4P4 -alue 23,7 snt/l, C4P5 32,9 snt/l. (Valtioneuvoston asetus 40/ 2004 vuodelta 2004 maksettavasta pohjoisesta tuesta).

6.3.2 Muuttuvat kustannukset

Ruokinta ja rehuyksiköt

Peruslaskelmassa on oletettu, että lehmä tuottaa vuodessa noin 8 500 kg maitoa, jonka tuottamiseen tarvitaan noin 6 000 rehuyksikköä/lehmä/vuosi. Katetuottolaskelmien ruokintaa on muutettu ProAgrian maidontuotannon suurten, noin 40-49 lehmän tarkkailutilojen ruokintaa vastaavaksi. Karkearehujen osuus rehuyksiköistä on noin 50 % ja ostorehujen osuus 30 %. Taulukossa 11 on ProAgrian 40-49 lehmän karjojen tuotostarkkailutilojen ruokinta ja rehuyksikkötiedot.

Heinän, säilörehun, laitumen, rehuviljan ja vasikan juomarehun osalta käytetään ProAgrian tuotantokustannuslaskelman hintoja. Tiivisteen ja täysrehun osalta käytössä ovat Gallup Elintarviketiedon kesällä 2004 tekemän viljelijäkyselyn rehujen hinnat. Lypsykarjan ostorehujen hinnat riippuvat ostoerän suuruudesta. Tässä tutkimuksessa käytetään isompina erinä ostetun tiivisteen hintaa 26,2 snt/kg ja täysrehun 20,58 snt/kg. (MT 7.7.2004).

Taulukko 11. *Kannattavuusvertailussa oletettu lehmän ruokinta ja rehuyksiköt*

	Ry/lehmä/vuosi
Tuotostaso, kg	8 513
Väkirehua, % ry:stä	50
Nurmisäilörehua, ry/lehmä/v	2 682
Heinää, ry/lehmä/v	53
Laidunta, ry/lehmä/v	282
Rehuviljaa, ry/lehmä/v	1 180
Täysrehua, ry/lehmä/v	975
Valkuaisrehuja, ry/lehmä/v	706
Muut rehut, ry/lehmä/v	170
Ry/lehmä/vuosi	6 030

Lähde: KM 2004.

Uudistuskustannus ja eläinpääoman korko

Keskimääräinen uudistuskustannus lasketaan kertomalla hiehon hankintahinta karjan uudistusprosentilla. ProAgrian maidontuotannon kustannuslaskelmassa uudistusprosentti on 30 %. Eläinpääoman korko lasketaan hiehon hankintahinnasta, jolle lasketaan viiden prosentin korko.

Liikepääoman korko

Liikepääoman määrä on muuttuvien kustannusten ja työkustannuksen summa. Liikepääoman määrään ei lasketa uudiskustannusta eikä eläinpääoman korkoa. Liikepääomalle lasketaan viiden prosentin korko.

6.3.3 Uuden navetan rakentamisen kokonaiskustannukset

Tutkimuksessa uuden navetan kokonaiskustannuksiin on laskettu maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräysten ja -ohjeiden mukaisesti (MMM-RMO C 1.2.1.) 60 lehmälle makuuparsipihattoon parsipaikat, käytävät, lypsyjärjestelmä, tilasäiliö, ruokintapöydän mitoitus traktorinlevyisenä, maituhuone ja muut lämpimät tilat 55 m², lietelantasäiliö 1 959 m³ (lehmät sisällä 12 kk, nuorkarja 8 kk), rehuvarasto 210 m² sekä 462 m² katettua säilörehuvarastotilaa. Koneellista väkirehun tai säilörehun jakojärjestelmää ei ole huomioitu, eikä rakennuksen suunnittelu- ja valvontakustannuksia.

Asemalypsy ja automaattilypsy poikkeavat vain lypsyjärjestelmän hankintakustannuksen ja sen vaatimien rakennusneliöiden suhteen. MMM:n rakentamissuosituksen mukaan kuudenkymmenen lehmän lypsyaseman odotustila tilasuositus on 12-24 m², ja lypsyaseman lehmäpaikkojen määrä 8-12 paikkaa kalanruotoasemalla ja 6-8 paikkaa tandemasemalla.

Tutkimuksessa asemalypsyn tilavaatimus on laskettu 2x3 tandemase- man mukaan, joka vaatii noin 52 neliötä ja odotustilaa noin 20 m², kun taas robotin vaatima tilantarve on arviolta 20 m². 60 lehmän pihatossa lämmintä tilaa lehmää kohti laskettuna tarvitaan noin 11,2 m² asemalypsyssä ja automaattilypsyssä tilavaatimus on noin neliön verran pienempi 10,3 m². Tässä tilavaatimuksessa ovat mukana parsipaikat ja käytävät, lypsyasema ja odotustila tai robotin vaatima tila, maituhuone, sosiaalityilat, konehuone ja eteistila.

Lypsyrobotin investointikustannuksena käytetään keskimääräistä arvonlisäverotonta hintaa 127 222 euroa. Elektronisella maidonmittauksella varustetun automaattisen ohikulkusaseman (2x3) arvonlisäveroton hinta on 31 026 euroa (Manninen ym. 2002).

Laskennalliset uudisrakennuksen kokonaiskustannukset pihatossa, jossa on autotandemasema, ovat 341 414 euroa. Automaattilypsyssä tarvittava noin 52 m² pienempi tilantarve alentaa uudisrakennuksen rakennuskustannuksia noin 10 934 eurolla, mutta kalliimpi lypsyjärjestelmä nostaa kokonaiskustannukset 426 676 euroon. Taulukossa 12 on yhteenveto tutkimuksessa laskettujen automaatti- ja asemalypsynavettojen kokonaiskustannuksista. Kokonaiskustannukset lehmää kohti ovat asemalypsyssä 5 690 euroa lehmäpaikkaa kohti ja robottinavetassa 7 111 euroa lehmäpaikkaa kohti.

Taulukko 12. *Yhteenveto uuden navetan kokonaiskustannuksista asema- ja automaattilypsyssä.*

	Asemalypsy 60 lehmää	Automaattilypsy 60 lehmää
Rakennuskustannukset		
Eläinhalli (ei sis. lypsyasemaa)	176 185 €	176 185 €
Säilörehuvarasto katettu	31 244 €	31 244 €
Rehuvarasto	26 670 €	26 670 €
Lietelantasäiliö	33 055 €	33 055 €
Maituhuone ja muut lämpimät tilat	17 600 €	17 600 €
Lypsyaseman rakennustila ja odotustila	15 134 €	4 200 €
Konekustannukset		
Lypsyasema/ -automaatti	31 026 €	127 222 €
Tilasäiliö	10 500 €	10 500 €
Kokonaiskustannukset	341 414 €	426 676 €
Lehmää kohti	5 690 €	7 111 €

Tutkimuksen asemanavetan hinta lehmäpaikkaa kohti on jonkin verran alhaisempi kuin vuoden 2003 MMM:n investointitukipäätöksissä keskimääräinen lehmäpaikan hinta. Niissä keskimääräinen rakennuskustannus uudisrakentamisessa (sisältää sekä parsi- että pihattonavetat) oli 5 846

€/lypsylehmä ja laajennus- ja peruskorjauskohteissa noin 2 514 €/lypsylehmä. Neliöhinta lehmäpaikkaa kohti on kuitenkin noussut; esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan TE-keskuksessa uuden navetan hinta varastotiloineen on nykyisin noin 7 500-8 300 euroa lehmäpaikkaa kohti¹².

Kailan (2003) tutkimuksessa vertailtiin uudisrakentamisen ja peruskorjauksen taloudellisuutta. Pihattojen peruskorjaus- ja laajennuskohteissa lehmäpaikan hinta oli keskimäärin 2 100-2 400 euroa. Uudisrakentamisessa lehmäpaikan hinta on keskimäärin 4 100-4 400 euroa. Rakennushankkeet oli tehty vuosina 1997-2000. Maatalousrakennusten hintaindeksin avulla voidaan arvioida kustannusten nousua vuoteen 2004 mennessä. Maatalousrakennusten hintaindeksin keskiarvo on noussut vuosien 1997-2000 keskiarvosta vuoden 2004 tasoon 14 %. Siten lehmäpaikan hinta vaihtelee peruskorjauskohteissa noin 2 400-2 740 euroa/lehmäpaikka ja uudisrakentamisessa 4 670-5 020 euroa/lehmäpaikka. Nämä hinnat ovat tässä tutkimuksessa saatuja neliöhintoja alhaisempia.

