



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# LYPSYROBOTIN HANKINNAN VAIKUTUS KARJAN POISTOIHIN

TEKIJÄ: Satu Pulkkinen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä Satu Pulkkinen	
Työn nimi Lypsyrobotin hankinnan vaikutus karjan poistoihin	
Päiväys	12.4.2018
Sivumäärä/Liitteet	46
Ohjaajat Heli Wahlroos, Hilikka Kämäräinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Faba/Terhi Vahlsten	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomalaisten karjojen poistoikä on laskenut usean vuosikymmenen ajan ja se on 2000-luvulla vakiintunut 4,9 vuoteen. Yleisimmät poistojen syyt karjoissa ovat utaretulehdus, huono hedelmällisyys ja huono tuotos tai jalostuarvo. Yksi ainoa tekijä ei selitä ongelmia, vaan jokaiseen poiston syyhyn liittyy useita ympäristö- ja perintötekijöitä, jotka lisäävät niiden esiintymistä karjassa. Ennaltaehkäisy on ensisijaisen tärkeää, jotta säästytään tuotantotappioilta sekä ylimääräisiltä eläinlääkärikuluilta.</p> <p>Opinnäytetyöni aiheena on poistojen syiden muutokset, kun tila hankkii lypsyrobotin. Tavoitteena työssä oli eläin-tenhankintapalvelujen kehittäminen, jotta tilan eläinainesta voidaan kehittää robotille sopivaksi jo suunnitteluvaiheessa. Tutkimus toteutettiin Fabalta saatavan aineiston pohjalta. Tutkimuksessa oli mukana 655 tilaa, joista osa hankki ensimmäisen robotinsa ja osa kasvatti robottimäärää. Tutkimuksessa selvitettiin, miten poistojen syyt muuttuivat, kun tila hankki lypsyrobotin.</p> <p>Eläinten saamien hoitojen määrä muuttui robotin hankinnan jälkeen ja ensimmäisen robotin hankkineiden ja robottimäärää kasvattaneiden tilojen välinen ero oli selkeä. Robotin hankinnan jälkeen kohtutulehduhoidot ja tarttuvien sorkkasairauksien hoidot lisääntyivät. Ensimmäisen robotin hankkineilla tiloilla sorkkasairauksien määrä kasvoi ja robottimäärää kasvattaneilla tiloilla kohtutulehdukset ja ei tulehduksellisten hedelmällisyyshoitojen määrä lisääntyi.</p> <p>Tutkimuksessa kävi ilmi, että yleisimmät poistojen syyt eivät muutu robotin hankinnan jälkeen, poistojen määrässä tapahtui muutoksia ennen robotin hankintaa ja robotin hankinnan jälkeen. Poistojen syiden kehityksessä oli selkeitä eroja ensimmäisen robotin hankkineiden ja robottimäärää kasvattaneiden tilojen välillä. Ennen robotin hankintaa tilojen tulisikin panostaa eläinten kestävyys, luonteeseen, jalkarakenteeseen ja jalkaterveyteen. To- teutettua työtä voitaisiin täydentää tutkimuksella, jossa tarkasteltaisiin vain ensimmäisen robotin hankkivia tai robottimäärää kasvattavia tiloja.</p>	
Avainsanat automaattilypsy, lypsykarja, hedelmällisyys, utaretulehdus, jalostus	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author Satu Pulkkinen			
Title of Thesis Effects of robot milking for cow removal reasons			
Date	12.4.2018	Pages/Appendices	46
Supervisors Heli Wahlroos, Hilikka Kämäräinen			
Client Organisation /Partner Faba/Terhi Vahlsten			
<p>Abstract</p> <p>The culling age of a dairy cow in Finland has been getting lower in 20th century and it is 4,9 years at the moment. The most common reasons of removal the cow is mastitis, weak fertility and bad milk output or weak breeding value. There are many reasons that can affect these problems like environmental and gene issues. Preventing is the most important thing so that farms have less production loses and veterinary bills.</p> <p>This thesis discusses how automatic milking changes reasons for cow removals from the cattle. The research goal was to develop animal supply services so that the animal genes can be developed to be suitable for automatic milking when the farm is planning to get a milking robot. This research was made based on the data from the Finnish Animal Breeding Association Faba. There were 655 farms included in the research and some of the farms got their first milking robot and some increased number of milking robots. The objective of the research was to find out, how the removal of the cows changed when the farms got their first milking robot.</p> <p>Cows' medical treatments changed and there were differences between farms with one robot and farms that increased their number of milking robots. After getting a milking robot the treatments of uterus infections and contagious claw diseases got higher. The farms with one robot had more claw diseases and the farms that increased their number of milking robots had more uterus infections and non-infectious fertility treatments.</p> <p>In this research it turned out that the most common reasons for cow removals did not change. There were differences in the time before the milking robot and after the robot. There were differences between one robot farms and the farms that increased their number of milking robots. Before getting a milking robot, farms should invest on cow suitability temperament and claw health. This thesis can be completed by a research that studies only farms that get their first robot or farms that increase the number of milking robots.</p>			
Keywords automatic milking, dairy cattle, fertility, udder health, breeding			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	KARJAN YLEISIMMÄT POISTOJEN SYYT SEKÄ POISTOJEN SYIDEN MUUTOKSET .....	6
2.1	Utaretulehdus .....	6
2.1.1	Utaretulehduksen syyt ja oireet .....	7
2.1.2	Ympäristötekijöiden vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen .....	8
2.1.3	Lypsyn ja lypsykoneen vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen .....	9
2.1.4	Jalostuksen vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen .....	10
2.2	Hedelmällisyys .....	11
2.2.1	Hedelmällisyysongelmien syyt ja oireet .....	12
2.2.2	Ympäristötekijöiden vaikutus hedelmällisyysongelmiin .....	13
2.2.3	Kiimantarkkailun vaikutus hedelmällisyysongelmiin .....	14
2.2.4	Jalostuksen vaikutus hedelmällisyysongelmiin .....	14
3	AUTOMAATTILYPSYYN SIIRTYMINEN .....	15
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO .....	17
4.1	Työn toteutus, tarkoitus ja luotettavuus .....	17
4.2	Aineiston käsittely .....	17
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	19
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	42
7	PÄÄTÄNTÖ .....	43
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	44

## 1 JOHDANTO

Lypsyrobottien määrä kasvaa koko ajan. Automaattilypsy on yleistynyt huomattavasti ja vuonna 2017 lypsyrobotteja oli koko Suomessa melkein tuhat kappaletta (Nyman 2017). Tilojen siirtyessä automaattilypsyyn kiinnitetään yhä enemmän huomiota karjan jalostukseen, jotta saadaan mahdollisimman hyvin automaattilypsyyn sopiva karja. Lypsyrobotin hankintaa suunniteltaessa tuleekin huomioida useita asioita, jotta siirtyminen automaattilypsyyn sujuisi mahdollisimman helposti ja tilan toiminta saataisiin nopeasti käyntiin.

Lypsylehmien yleisimmät poistojen syyt ovat utaretulehdus ja huono hedelmällisyys, ja ne aiheuttavat tilalle ylimääräisiä kuluja ja rahallisia tappioita (Nokka 2017). Samaan aikaan karjan poistoikä on laskenut melkein kaksi vuotta viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana (Nousiainen 2006). Tappioita syntyy muun muassa menetetyistä maidosta, maidonlaadun laskusta, eläinten hoitokulujen noususta sekä kasvavista uudistuskustannuksista. Ongelmat eivät yleensä selity yhdellä tekijällä vaan niihin vaikuttaa useita eri tekijöitä. (Hulsen ja Lam 2011, 6.) Muista maista poiketen utaretulehdus on Suomessa yleisempi poiston syy kuin hedelmällisyys, mikä selittyy suomalaisten meijereiden tiukemmista solurajoista maitoa hinnoiteltaessa (Nousiainen 2006).