6.3.4 Rakennus- ja konekustannukset

Tutkimuksen kannattavuusvertailussa rakennuksen poistoaikana käytetään 25 vuotta ja poiston laskennassa 5 % korkokantaa. Jos investoinnille myönnetään investointitukea, korkokantana voidaan käyttää niiltä osin myös viljelijän maksamaa korkoa eli 2 %. Korko lasketaan likimääräisellä annuiteettimenetelmällä.

Korkokustannus likimääräisessä annuiteetissa lasketaan seuraavasti:

$$\text{korkokustannus} = 0,0p * (\text{jälleenhankinta-arvo}/2),$$

missä p= korkoprosentti.

Koneiden (lypsyjärjestelmä ja tilasäiliö) poistoaikana kannattavuuslaskelmassa käytetään kymmentä vuotta ja korkokantana kahdesta viiteen prosenttia riippuen siitä, saadaanko lainaan korkotukea vai ei. Poiston laskennassa käytetään tasapoistoa, jossa koneiden arvo jaetaan tasaisesti sen kestoajalle. Koneille ei oleteta jälleenhankinta-arvoa. Korkokustannuksen laskennassa käytetään samoin kuin rakennuskustannusten laskennassa likimääräistä annuiteettimenetelmää.

Vuotuinen huoltokustannus vaihtelee automaattilypsyssä 2 000-8 000 euron välillä. Keskimäärin automaattilypsyn huoltokustannukset ovat noin

¹² Henkilökohtainen tiedonanto Matti J. Kallio, Etelä-Pohjanmaan TE-keskus 15.11.2004.

4 % hankintahinnasta. Mannisen ym. (2002) mukaan myös asemalypsyn huoltokustannukset ovat noin 4 % hankintahinnasta.

Investointituki alentaa rakennuksesta aiheutuneita korko- ja poistokuluja. Hankkeen kokonaiskustannuksista investointiavustuksena käytetään tässä laskelmassa 30 prosenttia, ja lopulle hyväksyttävistä kustannuksista oletetaan saavan korkotukilainaa. Investointitukea saa lypsyjärjestelmän ja siihen liittyvän rakennus- ja odotustilan osalle 84 000 euroa. Asemalypsyssä kustannukset mahtuvat em. rajoihin, kun taas automaattilypsyssä hyväksyttävät kustannukset ylittyvät 47 422 eurolla. Investointitukeen hyväksyttävät kokonaiskustannukset ovat automaattilypsyssä asemalypsyä suuremmat eli 379 254 euroa (taulukko 13). Siten investointiavustuksen kokonaismäärä on automaattilypsyssä 113 776 euroa ja asemalypsyssä 102 424 euroa.

Kannattavuusvertailua varten investointiavustus jaetaan koneiden ja rakennuksen osalle samassa suhteessa kuin on niiden osuus hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Asemalypsyssä investointiavustuksen kokonaismäärästä (102 424 euroa) hieman yli 12 % jakautuu koneiden osalle, jolloin avustuksen osuus konepääomalle on 12 455 euroa (taulukko 13). Koska automaattilypsyssä koneiden osuus kokonaiskustannuksista on suurempi, investointiavustuksen osuudesta (113 776 euroa) jakaantuu konepääomalle hieman alle 24 % tukeen oikeuttavista kustannuksista¹³. Avustus automaattilypsyssä koneille on 28 350 euroa.

Asemalypsyssä rakennuskustannusten osuus on kokonaiskustannuksista runsaat 88 %, jolloin avustuksen osuus rakennukselle on 89 969 euroa. Vastaavasti automaattilypsyssä rakennuksen osuus kokonaiskustannuksista on prosenteissa hieman pienempi eli noin 75 %, jolloin investointiavustusta rakennuksen osalle saadaan 85 426 euroa. Kannattavuusvertailussa ei ole huomioitu 15 % lisätukea, joka tiloille maksetaan investointia seuraavan viiden vuoden ajan. Lisäavustuksen suuruus asemalypsyssä on 51 212 euroa ja automaattilypsyssä 56 888 euroa. Siten laskelmaa ei voi pitää tarpeeksi kattavana esimerkiksi investointituen ja tukitasojen vaikutusten arvioinnissa.

¹³ Automaattilypsyn konekustannuksissa lypsyjärjestelmän hyväksyttävänä kustannuksena on käytetty 84 000 euroa ja tilasäiliön kustannuksena 10 500 euroa.

Taulukko 13. Investointituen jakautuminen kone- ja rakennuspääomalle.

	Asemalypsy 60 lehmää	Automaattilypsy 60 lehmää
Kokonaiskustannukset yht.	341 414 €	426 676 €
Lypsyjärjestelmän tuen (84 000 €) ylitys		47 422 €
Tukeen oikeuttavat kustannukset yhteensä	341 414 €	379 254 €
Investointiavustus 30 %	102 424 €	113 776 €
Investointiavustus jaettuna		
konepääomalle	12 455 €	28 350 €
rakennuspääomalle	89 969 €	85 426 €
Investointilaina 70 %	238 990 €	265 478 €
Investointilaina jaettuna		
konepääomalle	29 061 €	66 150 €
rakennuspääomalle	209 928 €	199 328 €
Lisätuki 15 %	51 212 €	56 888 €

6.3.5 Työkustannus

ProAgrian tuotantokustannuslaskelmassa käytetään työtunnin hintana 12,25 euroa tunnilta. Vuonna 2002 MTT:n kirjanpitoiloilla tuntipalkkavaatimuksena käytettiin 11,3 euroa tunnilta. Tämän tutkimuksen kannattavuusvertailussa käytetään työtunnin hintana 11,3 euroa.

Asemalypsyssä käytetty työtuntimäärä lehmää kohti on 105 tuntia/lehmä/vuosi. Automaattilypsyyn siirryttäessä työtuntimäärä alenee noin -30 % eli 74 tuntiin lehmää kohti.

6.3.6 Muut kustannukset

Sähköä kuluu asemalypsyssä keskimäärin 22,50 kWh/päivä, ja sähkön hinta (alv 0 %) on 6 c/kWh (Energiamarkkinavirasto 2004). Automaattilypsyssä sähkönkulutus on 149 kWh/päivä (Rasmussen ja Rasmussen 2002).

Vedenkulutus on automaattilypsyssä keskimäärin 1 m³ päivässä ja asemalypsyssä 0,80 m³ päivässä. Veden hintana käytetään keskimääräistä vesi-

laitosten ilmoittamaa hintaa joka on noin 0,90 euroa/m³. Jätevesimaksua ei ole huomioitu.

6.4 Asema- ja automaattilypsyn kannattavuusvertailu

Automaattilypsyyn siirryttäessä maitomäärä palautui suomalaisilla automaattilypsytiloilla lähes ennalleen ensimmäisen käyttövuoden aikana. Automaattilypsyn siirtymävaiheessa usein myös tilan eläinaines vaihtuu, jolloin suoria päätelmiä automaattilypsyn vaikutuksista maitomääriin on tämän tutkimuksen aineiston perusteella vaikea tehdä. Kansainvälisissä tutkimuksissa maitotuotoksen on todettu kasvavan noin 2 % automaattilypsyyn siirryttäessä. Kannattavuusvertailussa oletetaan, että maitotuotos pysyy samana lypsyjärjestelmästä riippumatta. Maidon laatu heikkenee hieman, mutta sillä ei ole tilalle taloudellista vaikutusta, sillä maito pysyy kuitenkin pääsääntöisesti parhaimmassa laatuluokassa. Siten automaattilypsyn kannattavuuden arvioinnissa maitotuotoissa ei lisäystä ole odotettavissa. Sen sijaan automaattilypsyn vaikutukset näkyvät selvemmin tuotantokustannusten alenemisena.

Muuttuvissa kustannuksissa ei ole eroa ruokinnan suhteen, sillä myös ruokinnan oletetaan pysyvän samana kummassakin lypsyjärjestelmässä. Haastattelujen perusteella oletus on relevantti, sillä ruokintaa ei automaattilypsyyn siirtymisen takia oltu muutettu. Kyselyn perusteella automaattilypsyyn siirtyminen ei ollut myöskään vaikuttanut lehmien laiduntamiseen.

Muuttuvissa kustannuksissa eroa sen sijaan syntyy lypsyjärjestelmien sähkönkulutuksessa. Automaattilypsyssä sähköä kuluu lehmää kohti noin 54 euroa vuodessa ja asemalypsyssä vain 8 euroa. Vedenkulutuksessa ero on pieni, vain noin yhden euron verran. Muuttuvissa kustannuksissa eroa syntyy myös liikepääoman määrässä, koska liikepääomaan lasketaan mukaan työ-kustannus.

Työmenekillä on laskelmassa suuri painoarvo. Kotieläintöihin käytetyn työmäärän alentuminen 30 prosentilla automaattilypsyssä vähentää automaattilypsyn kustannuksia merkittävästi. Eroa lypsyjärjestelmien välille syntyy 312 euroa automaattilypsyn eduksi.

Kalliimpi laiteinvestointi automaattilypsyssä kaventaa eroa, kun huomioidaan konekustannukset, jolloin nettovoittoa lehmää kohti jää automaattilypsyssä enää 63 euroa enemmän. Investointituki alentaa jonkin verran

enemmän automaattilypsyn kustannuksia, koska tukeen oikeutettuja kustannuksia automaattilypsyssä on enemmän (ks. edellä taulukko 13). Tuotantokustannuslaskelman perusteella automaattilypsyssä katetta jää lehmää kohti vuodessa 98 euroa enemmän eli 60 lehmän karjassa noin 5 880 euroa enemmän kuin asemalypsyssä (taulukko 14).¹⁴

¹⁴ Kannattavuusvertailu antaa melko positiivisen kuvan lypsykarjatalouden kannattavuudesta. MTT:n kirjanpitoiloilla keskimääräinen yrittäjän voitto lypsykarjatoilla on ollut useita vuosia peräkkäin negatiivinen, jolloin yrityksen kokonaistuotto ei ole riittänyt kattamaan kaikkia tuotantokustannuksia. Vuonna 2002 yrittäjän voitto lypsykarjatilaa kohti oli -26 000 euroa. Osittain ero selittyy sillä, että tutkimuksen kannattavuusvertailussa kaikkia kustannuseriä ei ole kyetty huomioidaan, kuten esimerkiksi rakennuksen suunnittelu- ja valvontakustannuksia eikä rakennuksen ylläpidosta aiheutuneita korjauskustannuksia.

Taulukko 14. Eri lypsyjärjestelmien kannattavuusvertailu vuoden 2003-2004 hinnoin.

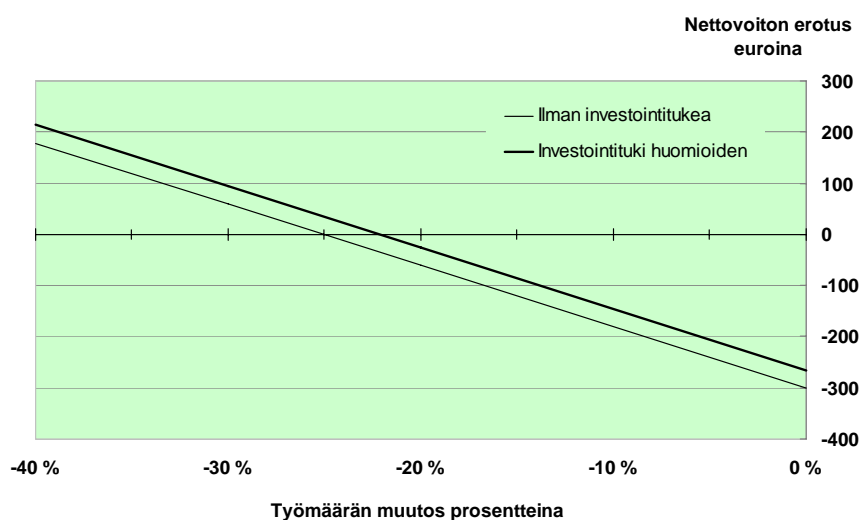
Tuotot lehmää kohti	Yksikkö	a-hinta	Määrä	Asema-lypsy		Automaatti-lypsy	
				EUR	Määrä	EUR	Määrä
Maito	litraa	33,48	8266	2767	8266	2767	8266
Maidon laatulisä + jälkitili	litraa	3,2	8266	265	8266	265	8266
Lihaa (240 kg/lehmä)	kg	1,15	72	83	72	83	72
EU:n teurastuki	kpl	80	0,3	24	0,3	24	0,3
Vasikka (60 kg)	kpl	110	1	110	1	110	1
Tuotot yhteensä				3 249		3 249	
Hintatuki C2-alueella	c/litra	0,104		860		860	
Muuttuvat kustannukset	Yksikkö	a-hinta	Määrä	EUR	Määrä	EUR	EUR
Heinä (0,64 ry/kg)	kg	0,126	83	10	83	10	83
Esik. säilörehu (0,27 ry/kg)	kg	0,034	12 686	431	12 686	431	431
Laidun	ry	0,12	282	34	282	34	282
Rehuvilja	kg	0,12	1 239	149	1 239	149	1 239
Tiiviste	kg	0,262	777	204	777	204	777
Täysrehu	kg	0,2058	1 014	209	1 014	209	1 014
Muut rehut	kg	0,15	182	27	182	27	182
Vasikan juomarehu	kg	1,75	40	70	40	70	40
Lypsyjärjestelmän sähkö	KWh/lehmä/v	22,5	0,06	8	149,0	54	149,0
Lypsyjärjestelmän vesi	m ³ /lehmä/v	0,8	0,90	4	1,0	5	1,0
Siemen, lääk., muu sähkö yms.	euroa	1	268	268	268	268	268
Uudistus	euroa	0,3	1 500	450	1 500	450	1 500
Eläinpääoman korko	euroa	0,05	1 500	75	1 500	75	1 500
Liikepääoman määrä (20 %)	euroa	0,2	2 601	(520)	2 292	(458)	2 292
Liikepääoman korko (5 %)	euroa	0,05	520	26	458	23	458
Muuttuvat kustannukset yhteensä				1 965		2 010	

			Asemalypsy		Automaattilypsy	
	Yksikkö	a-hinta	Määrä	EUR	Määrä	EUR
KatetuottoA C2-alueella	€			2 143		2 099
Työkustannukset	h	11,3	105	1 187	74	831
KatetuottoB C2-alueella	€			957		1 268
Kone-, rakennus- ja yleiskustann.	Yksikkö		Määrä	EUR	Määrä	EUR
Konepoistot	vuotta		10	69	10	230
Korko konepääomalle	%		5	17	5	57
Koneiden kunnossapito				21		85
Konekustannukset yhteensä				107		372
Rakennuspoisto	vuotta		25	200	25	190
Korko rakennuspääomalle	%		5	125	5	119
Rakennuskustannukset yht.				325		309
Yleiskustannukset	€			150		150
Kone-, rakennus-, ja yleiskustannukset yht.				582		831
Nettovoitto C2-alueella ilman investointitukea				375		437
Investointituen vaikutus kone- ja rakennuskustannuksiin	Yksikkö		Määrä	EUR	Määrä	EUR
Konepoistoon	vuotta		10	-21	10	-48
Konekorkoon	%		2	-12	2/ 5	-27
Rakennuspoistoon	vuotta		25	-60	25	-57
Rakennuskorkoon	%		2	-90	2	-86
Investointituen vaikutus yhteensä				-183		-218
Nettovoitto C2-alueella investointituki huomioiden				558		655

6.5 Tulosten herkkyystarkastelu

Kannattavuuslaskelmassa työkustannuksella on suuri painoarvo. Työmäärän muutokseen vaikuttaa, onko uuteen teknologiaan siirrytty aikaisemmin eläinliikenteen suhteen hyvin toimivasta pihatosta vai parsinavetasta. Työmäärän muutokseen vaikuttaa myös se, onko tilan robotti asennettu vanhaan navettaan vai uudisrakennukseen. Koska työmäärän muutos on hyvin tilakohtainen tekijä, alla olevassa kuviossa (kuvio 15) on varioitu työmäärän muutosta ja laskettu nettovoiton erotus; automaattilypsyn nettovoitto vähennettynä asemalypsyn nettovoitolla. Jos erotus positiivinen, automaattilypsyssä jää silloin suurempi nettovoitto kuin asemalypsyssä.

Oletuksena on, että asemalypsyssä kotieläintöihin käytetty työmäärä on keskimäärin 105 tuntia lehmää kohti vuodessa. Jos automaattilypsyjärjestelmään siirtymisen myötä kotieläintöiden määrä vähenee 22 % tai enemmän, niin automaattilypsyyn siirtyminen on silloin kannattavaa. Ilman investointitukea työmäärän säästöä täytyisi olla vähintään 25 %, jotta automaattilypsy olisi taloudellisesti parempi vaihtoehto. Tämän tutkimuksen perusteella automaattilypsy kuitenkin vähensi työmäärää keskimäärin noin 30 %, jolloin automaattilypsyyn siirtyminen olisi siis kannattavaa.