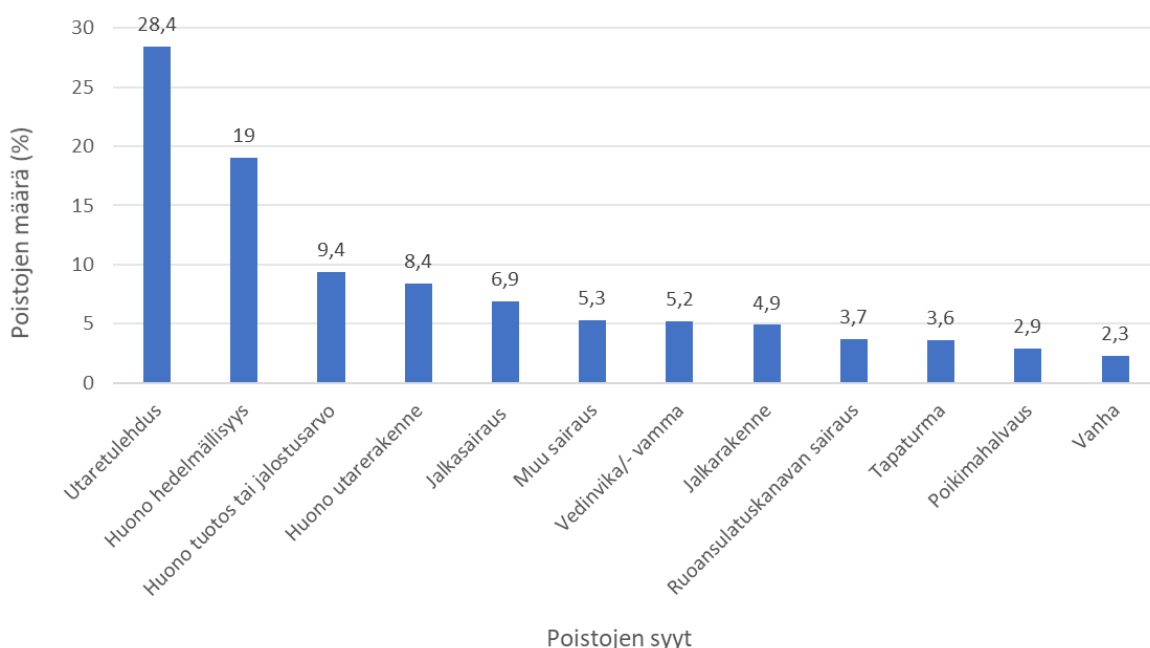
Keskipoikimakerta on Pohjoismaissa noin 2,5 ja uudistusprosentti 37. Tämä tarkoittaa sadan eläimen karjassa keskimäärin 37 eläimen korvaamista uudistushiehoilla joka vuosi. Mikäli uudistusprosenttia saataisiin pienennettyä, tilan keskituotos kasvaisi ja uudistuskustannukset laskisivat. Lisäksi useamman kerran poikineiden lehmien lypsettävyys on parempi, poikimiset ovat helpompia ja vasikkakuolleisuus on alhaisempi kuin ensikoilla. Vaikka lehmien kestävyyttä on parannettu jalostuksella, edistys ei näy lehmien eliniässä. (Carlén, Fogh ja Paakala s.a.)

Opinnäytetyöni aiheena on poistojen syiden muutokset, kun tila hankkii lypsyrobotin. Työni on kvantitatiivinen tutkimus, jonka tarkoituksena on selvittää muuttuvatko tilan poistojen syyt, kun tila hankkii lypsyrobotin. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Faba, ja yhteyshenkilönä toimii Terhi Vahlsten. Opinnäytetyön ohjaajina koulun puolelta toimivat lehtori Hilikka Kämäräinen sekä yliopettaja Heli Wahlroos. Aihe työhön saatiin tiedustellessani Fabalta jalostukseen liittyviä opinnäytetöitä. Jalostus kiinnostaa minua, joten haluan tehdä aiheeseen liittyvän työn. Työn tilaajalla oli tarve kyseistä aihetta koskevaan työhön, eikä samanlaista laajaa tutkimusta ole tehty pitkään aikaan.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, onko lypsyrobotin hankinnalla vaikutusta karjan poistojen syihin. Työn avulla on tarkoitus kehittää eläinten hankintapalveluja, jotta tilan eläinainesta voidaan kehittää automaattilypsyyn sopivaksi jo suunnitteluvaiheessa. Jalostus on kiinnostanut minua kauan ja aihetta valitessani tavoitteenani on tehdä jalostukseen liittyvä opinnäytetyö.

## 2 KARJAN YLEISIMMÄT POISTOJEN SYYT SEKÄ POISTOJEN SYIDEN MUUTOKSET

Yleisimmät poistojen syyt vuonna 2016 kaksi kertaa poikineilla tai vanhemmilla lehmillä olivat utaretulehdus (28,4 %) huono hedelmällisyys (19 %) ja huono tuotos tai jalostusarvo (9,4 %) (kuvio 1). Ensikoilla poistojen syinä olivat huono hedelmällisyys (24 %) huono tuotos tai jalostusarvo (17,8 %) ja utaretulehdus (11,7 %). Tiedot on kerätty tuotosseurannassa mukana olleista karjoista, joita oli 5410 kappaletta. (Nokka 2017.) Lypsylehmien poistoikä on laskenut Suomessa vuoden 1969 jälkeen, jolloin poistoikä oli melkein seitsemän vuotta. Poistoikä on laskenut tästä melkein kaksi vuotta ja 2000-luvulla poistoikä on vakiintunut 4,9 vuoteen. Kaikkia poistoiän laskuun johtavia syitä ei tiedetä, mutta vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa pakolliset ja harkinnanvaraiset poistot. (Nousiainen 2006.)

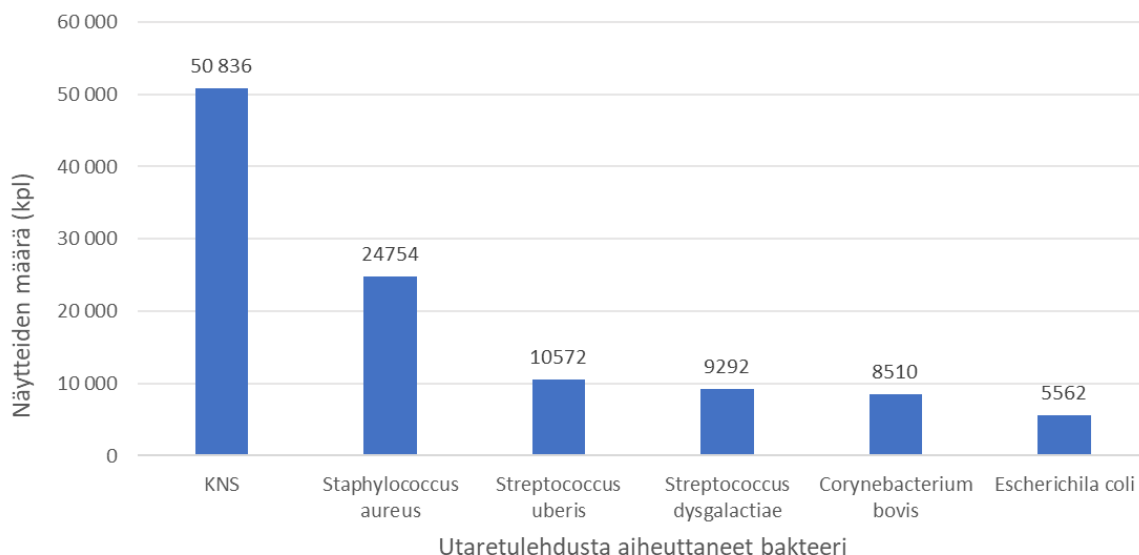


KUVIO 1. Poistojen syyt kaksi kertaa poikineilla tai vanhemmilla lehmillä (Nokka 2017.)

### 2.1 Utaretulehdus

Utaretulehdus aiheuttaa eniten tappiota maidontuotantotiloille, koska tulehduksen vuoksi maito lypsetään erilleen ja maitotuotos voi laskea utaretulehduksen takia, mutta utaretulehdus on myös riski tankkiin päätyvän maidon laadukkuudelle (Hulsen ja Lam 2011, 6). Maidossa tapahtuvia muutoksia ovat laktoosi- ja rasvapitoisuuden laskeminen, kalsium- ja fosforipitoisuuden laskeminen, rasvahappokoostumuksen muutokset, natrium- ja kloridinpitoisuuksien kasvaminen, maidon säilyvyyden heikkeneminen ja kaseiinin hajoaminen. Näillä tekijöillä on vaikutuksia maidon laatuun, makuun, koostumukseen sekä jatkojalostukseen. (DeLaval 2007, 17.) Utaretulehduksen aiheuttaa yleisimmin stafylokokit, streptokokit ja kolibakteerit sekä niiden kaltaiset bakteerit, jotka pääsevät eläimen iholta tai ympäristöstä vedinkanavan kautta utareeseen. Lehmän oma vastustuskyky ei pysty tuhoamaan näitä bakteereita. (Farmit s.a.)