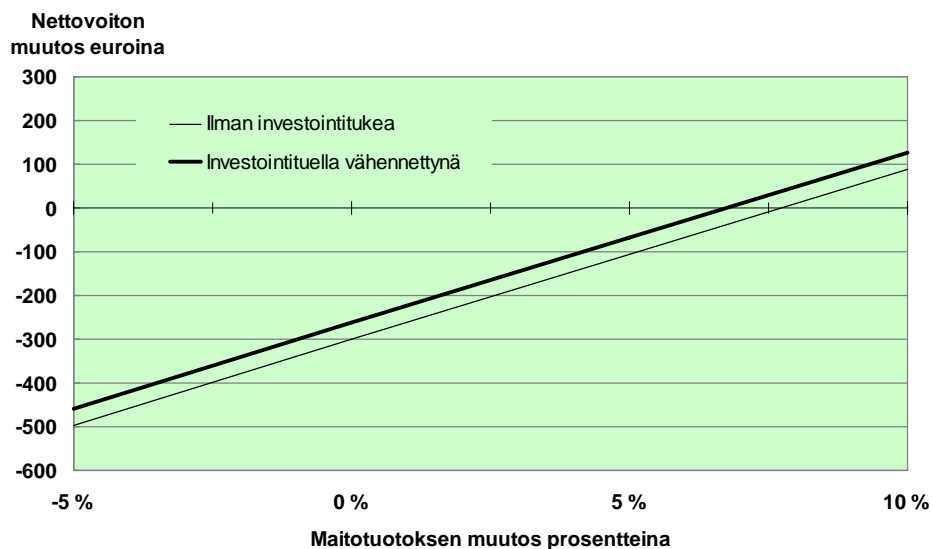


Kuvio 15. Työmäärän vaikutus automaattilypsyn ja asemalypsyn nettovoittojen erotukseen.

Kannattavuuteen vaikuttava toinen seikka on mahdolliset muutokset maitotuotoksessa. Keskimäärin tutkimuksen tiloilla maitotuotos pysyi ennallaan. Tilakohtaisesti esimerkiksi eläinaineksen vaihtuessa kaikki muutokset maitotuotoksessa ovat kuitenkin mahdollisia: maitotuotos voi kasvaa, pysyä ennallaan tai vähentyä. Kannattavuusvertailussa maitotuotoksen oletettiin pysyvän ennallaan, ja keskimääräisellä 30 prosentin työn vähentymisellä siirtyminen automaattilypsyyhin olisi siis kannattavaa.

Laskelman lähtötilanteessa keskimääräinen maitotuotos on 8 500 kg. Jos oletetaan, ettei työmäärä muutu automaattilypsyyhin siirryttäessä, niin saadaan selville puhtaasti maitotuotoksen merkitys kannattavuuteen. Oheisessa kuviossa on laskettu nettovoittojen erotus, kun maitomäärä muuttuu (kuvio 16).

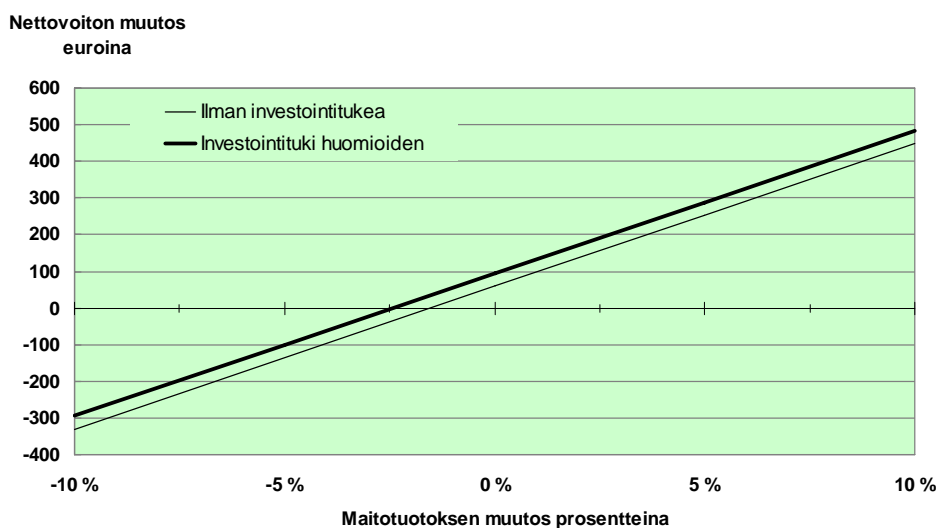
Jos automaattilypsyyhin siirryttäessä työmäärän ei oleteta muuttuvan, niin automaattilypsyyssä tarvitaan noin 8 % tuotoksen kasvu, jotta automaattilypsyyhin siirtyminen olisi kannattavampaa kuin asemalypsy. Investointituki huomioiden automaattilypsyyhin siirtymiseksi taloudellisin perustein tarvitaan noin 7 % tuotoksen kasvu.



Kuvio 16. Maitotuotoksen muutoksen vaikutus automaattilypsyyhin ja asemalypsyyhin nettovoittojen erotukseen.

Kun kyselyn osoittama työmäärän vähentyminen otetaan huomioon, niin maitotuotos voi laskea automaattilypsyyn siirryttäessä enintään noin 1,5 prosenttia, jotta automaattilypsyyn siirtyminen olisi kannattavaa. Investointituki huomioiden maitotuotoksen lasku saa olla enintään 2,5 prosenttia.

Herkkyystarkasteluissa tarkasteltiin työmäärän, maitotuotoksen ja niiden yhdistelmän vaikutuksia kannattavuusvertailussa. Sekä työmäärän että maitotuotoksen suhteen tilakohtainen vaihtelu on niin suurta, että herkkyysanalyysien perusteella myös asemalyksy voi olla kannattavampi vaihtoehto joillekin tiloilla, jos työvoiman saatavuudessa ei ole ongelmia.



Kuvio 17. Työmäärän ja maitotuotoksen alenemisen vaikutus asema- ja automaattilypsyn nettovoittojen erotukseen.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomessa automaattilypsyyn on siirtynyt tällä hetkellä noin 100 tilaa, ja kahden vuoden päästä Suomessa arvioidaan olevan yli 500 automaattilypsytilaa. Arviolta lähes 12 % maitotiloista aikoo hankkia lypsyrobotin tilalleen tulevaisuudessa.

Automaattilypsyyn siirtyminen muuttaa tilalla työmäärää ja -rutiineja merkittävästi. Sen sijaan suomalaisilla tiloilla oletettua maitotuotoksen kasvua ei ole tapahtunut, sillä tähän mennessä automaattilypsyyn siirtyneet tilat ovat olleet keskimääräistä korkeatuottoisempia. Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu automaattilypsyn siirryttäessä maitotuotoksen kasvavan noin kahden prosentin verran. Maidon laatu heikkenee automaattilypsyssä hieman pysyen kuitenkin pääsääntöisesti parhaimmassa laatuluokassa. Maidon laadun heikkenemisellä ei ole tilalle taloudellista vaikutusta.

Automaattilypsyssä työ helpottuu ja työn jaksottaminen paranee olennaisesti. Suomalaisilla tiloilla tärkeimmiksi syiksi automaattilypsyyn siirtymiseen olivat työmäärään, työn fyysiseen kuormitukseen ja mielekkyyteen liittyvät syyt. Automaattilypsyyn siirtymisellä haluttiin myös parantaa lehmien terveyttä ja hyvinvointia, lisätä korkeatuottoisten lehmien lypsykertoja ja parantaa eläinten oloja. Myös joustavampi työaika automaattilypsyssä tasaa työmäärää kiirehuippuina peltoviljelytöiden aikoihin.

Varsinaisesti maitotuotoksen tai kannattavuuden parantaminen eivät olleet tärkeitä syitä automaattilypsyyn siirtymiseen. Tulokset ovat hyvin samansuuntaiset eurooppalaisittainkin. Tanskassa, Saksassa, Belgiassa ja Alankomaissa ns. sosiaaliset syyt ohjasivat hankintaa enemmän kuin puhtaasti taloudelliset syyt.

Suomalaisilla maitotiloilla työn määrä ja hinta ovat kriittisimmät tekijät kannattavuusvertailussa muihin maihin nähden. Ero on jopa kaksin- jopa kolminkertainen Ruotsiin, Tanskaan ja Saksaan verrattuna. Työmäärän kasvu koetaan ongelmaksi suomalaisilla kotieläintiloilla myös laajennuksen jälkeen. Lypsytyön osuus kotieläintöistä on noin 63 %, joten sen tehostamisella on suuri vaikutus työtuntimääriin.

Pääasiallinen taloudellinen vaikutus syntyy automaattilypsyn selvästi työmäärää alentavasta vaikutuksesta. Keskimääräinen vähennys on noin 30 %, jolloin kotieläintöihin käytetty tuntimäärä lehmää kohti alenee noin 74 tuntiin lehmää kohti vuodessa. Tilakohtainen vaihtelu työtuntimäärissä on

automaattilypsyn siirtymisen jälkeenkin suurta. Vaikka kallis laiteinvestointi nostaa konepääoman kustannusta, niin siitä huolimatta keskimääräisellä 30 prosentin työn vähentymisellä automaattilypsyssä nettovoitto jää suuremmaksi kuin asemalypsyssä.