Luonnonvarakeskus ja Helsingin yliopisto analysoivat yhdessä aineistoa utaretulehduksen aiheuttajista ja riskitekijöistä vuosina 2010–2012. Aineiston tiedot saatiin Valion laboratorion maitonäytetietokannasta sekä tuotosseurannan ja terveystarkkailun tiedoista. Stafylokokit olivat yleisimpiä utaretulehduksen aiheuttajia, ja niitä oli selkeästi eniten maitonäytteistä, joista löytyi vain yhtä taudinaiheuttajaa (kuvio 2). Yhden taudinaiheuttajan maitonäytteitä oli yhteensä 117 511 kappaletta. (Heikkilä, Pyörälä, Taponen ja Vakkamäki 2017.)



KUVIO 2. Yleisimmät utaretulehdusta aiheuttaneet bakteerit 2010–2012 (Heikkilä ym. 2017.)

Utaretulehduksesta aiheutuvat rahalliset tappiot maataloilla ovat keskimäärin noin 7500 euroa vuodessa (Kulkas s.a). Tyhjäksi jäävän lehmäpaikan kustannukset tilalle ovat noin 3500 euroa vuodessa. Hinta koostuu keskimääräisestä työnkatteesta ja kiinteistä kustannuksista C1-alueella. Jos lehmä korvataan ostovasiikalla, vasikan kasvatuskustannukset ovat 1200–1500 euroa vuodessa, kun taas tilan oman vasikan kasvatuskustannukset ovat noin 200 euroa kalliimmat. (Heikkilä, Lappalainen, Niskanen, Ovaska ja Tauriainen 2014.)

### 2.1.1 Utaretulehduksen syyt ja oireet

Bakteerit, jotka aiheuttavat utaretulehdusta, tarttuvat joko lehmästä toiseen lypsyn aikana tai kulkeutuvat utareeseen ympäristöstä, jolloin ne aiheuttavat joko piilevän tai näkyvän utaretulehduksen. Piilevässä utaretulehduksessa utareeseen ei ilmaannu näkyviä oireita, mutta maidon soluluku nousee, kun taas näkyvässä utaretulehduksessa maidon ulkomuotoon tulee muutoksia ja utareet voivat turvota ja olla kipeät ja lisäksi lehmän ruumiinlämpö voi nousta. (Hulsen ja Lam 2011, 6.) Oireiden voimakkuus riippuu bakteerien taudinaiheuttamiskyvystä sekä lehmän vastustuskyvyn tasosta. Lehmän vastustuskyky on alhaisimmillaan poikimisaikaan, jolloin lehmät saavat usein akuutteja kuumeisia tulehduksia. (Farmit s.a.) Vaikka eläinten hoidossa olisi kuinka tarkka, ei utaretulehdusriskiä saada kokonaan pois karjasta, koska lehmässä ja ympäristössä on aina bakteereja, jotka voivat aiheuttaa utaretulehduksen (Rainio 2005).

### 2.1.2 Ympäristötekijöiden vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen

Lehmien vastustuskykyä voidaan parantaa ja bakteerien määrää minimoida sopivalla lämpötilalla sekä raikkaalla vedottomalla ympäristöllä, jolloin bakteerien määrä pysyy kurissa. Lehmille sopiva lämpötila on -5 ja +15 asteen välillä, jolloin eläin ei koe lämpöstressiä eikä joudu käyttämään ylimääräistä energiaa itsensä lämmittämiseen. Ympäristössä luonnollisesti esiintyviä utaretulehdusta aiheuttavia bakteereja voidaan pitää kurissa myös makuuparsien puhtaudella, kuivituksella ja parren kuivuudella, varsinkin ummessa olevilla lehmillä. (Hulsen ja Lam 2011, 10–15.) Bakteerien määrän kurissapidossa lehmien puhtaus on tärkeä tekijä, koska lehmien jalkojen ja utareiden ollessa likaiset riski utaretulehdukseen ja soluluvun nousuun kasvaa. Eläinten ollessa likaisia myös lypsylaitteisto ja lypsäjä likaantuvat, jolloin bakteerit ja lika leviävät lehmästä toiseen. Automaattilypsyssä epäonnistuneen lypsyn mahdollisuus nousee. Puhtautta voidaan edesauttaa ajelemalla lehmien utarekarvoja, koska lanta ja kuivike tarttuvat helpommin pitkiin utarekarvoihin. (Palva ja Puumala 2012, 2.)

Lantakäytävien ja parsien puhtaus ja rakenteellinen suunnittelu vähentävät eläinten likaantumista ja edesauttavat eläinten puhtaanapitoa. Huonosti puhdistetuilla ja suunnitelluilla lantakäytävillä ulosteet sotkevat eläinten jalkoja ja utareita. Lantakäytävien puhtaanapidossa tärkeitä ovat lattian valu ja muotoilu, koska lantaraapat eivät kykene puhdistamaan käytävää, jos se on epätasainen. Lantakäytävät tulisi puhdistaa mahdollisimman usein niin rakolattialla kuin kiinteillä käytävillä, jolloin estetään lehmien jalkojen likaantuminen. (Palva ja Puumala 2012, 3.) Likaiset jalat sotkevat parsien taakosan, jolloin lehmän levätessä parressa myös utare sotkeutuu lantaan, joten lannanpoiston tulisi olla niin tehokasta, että lehmän jalan alaosa pysyy puhtaana (Kurkela 2014). Parsien puhtaanapito on ensisijaisen tärkeää ympäristöperäisten utaretulehduksien ennaltaehkäisyssä. Parsien kuivituksen ja puhdistamisen ollessa puutteellista, parret ovat kosteita ja lämpimiä, jolloin tarjotaan loistava kasvualusta erilaisille bakteereille. Lisäksi lantainen ja märkä parsi lisää eläinten likaisuutta, mikä kasvattaa utaretulehduksen riskiä. (Palva ja Puumala 2012, 3.)

Makuuparsien on oltava mukavia, sillä lehmät viettävät 14 tuntia vuorokaudesta makuulla ja mukavilla parsilla varmistetaan riittävä lepo, joka vaikuttaa vastustuskykyyn positiivisesti. Parren mukavuuteen vaikuttaa pehmeys, jolloin lehmä ei liukastu ja se voi käydä makuulle ja levätä pehmeällä alustalla. (Hulsen ja Lam 2011, 16.) Hyvin kuivitetussa parressa lehmän makuu aika ja makuulle käynti lisääntyy. Hiekkaparret ovat monessa kirjallisessa lähteessä paras alusta lehmälle ja ne ovatkin yleisiä Pohjois-Amerikassa. Seuraavaksi paras vaihtoehto lehmälle on olkipatja. Parren mitoituksella on suuri vaikutus lehmän lepoon ja terveyteen, ja parret tulisikin mitoittaa karjan eläimien mukaan. Esimerkiksi 600 kiloinen lehmä tarvitsee 215 senttimetriä tilaa ja ylösnousemiseen sekä makuulle menemiseen 25–55 senttimetriä lisätilaa. Leveissä ja pitkissä parsissa lehmien makuu aika pitenee ja ihovauriot vähenevät. Huonosti suunnitelluissa parsissa lehmillä on paljon ylösnousu- ja makuullemeno-rytyksiä, lehmät nousevat väärällä tavalla sekä eläimillä on enemmän ihovaurioita ja vedinpolkemia. (Hakkarainen ym. 2007.)