Herkkyystarkasteluissa tarkasteltiin työmäärän, maitotuotoksen ja niiden yhdistelmän vaikutuksia kannattavuuteen. Sekä työmäärän että maitotuotoksen suhteen tilakohtainen vaihtelu on niin suurta, että herkkyyssanalyyysien perusteella myös asemalypsy voi olla kannattavampi vaihtoehto joillekin tiloilla.

Automaattilypsyn lakisääteisiin vaatimuksiin lisätään laiduntamisen tai muun liikuntamahdollisuuden tarjoaminen. Tutkimuksen tiloilla laiduntamisessa tapahtuneet muutokset eivät pääsääntöisesti johtuneet varsinaisesti lypsyn automatisoinnista, vaan siitä, ettei niin suuren karjamäärän laiduntamiseen ollut tarpeeksi laidunala riittävän lähellä.

Automaattilypsyssä maidon laadun mittaustekniikassa ja -tarkkuudessa on vielä kehitettävää. Maidon laatuun on jatkossakin kiinnitettävä huomiota niin asema- kuin automaattilypsyssäkin, sillä karjakoon kasvaessa jalostukseen tulevat maitoerät suurenevat. Maitotuotteita kulutetaan yhä enemmän erilaisten jalosteiden muodossa, esimerkiksi jogurtteina ja juustoina.

Automaattilypsytiloilla kuin myös muillakin maitotiloilla on varauduttava maidon hinnan alenemiseen tulevaisuudessa. Arvioiden mukaan maidon tuottajahinta voi alentua jopa 10-20 % seuraavan kymmenen vuoden aikana.

Tilakohtaisen maitokiintiön merkitys tulee korostumaan vuoden 2006 alusta lähtien, jolloin kiintiöiden ylitysten ja alitusten tasaus maatasolla päättyy ja siirrytään alueelliseen tasausjärjestelmään. Maidon kansallista tukea voidaan maksaa korkeintaan kiintiötä vastaavalle määrälle. Tutkimuksen automaattilypsytiloilla kiintiönsä ylittää lähes 70 % tiloista, ja noin 44 prosentilla tilan kiintiö ylittyy yli 10 prosentilla. Esteet maidontuotantotojen kasvulle ja siten myös automaattisen lypsyjärjestelmän hankinnalle saattavat aiheutua ongelmista hankkia lisää peltoa ja maitokiintiötä.

Jatkotutkimusaiheet

Tutkimuksessa selvitettiin automaattilypsyn siirtymisen taloudellisia vaikutuksia tilatasolla. Tutkimuksen ohella nousi esiin monta muutakin mielenkiintoista tutkimuskysymystä automaattilypsyn liittyen.

Eräs tuottajien hyvin tärkeäksi kokema tutkimusaihe on tutkia robotin kapasiteettia. Lisäksi lehmien terveydentilan ja eläinlääkintäkustannusten muuttuminen pitemmällä aikavälillä vaatii tutkimusta. Automaattilypsyn vaikutukset lehmien tuotostasoon tulisi tutkia siten, että kyetään erottamaan tilan lehmäaineksen muutoksesta johtuvat vaikutukset uuden teknologian vaikutuksesta esimerkiksi poimimalla Maatalouden laskentakeskuksen aineistosta robottilypsyssä pitempään olleiden lehmien tuotostasotiedot.

Automaattilypsyn kannattavuutta voisi tutkia myös hyödyntämällä taloudellisia simulaatiomalleja, joissa saataisiin vaikutukset useammalla vuodelle. Lisäksi kiinnostavaa tutkittavaa löytyisi lypsyrobotin seuranta- ja valvontatietojen käytöstä ja näiden tietojen käytön vaikutuksista esimerkiksi tilan keskituotokseen ja kannattavuuteen. Lähivuosina saadaan varmasti käyttöön myös taloudellista tietoa automaattilypsyyn siirtyneiltä MTT:n kirjanpitoiltoilta ja ProAgrian taloustarkkailutiloilta.

LÄHDELUETTELO

- Ala-Orvola, L. 1998. Käyttöomaisuuskirjanpidon uudistus kirjapitotiloilla. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 230. 74 s.
- Arendzen, I. & van Scheppingen, A.T.J. 2000. Economical Sensitivity of Four main parameters defining the room for investment of automatic milking systems on dairy farms. In: Robotic Milking. Proceedings of the international symposium held in Lelystad, The Netherlands, 17-19 August 2000. 302 s.
- Bruckmaier R. M., Macuhova J. & Meyer H. H. D. 2001. Specific aspects of milk ejection in robotic milking: a review. *Livestock Prod. Sci.* 72: 169-176.
- Cooper, Keith & Parsons, D. J. 1998. A Simulation Model of an Automatic Milking System Applying Different Management Strategies. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 69, 1998, 25-33.
- Cooper, Keith & Parsons, D. J. 1999. An Economic Analysis of Automatic Milking Using a Simulation Model. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 73, 1999, 311-321
- De Koning, K & van der Vorst, Y. 2002. Automatic Milking – Changes and Chances. *Proceedings of the British Mastitis Conference.* p. 68-80.
- De Koning, K., van der Vorst & Meijering, A. 2002. Automatic Milking Experience and Development in Europe. In. *The First North American Conference On Robotic Milking*, pp:I-1-11.
- Energiamarkkinavirasto. 2004. Energiamarkkinaviraston www-sivut. Saatavilla: www.energiamarkkinavirasto.fi.
- Everitt, B., Ekman, T., Gyllenswärd, M. & Andersson, I. 2003. Mjölakens kvalitet från besättningar med AMS. *Svensk mjölk. Rapport 7021-P.* 13 s.
- Haapala, V., Hartikainen, K. ja Tuovinen, V. 2004. Terveysthuoltotyön hyödyt. Lypsykarjan terveydenhuoltohanke II. Suomen eläinterveydenhuolto (SETH). 39 s.
- Haggrén, E & Mäkinen, H. 2004. Maatalouden investoinnit ja niiden vaikutus 1987 – 2000. Saatavilla: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/esi04/ma33.pdf>. Viitattu 14.6.2004.
- Hovinen, M. ja Pyörälä, S. 2002. Observations on udder health of automatically milked cows in Finland. Poster presentation. *The First North American Conference on Robotic Milking.* March 20-22, 2002.

- Hogeveen, H., Heemskerk, K., Mathijs, E. 2004. Motivations of Dutch Farmers to Invest in an Automatic Milking System or a Conventional Milking Parlour. In: A better understanding - Automatic Milking. S. 56-61. Eds. Meijering ym. 525 s.
- Karttunen, J. & Hämäläinen, M. 2003. Automaattilypsyn työmenekki ja toiminnallisuus – Työn luonteen muutos lypsyrobotin myötä. Työtehoseuran maataloustiedote 12. 8 s.
- Kaila, E. 2003. Uudisrakentamisen ja peruskorjauksen taloudellisuus tuotantoon laajentavalla tilalla. Työtehoseuran raportteja 19.
- Kilpeläinen, S. 2004. Maitoalan katsaus 16.9.2004. Maa- ja metsätaloustuottajien kuukausiraportti 9/2004.
- KM. 2004. Käytännön maamies 7/2004. Karjakoko vaikuttaa, muttei ratkaise tulosta.
- Maitohygienialiitto. 2004. Maitohygienialiiton www-sivut. Saatavilla: www.maitohygienialiitto.fi. Viitattu 13.08.2004.
- Manninen, E, Koskimäki, O., Laitinen, K., Pitkäranta, J., Kivinen, T., Lehtinen, J., ja Tertsunen, S. 2002. Pihatön lypsyjärjestelmät. MTT:n selvityksiä 17. 53 s.
- Mathijs, E. 2004. Socio-economic Aspects of Automatic Milking. In: A better understanding - Automatic Milking. S. 46-55. Eds. Meijering ym. 525 s.
- Meskens, L.; Vandermersch, M. & Mathijs, E. 2001. Implication of the Introduction of Automatic Milking on Dairy Farms. EU-Project Automatic Milking. Saatavilla: <http://www.automaticmilking.nl/>. Viitattu 16.06.2004.
- Meskens, L. & Mathijs, E. 2002. Socio-economic aspects of automatic milking. Motivation and characteristics of farmers investing in automatic milking systems. EU-Project Automatic Milking. Saatavilla: www.automaticmilking.nl/. Viitattu 12.08.2004.
- MMM. 2001. Maidon ja maitopohjaisten tuotteiden valmistukselle asetettavat hygieniavaatimukset (Maitohygienia-asetus). MMM nro 31/EEO/2001.
- MMM. 2002. Maidontuotantotilojen hygieniavaatimuksista. MMM nro 8/EEO/2002 K 15.
- MT. 2004. Maaseudun tulevaisuus 7.7.2004. Suuret rehuerät saa selvästi pieniä halvemmalla.
- MTT. 2004. Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2004. MTT Taloustutkimuksen julkaisuja 104. 94 s.