### 2.1.3 Lypsyn ja lypsykoneen vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen

Lypsykertojen määrällä ja lypsyvälin pituudella on suuri vaikutus utareterveyteen. Liian lyhyt lypsyväli rasittaa utareita eikä anna niille mahdollisuutta palautua, kun taas liian pitkä lypsyväli heikentää utareen vastustuskykyä. Jokaista tuotettua kymmentä maitolittraa kohti lypsykertoja tulisi olla yksi. On tärkeää tunnistaa lehmät, joiden solulukku on korkea, tai joilla on utaretulehduksen oireita. Korkeasoluiset lehmät tulisi lypsää viimeisenä, jolloin lypsyn aikana ei tartuteta terveitä lehmiä. (Hulsen ja Lam 2011, 24–30.)

Utareen esikäsitteily on tärkeä osa lypsyä. Utare puhdistetaan ensin nihkeällä liinalla, jolla pyyhitään utareen pohja, alaosa, vetimet ja vetimen päät tässä järjestyksessä. Vetimet tulee saada puhtaiksi joka puolelta ja vetimien päät tulee puhdistaa yksitellen liinan puhtaalla alueella, jotta bakteerit eivät leviä vetimestä toiseen. Mikäli lehmän jokin neljännes on tulehtunut, se tulee pyyhkiä viimeisenä, minkä jälkeen otetaan alkusuihkeet. (Hovinen ym. 2006.) Alkusuihkeita on hyvä tarkastella, koska niistä eläimen sairastuminen havaitaan ajoissa ja valtaosa tulehduksista huomataan, ennen kuin lehmän oireet muuttuvat voimakkaiksi. Mahdollisimman nopealla puuttumisella ehkäistään myös tartuntojen leviäminen karjan muihin eläimiin. (Rainio 2005.) Lypsimet tulisi kiinnittää 1–2 minuutin kuluessa esikäsitteilyn alusta, riippuen mikä on utareen täyttöaste. Mitä alhaisempi utareen täyttöaste, sitä enemmän lehmä tarvitsee aikaa ennen lypsyä, jotta ei tapahtuisi tyhjälypsyä, joka vaurioittaa limakalvoja ja aiheuttaa paineiskuja. Lypsimen kiinnityksessä on tärkeää, ettei lypsylaitteistoon päästetä ilmaa, vedintä ei kierretä ja että lypsimen asento on oikea. Lypsimet tulisi irrottaa ennen kuin utare on tyhjä, mikäli neljännes on terve. (Hovinen ym. 2006.) Lypsyn loputtua on hyvä käyttää vedinkas-toa tai vedinsuihketta, jolla tapetaan bakteerit vetimien päästä sekä estetään bakteerien pääsyä vetimen kautta utareeseen (Hulsen ja Lam 2011, 24–30).

Lypsykone tulisi huoltaa vuosittain, jotta voidaan olla varmoja laitteiden toimivuudesta. Lypsykoneen huollon lisäksi on tärkeää seurata nännikumien kuntoa ja vaihtaa ne tarvittaessa uusiin. Vanhat nännikumit muuttuvat huokoisiksi, jolloin bakteerit tarttuvat niiden pintaan helpommin. Lypsylaitteiston alipaine on myös hyvä tarkistaa ennen joka lypsyä, koska muutokset alipaineessa kertovat rikkiinäisistä letkuista. (Hulsen ja Lam 2011, 22.) Tuottajan on hyvä havainnoida lypsyllä esimerkiksi vedinten värimuutoksia, koska ne ovat merkki lypsykoneen väärästä toiminnasta. Muiden lypsykoneen säätöjen ollessa kunnossa ongelmia voivat aiheuttaa vääränlaiset nännikumit. Sopiva nännikumi löytyy usein kokeilujen kautta. (Hovinen ym. 2006.)

Lypsyrobotti kykenee lypsämään lehmät riittävän usein ja lypsy tapahtuu aina samalla tavalla. Lypsyrobotti antaa paljon tietoa lehmästä ja maidon ominaisuuksista. (Hulsen ja Lam 2011, 30.) Utareen esikäsitteily vaihtelee eri robottivalmistajien kesken. Esikäsitteilyn hoitaa lypsyrobotissa oleva robottivarsi, johon voidaan asettaa erilaiset säädöt jokaiselle lehmälle. Lypsyrobotti pesee vetimet harjalla, minkä jälkeen järjestelmä desinfioidaan. Harja stimuloi utareta ennen vedinkuppien kiinnittämistä, mikä parantaa kiinnitysaikaa, maidonvirtausta ja robotin kapasiteettia. Lypsyn jälkeen utareeseen suihkutetaan utareen hoitoainetta. (Lely 2014.) Lypsyrobotti voi myös käsitellä jokaisen vetimen erikseen kupilla, joka käyttää puhdistukseen vettä, paineilmaa ja alipainetta. Tämä stimuloi