- Patjas, M. 2004. Production costs of milk, beef and pig meat in Finland, Sweden, Denmark and Germany. Pellervo Economic Research Report No 189. 62 p.
- Pietola, K., Lempiö, P. ja Heikkilä, A.-M. 1998. Kotieläinrakennusinvestointien kannattavuus ja maksuvalmius. Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Tutkimuksia 229. 118 s.
- Peltonen, M. & Karttunen, J. 2002. Lypsyn ja puhtaanapitotöiden työmenekki pihatossa - työmenetelmät ja toiminnallisuus. Työtehoseuran maataloustiedote 10/2002. 12 s.
- Rantamäki-Lahtinen, L., Remes, K. & Koikkalainen, K. 2002. Kirjanpitolajien tuotantoa ja toimeentuloa koskevat suunnitelmat vuoteen 2005. MTT Taloustutkimuksen (MTTL) selvityksiä 4/2002. 69 s.
- Rasmussen, M. D. 2001. Automatisk malkning i Danmark. Danmarks JordbrugsForskning, nr. 24.
- Rasmussen, J. B. & Rasmussen, M. D. 2002. The power consumption rises with AMS, the water consumption remains the same. The First North American Conference on Robotic Milking. March 20-22,2002.
- Raun, Christian & Rasmussen, Morten Dam. 2001. The Effect of Grazing on Milking Frequency, Milk Yield and Business Economics in Automatic Milking Systems. Danmarks JordbrugsForskning, nr. 26.
- Raussi, S. 2003. Cow behaviour in automatic milking system. VTT Symposium "34ht R³ -Nordic Contamination Control Symposium. Saatavilla: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/symposiums/2003/s229.pdf>
- Remes, K., Seppälä, R., Kirkkari, A.-M., Malkki, S., Kalliomäki, T. & Pentti, S. 2003. Suurten tilojen talous Suomessa ja vertailumaissa. MTT Maa- ja elintarviketalous 30. 114 s.
- Riepponen, L. 2003. Maidon ja viljan tuotantokustannukset Suomen kirjanpitolajilla 1998-2000. MTT. Maa- ja elintarviketalous 19. 32 s.
- Ristiluoma, R., Sipiläinen, T. & Kankaanhuhta, K. 2003. Kirjanpitolajien viljelijäkyselyn tulokset ja maksuvalmius. 77 s.
- Rodenburg, J. 2002. The Economics of Robotic Milking – Good Enough to be Interesting. Hoards Dairyman. March 10. p. 181.
- Rotz, C. A., Coiner, C. U. and Soder, K. J. 2003. Automatic Milking Systems, Farm Size and Milk Production. Journal of Dairy Science. 86: 4167-4177.

- Sairanen, A., Hakosalo, J., Virkajärvi, P., Mononen, J., Kauppinen, R., Khalili, H., Ahola, L., & Lindberg, H. 2004. Osittaislaidunnuksen vaikutus lehmien tuotokseen ja hyvinvointiin. Posteriesitys Maataloustieteen Päivillä 2004. Viitattu 11.6.2004. Saatavilla: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenenseura/julkaisut/posterit04/>
- Schuiling, H.J., Verstappen-Boerekamp J.A.M., Knappstein, K. & Benfalk. C. 2001. Optimal cleaning of equipment for automatic milking. Investigation of systems, procedures and demands. October 2001. Deliverable D16.
- Schuiling, E. 2004. The Cleaning of Automatic Milking Systems. p. 94-100. A Better Understanding Automatic Milking. Ed. Meijering, A., Hogeveen, H. and de Konig. C.J.A.M. Wageningen Academic Publisher. Netherlands. p. 525.
- Suokannas, A., Salovuori, H., Ronkainen, P., Heino, A., Hovinen, M., Kasanen, I., Raussi, S., Kaihilahti, J., Aisla, A-M., Saastamoinen, S., Alasuutari, S. & Manninen, E. 2004. Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi automaattilypsyssä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. MTT maatalousteknologian tutkimus (Vakola). Data Com Finland Oy. 97 s.
- Suomen meijeriyhdistys. 2002. Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä. Hygieniaohjeet. 19 s.
- Tiainen, S. & Katajamäki, E. 1996. EU:n maatilatypologia Suomessa. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 209. 81 s.
- Tietovakka. 2004. Finfood - Suomen ruokatieto ry. Saatavilla: <http://www.finfood.fi/tietovakka>. Viitattu 4.8.2004.
- Tike. 2003a. Maatilatilastollinen vuosikirja 2003. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus.
- Tike. 2003b. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 10/2003. 47 s.
- Uusi-Kämppe, J., Karttunen, J. ja Peltonen, M. 2002. Suuren pihaton toiminnallisuus ja ympäristönäkökohdat. Julkaisussa: Suurenevien tilojen haasteet, Ylistaro, 7-8.8. 2002. MTT. Maa- ja elintarviketalous 7: 70-78. 103 s.
- Uusitalo, P. ja Pietola, K. 2001. Kotieläinrakennusinvestointien kannattavuus vuonna 2000. MTT Taloustutkimus. Selvityksiä 9/2001.
- Valtioneuvoston asetus. 2004. Valtioneuvoston asetus nro 40/ 2004 vuodelta 2004 maksettavasta pohjoisesta tuesta.

- van der Vorst, y., Bos, K., Ouweltjes, W. ja Poelarends, J. 2003. Milk Quality on Farms with an Automatic Milking System. Farm and Management Factors Affecting Milk Quality. EU Project Implications of the introductions of automatic milking on dairy farms. Saatavilla: www.automaticmilking.nl. Haettu: 16.08.2004.
- Verohallinto. 2002. Alkutuottajan arvonlisäverotus. Verohallituksen julkaisu 58.02. Saatavilla www.vero.fi/julkaisut. Viitattu: 18.06.2004.
- Veysset, P., Wallet, P., & Prugnard, E. 2001. Automatic milking systems: Characterising the farms equipped with AMS, impact and economic simulations. INRA Laboratoire d'Economie de l'Élevage, Theix, France. Saatavilla: www.icar.org. Haettu 20.10.2003.
- Wade, K.M., van Asseldonk, M.A.P.M., Berentsen, P.B.M, Ouweltjes, W. ja Hogeveen, H. 2004. Economic efficiency of automatic milking systems with specific emphasis on increases in milk production. Automatic milking – A better understanding.
- Ylätalo, M. ja Mäkinen, H. 1997. Maatilatalouden investoinnit, rahoitus ja maksuvalmius. Helsingin yliopiston taloustieteen laitoksen moniste nro 12. 121 s.

LIITE

KYSELYLOMAKE

Hyvä vastaaja!

Kiitoksia osallistumisestanne Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen automaattisen lypsyjärjestelmän kannattavuutta koskevaan tutkimukseen. Mikäli haluatte kyselyn tuloksia suoraan sähköpostiinne, täyttäkää lomakkeeseen sähköpostiosoite. Tutkimustuloksia julkaistaan vuoden 2004 loppuun mennessä. Lisätietoja: terhi.latvala@ptt.fi, p. 09-34 888 409. Palauta lomake 16.04.2004 mennessä. Kiitos!

sähköposti _____

ITAUSTATIEDOT

Sukupuoli

- 1-1 mies
1-2 nainen

Perhesuhteet

- 2-1 naimaton
2-2 avoliitossa
2-3 naimisissa
2-4 eronnut tai leski

3-1 Syntymävuosi 19 ____

4-1 Kotitaloudessa asuvien lukumäärä ____ henkilöä

Kotitaloudessa asuvien lasten ikä ja lukumäärä (lisätäkää lukumäärä viivalle)

- 5-1 ei lapsia
5-2 alle 1 v ____ henkilöä
5-3 1 - 6 v ____ henkilöä
5-4 7 - 15 v ____ henkilöä
5-5 16 - v ____ henkilöä

Koulutus (rastittakaa ylin koulutuksenne)

- 6-1 kansakoulu tai kansalaiskoulu
6-2 peruskoulu tai keskikoulu
6-3 ammattioppilaitos
6-4 peruskoulu + opisto
6-5 lukio
6-6 lukio + opisto
6-7 ammattikorkeakoulu
6-8 korkeakoulu tai yliopisto

Maatalousalan koulutus

- 7-1 ei maatalousalan koulutusta
7-2 maamieskoulu/maatalouskoulu
7-3 maatalousalan opistokoulutus
7-4 maatalousalan ammattikorkeakoulututkinto
7-5 maatalousalan yliopistotutkinto

Kuinka monta kertaa tilalta on osallistuttu maatalousalan koulutuksiin tai kursseille

- 8-1 viimeisen 6 kuukauden aikana ____ kertaa
8-2 viimeisen 12 kuukauden aikana ____ kertaa
8-3 viimeisen kahden vuoden aikana ____ kertaa

Kokonaispeltoala

- 9-1 peltoala ennen robottia ____ ha
9-2 peltoala robotin jälkeen ____ ha

Pellonkäyttö ennen robottia

- 10-1 nurmiala ____ ha
10-2 muut ____ ha

Pellonkäyttö robotin hankinnan jälkeen

- 11-1 nurmiala ____ ha
11-2 muut ____ ha

Tilan omistusmuoto

- 12-1 perhcomistus
12-2 yhtymä
12-3 joku muu, mikä _____

UUTEEN LYPYSJÄRJESTELMÄÄN SIIRTYMINEN

Merkitse viivalle kolme tärkeintä tietolähdettä tutustuessanne automaattiseen lypsyjärjestelmään ennakolta (tärkeysjärjestyksessä 1-2-3).

- 1-1 ____ laitevalmistajan koulutus/perehdyttäminen
1-2 ____ automaattisesta lypsyjärjestelmästä
kurssi/ koulutuspäivä
1-3 ____ ulkomainen tilakäynti robottitilalla
1-4 ____ kotimainen tilakäynti robottitilalla
1-5 ____ ammattilehdet,
mitkä _____
1-6 ____ kotimaiset internet-sivut,
mitkä _____
1-7 ____ ulkomaiset internet -sivut
1-8 ____ muut tuottajat
1-9 ____ maatalousnäyttely kotimaassa
1-10 ____ maatalousnäyttely ulkomailla
1-11 ____ joku muu
mikä _____

Automaattisen lypsyjärjestelmän merkki ja lukumäärä

- 1-1 DeLaval/VMS _____ kpl
1-2 Lely/Astronaut _____ kpl
1-3 Pellonpaja/Galaxy _____ kpl
1-4 muu, mikä _____ kpl

Automaattisen lypsyjärjestelmän käyttöönottokuukausi ja -vuosi (csim. 11 2002)

- 1-2 ____
1-3 ____

Ennen lypsyrobotia navetta oli

- 1-1 parsinavetta 16-2 pihatto
1-3 joku muu, mikä _____

Lypsyroboti asennettiin

- 1-1 uuteen navettaan
1-2 vanhaan navettaan ilman peruskorjausta ja laajennusta
1-3 vanhaan peruskorjattuun navettaan ilman laajennusta
1-4 vanhaan peruskorjattuun ja laajennettuun navettaan

Lehmäpaikkojen määrä

(katso esimerkiksi investointitukihakemuksesta)

- 18-1 Ennen investointia lehmäpaikkoja _____ kpl
18-2 Investoinnin toteuttamisen jälkeen _____ kpl

Lypsyrobotia varten ostetun maitokiintiön määrä

- 19-1 _____ litraa tuottajien välinen kauppa

Lypsyrobotia varten ostetun maitokiintiön keskimääräinen hinta

- 20-1 _____ euroa/litra

Merkitse lypsyrobotin hintaan sisältyvät laitteet

- 21-1 lypsyrobotti (sis. asennus, neuvonta, käyttöönotto)
21-2 väkirehukioski
21-3 tietokone ohjelmistoinen
21-4 maidon näyteenotto
21-5 paincilmakompressori
21-6 älyportit ennen robotia
21-7 erotteluportit robotin jälkeen
21-8 robottilypsyyn soveltuva maitotankki
21-9 joku muu, mikä _____

Lypsyrobotin hankintahinta

- 22-1 _____ euroa (ALV 0 %)

Lypsyrobotin keskimääräiset huoltokustannukset vuodessa (sis. huoltotyö ja varaosat, EI pesuaincita)

- 23-1 _____ euroa/vuosi

Oliiko tilalla aggregaatti (varasähköjärjestelmä) ennen lypsyrobotia

- 24-1 kyllä (hyppää seuraavan kysymyksen yli)
24-2 ei

**Hankittiinko tilalle aggregaatti
(varasähköjärjestelmä) lypsyrobotin takia?**

- kyllä
 ei

Lehmät laidunsivat ennen robottia

- koko päivän tai aina kun mahdollista
 osan päivästä noin _____ tuntia päivässä
 ei lainkaan

Lehmät laiduntavat robotin hankinnan jälkeen

- koko päivän tai aina kun mahdollista
 osan päivästä noin _____ tuntia päivässä
 ei lainkaan

**Johtuvatko muutokset laiduntamisessa varsinaisesti
lypsyrobotin hankinnasta**

- kyllä
 ei, koska _____

- ei muutosta laiduntamisessa

Lehmien siemennyskustannukset lehmää kohti ovat

- lisääntyneet
 vähentyneet
 ei muutosta
 en osaa sanoa

**Kuinka monta lehmää jouduttiin poistamaan
karjasta lypsyrobotin takia?**

_____ lehmää

Rastita yleisimmät syyt lehmien poistolle

(voit merkitä useita vaihtoehtoja)

- 32-1 liian suuri koko
32-2 liian pieni koko
32-3 luonnevika
(esim. arkuus, vihaisuus, ei oppinut robotille)
32-4 huono utareterveys (esim. krooninen utaretulchdus)
32-5 huono utarerakenne
(esim. etupainotteisuus, vetimet ristissä)
32-6 lehmän jatkuva likaisuus
32-7 lehmän huono terveys (esim. jalkaviat)
32-8 muu syy, mikä _____

Lehmien terveys on robotin käyttöönoton jälkeen

- 33-1 parantunut
33-2 huonontunut
33-3 ei muutoksia
33-4 en osaa sanoa

**Lehmien eläinlääkintäkustannukset eläintä kohden
ovat robotin käyttöönoton jälkeen**

- 34-1 lisääntyneet
34-2 vähentyneet
34-3 ei muutosta
34-4 en osaa sanoa

Lehmien pitoajan tilalla arvioidaan lypsyrobotin myötä

- 35-1 kasvavan
35-2 lyhentyvän
35-3 ei muutosta
35-4 en osaa sanoa

Täyttäkää ohaiseen taulukkoon tilan maidontuotantoa kuvaavat tiedot eri ajanjaksoina.

(ellei käyttöönotosta ole kulunut vielä riittävästi aikaa, laittakaa viivat kyseiseen kohtaan).

	Ennen hankintaa	3 kk käyttöönotosta	6 kk käyttöönotosta	12 kk käyttöönotosta	Yli vuosi käyttöönotosta
Lehmien lukumäärä, kpl	36-1 ()	36-2 ()	36-3 ()	36-4 ()	36-5 ()
Maitokiintiön määrä, litraa	37-1 ()	37-2 ()	37-3 ()	37-4 ()	37-5 ()
Meijerin lähetetyn maidon kokonaismäärä kuukaudessa, kg	38-1 ()	38-2 ()	38-3 ()	38-4 ()	38-5 ()
Lehmien keskituotos, kg/lehmä	39-1 ()	39-2 ()	39-3 ()	39-4 ()	39-5 ()
Lypsykertojen lukumäärä vuorokaudessa keskimäärin	40-1 ()	40-2 ()	40-3 ()	40-4 ()	40-5 ()
Onko/ oliko bakteerien pesä- kemäärä alle 50 000 kpl/ml?	41-1-1 <input type="checkbox"/> kyllä 41-1-0 <input type="checkbox"/> ei	41-2-1 <input type="checkbox"/> kyllä 41-2-0 <input type="checkbox"/> ei	41-3-1 <input type="checkbox"/> kyllä 41-3-0 <input type="checkbox"/> ei	41-4-1 <input type="checkbox"/> kyllä 41-4-0 <input type="checkbox"/> ei	41-5-1 <input type="checkbox"/> kyllä 41-5-0 <input type="checkbox"/> ei
Oliko/onko soluluku alle 250 000 kpl/ml?	42-1-1 <input type="checkbox"/> kyllä 42-1-0 <input type="checkbox"/> ei	42-2-1 <input type="checkbox"/> kyllä 42-2-0 <input type="checkbox"/> ei	42-3-1 <input type="checkbox"/> kyllä 42-3-0 <input type="checkbox"/> ei	42-4-1 <input type="checkbox"/> kyllä 42-4-0 <input type="checkbox"/> ei	42-5-1 <input type="checkbox"/> kyllä 42-5-0 <input type="checkbox"/> ei

OMAN JA VIERAAN TYÖVOIMAN KÄYTTÖ TILALLA

	Ennen robotin käyttöönottoa	Robotin käyttöönoton jälkeen
Kuinka monta henkeä tilalla työskentelee/ työskenteli kokopäiväisesti	43-1 ()	43-2 ()
Arvioi tunteina viljelijäperheen ja muun oman työvoiman käyttöä <u>karjanhoitotyössä</u> , h/viikko	44-1 ()	44-2 ()
Arvioi tunteina palkatun, tilan ulkopuolisen työ- voiman käyttöä <u>karjanhoitotyössä</u> , h/viikko	45-1 ()	45-2 ()

Muutokset peltoviljelytöiden järjestelyssä		Ennen robotin käyttöönottoa		Robotin käyttöönoton jälkeen	
46	lannanlevitys	46-1-1	<input type="checkbox"/> tehtiin itse	46-2-1	<input type="checkbox"/> tehdään itse
		46-1-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä	46-2-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä
		46-1-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija	46-2-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija
47	kylvötyöt	47-1-1	<input type="checkbox"/> tehtiin itse	47-2-1	<input type="checkbox"/> tehdään itse
		47-1-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä	47-2-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä
		47-1-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija	47-2-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija
48	säilörehun korjuu	48-1-1	<input type="checkbox"/> tehtiin itse	48-2-1	<input type="checkbox"/> tehdään itse
		48-1-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä	48-2-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä
		48-1-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija	48-2-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija
49	viljan puinti	49-1-1	<input type="checkbox"/> tehtiin itse	49-2-1	<input type="checkbox"/> tehdään itse
		49-1-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä	49-2-2	<input type="checkbox"/> yhteistyössä
		49-1-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija	49-2-3	<input type="checkbox"/> urakoitsija

Miten tärkeitä seuraavat syyt olivat lypsyrobotin käyttöönottoon		El lainkaan tärkeä	Vähän tärkeä	Tärkeä	Erittäin tärkeä	En osaa sanoa
50	oman perheen työ määrän vähentäminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
51	vierastyövoiman vähentäminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
52	joustavampi työaika	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
53	vapaa-ajan lisääntyminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
54	fysisesti kuluttavasta lypsytyöstä vapautuminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
55	epämieluisasta lypsytyöstä vapautuminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
56	uuden teknologian hyödyntäminen omalla tilalla	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
57	eläinten hyvinvoinnista huolehtiminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
58	kannattavuuden parantaminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
59	lehmien keskituotoksen kasvattaminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
60	lehmäkohtaisten tuotostietojen parempi seuraaminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
61	eläinten terveydentilaa koskevien tietojen seuraaminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
62	lypsyrobotti mahdollisti tilan laajentamisen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
63	koska robotti oli helppoa asentaa nykyiseen navettaan	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
64	lypsykertojen lisääminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
65	vanhaa lypsyjärjestelmä piti uusia	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
66	koska oli vaikea saada palkattua työvoimaa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
67	koska oli vaikea saada ammattitaitoista työvoimaa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
68	työturvallisuuden parantaminen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
69	tilalta voidaan käydä muualla töissä	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
70	joustavampi vapaa-aika	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
71	muu syy, mikä _____	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Mitkä olivat kolme tärkeintä syytä lypsyrobotin hankintaan

- 72-1 **1** _____
- 72-2 **2** _____
- 72-3 **3** _____

Lypsyrobotin käyttöönoton jälkeen...

	Ei lainkaan samaa mieltä	Vähän samaa mieltä	Pääosin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
oma fyysinen terveyteni on parantunut (esim. vähemmän selkäkipuja, ei fyysisistä väsymistä)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
oma psykkinen terveyteni on parantunut (vähemmän stressiä, enemmän mahdollisuuksia levätä)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
minulla on enemmän aikaa perheelle	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
minulla on enemmän aikaa harrastuksilleni	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
perhe-elämämme laatu on parantunut	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
tuttavapiirini on laajentunut	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
olen aloittanut uutta toimintaa tilalla tai entisiä on laajennettu	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
osallistun enemmän maatalousaiheisille kursseille/ koulutus-päiville	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
osallistun enemmän tuottajayhdistyksen toimintaan	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
minulle on tärkeää saada käyttööni uutta teknologiaa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
olen huolissani robotin toiminnasta, kun olen tilalta poissa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
on päiviä, jolloin olen vähemmän kuin tunnin navetassa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
lypsyrobotin ansiosta minun työpanokseni voi joku muu tehdä ongelmitta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
jos saisin päättää uudelleen lypsyrobotin hankinnasta, hank-kisin lypsyrobotin tälläkin kertaa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
joskus kaipaen aikaisempaa lypsytyötä	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
minulle on tärkeää saada viettää joskus vapaa-aikaa tai käydä lomalla ainakin joka vuosi	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
minulle on tärkeää, mitä muut ajattelevat minusta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
ajatus siitä, että täytyy olla joka minuutti hälytysvalmiudessa robotin takia, on hyvin stressaavaa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
pidän enemmän valvontatyöstä kuin fyysisistä työstä	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
yöuneni laatu on parantunut lypsyrobotin käyttöönoton myötä	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
robotti vähentää eläimen ja hoitajan välistä kontaktia	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
robottitilalla täytyy käyttää enemmän aikaa lehmien tarkkai-luun	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
uskon muiden seuraavan tilanpitoani	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
uuden teknologian omaksuminen on minulle helppoa	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Mikä seuraavista kuvaa parhaiten tilanpitoanne (vain yksi rasti)

Olen taitava tilanpidon ammattilainen, joka saavuttaa hyvän tuotoksen omistautumalla tilanpitoon	1 <input type="checkbox"/>
Olen kustannustietoinen tuottaja, jonka tavoitteena on selvittää tilanpidosta mahdollisimman pienin kustannuksin	2 <input type="checkbox"/>
Olen laajentaja, joka haluaa kasvattaa tilakokoa uusilla investoinneilla	3 <input type="checkbox"/>
Olen työvoiman säästäjä, joka hakee tuotoksen kasvua ja työmäärän säästöä koneistamalla tuotantoa	4 <input type="checkbox"/>

Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja, publikationer, Publications

18. Vesa Silaskivi. 2004. Tutkimus kilpailuoikeuden ja maatalouden sääntelyn yhteensovittamisesta
17. Aki Kangasharju. 1998. Regional Economic Differences in Finland: Variations in Income Growth and Firm Formation
16. Pertti Kukkonen. 1997. Rahapolitiikka ja Suomen kriisi

Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja, forskningsrapporter, Reports

190. Janne Huovari – Raija Volk. 2004. Ikääntyminen ja maaseudun työmarkkinat
189. Martti Patjas. 2004. Production costs of milk, beef and pig meat in Finland, Sweden, Denmark and Germany
188. Tapio Tilli – Sten-Gunnar Skutin. 2004. Roundwood markets in the Baltic Sea region
187. Päivi Mäki – Ritva Toivonen – Raija-Riitta Enroth. 2003. Puutuotteiden vientimahdollisuudet Kiinaan
186. Kalle Laaksonen – Jaakko Pulli. 2003. The sugar markets and the everything but arms (EBA) of the European Union
185. Janne Huovari, Seppo Laakso, Jani Luoto ja Sari Pekkala. 2002. Asuntomarkkinoiden alueellinen ennuste

Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpapereita, diskussionsunderlag, Working Papers

74. Janne Huovari – Mikko Pakkanen – Raija Volk. 2005. Alueellisten asuntomarkkinoiden kehitys vuoteen 2007
73. Marko Mäki-Hakola. 2004. Metsien suojelun vaikutukset puumarkkinoilla - Mallitarkastelu
72. Eriikka Peltonen. 2004. Korkeakoulusta valmistuneiden alueellinen sijoittuminen
71. Jaakko Pulli – Marko Mäki-Hakola. 2004. Metsien suojelun taloudelliset vaikutukset. Kirjallisuuskatsaus.
70. Arto Luoma – Jani Luoto – Marko Taipale. 2004. Threshold cointegration and asymmetric price transmission in Finnish beef and pork markets
69. Ari Peltoniemi. 2004. Maatilojen sähköinen liiketoiminta ja verkottuminen
68. Marko Mäki-Hakola. 2004. Roundwood price development and market linkages in Central and Northern Europe
67. Pasi Holm – Maritta Onnela. 2004. Monimuotoiset työurat ja työttömyysturva. Kannustaako työttömyysturva yrittäjyyteen?
66. Satu Nivalainen. 2004. Where do migrants go? An analysis of rural and urban destined/originated migration in Finland in 1996-1999
65. Ari Peltoniemi – Panu Kallio – Juha Marttila. 2003. Sähköinen liiketoiminta Suomen maatalous- ja elintarvikesektorilla