utaretta ja parantaa maidon laskeutumista. Lypsyn jälkeen utareet desinfioidaan utareen hoitoaineella. (DeLaval s.a.) Robotti kerää koko ajan tietoa muun muassa epäonnistuneista lypsyistä, lehmäkohtaisesta tuotannosta, lypsykerroista, erottelumaidon määrästä, maidon sähkönjohtavuudesta sekä maidon soluluvusta. Lypsyrobotti antaa paljon tietoa, joten tietojen käsittely vie aikaa ja vaatii taitoa. (Mäntyharju 2016.) Robotin antamat tiedot tulisikin tarkistaa vähintään kaksi kertaa vuorokaudessa, jotta tiedetään kunkin eläimen lypsykäyntien määrät sekä voidaan reagoida, jos jokin eläin ei ole käynyt riittävän usein lypsillä. Tietojen avulla tilallinen voi havaita eläinkohtaisia ongelmia ja muutoksia, kuten epäonnistuneiden lypsyjen määrän ja puuttua niihin. Robotin toiminta tulisi tarkistaa kolme kertaa päivässä, jotta robotista johtuviin ongelmiin voidaan puuttua mahdollisimman nopeasti. On tärkeää varmistaa, että robotti esikäsittelee ja lypsää lehmät sekä suihkuttaa vedinkasvoaineen vetimiin, koska mahdolliset ongelmat vaikuttavat kaikkiin lehmiin. (Hulsen ja Lam 2011, 30.)

Parsinavetoissa lypsyn periaatteet ovat samat kuin robotilla tai asemalypsillä. Parsinavetoissa lypsyn suurin ongelma on lypsimien kiinnitysaika, joka tulisi olla 60 – 90 sekuntia esikäsitteilyn alkamisen jälkeen. Jos lypsimet kiinnitetään liian aikaisin tai liian myöhään, lypsyaika pitenee, maitomäärä voi tippua ja utaretulehdusten määrä kasvaa. Parsinavetassa on tärkeää pitää huolta, ettei maitoa päädy missään vaiheessa parteen ja että korkean solupitoisuuden lehmät lypsetään omalla lypsimellä. (Hulsen ja Lam 2011, 31.) Vedinkanava on auki lypsyn jälkeen, joten parret tulee kuivittaa heti lypsyn jälkeen, jolloin lehmät eivät käy makuulle likaiseen parteen. (Hovinen ym. 2006).

Lypsettävyys on tärkeässä asemassa varsinkin robottilypsyssä. Lehmien tulisi olla nopealypsisiä, sillä lypsyajan pidentyessä minuutilla, robotti kykenee lypsämään 6 – 10 lehmää vähemmän vuorokaudessa. (Puumala 2015.) Lypsettävyyden arviointi perustui ennen viljelijän arvioon. Nykyisin lypsynopeutta voidaan mitata erilaisilla laitteilla, jotka mittaavat lypsyajan minuutteina ja maidon virtauksen kiloina minuutissa. Tiloilla, joilla on käytössä lypsyrobotti, lypsettävyydestä saadaan tietoa robotin kautta. (Byskov 2013.) Lypsykapasiteettia ajatellen lypsykerran maitomäärä ei saisi jäädä alle kymmenen kilon yhtä lypsykertaa kohti. (Suomen Meijeriyhdistys 2007).

#### 2.1.4 Jalostuksen vaikutus utaretulehduksen puhkeamiseen

Pohjoismaissa on käytössä terveystarkkailujärjestelmä, jonne kerätään tiedot lehmälle suoritetuista hoidoista. Terveystarkkailujärjestelmässä eläimen saamat hoidot kerätään tietokantaan. Yhtenevällä terveystarkkailuaineistolla pohjoismainen jalostusarvostelu on yhteneväinen ja utareterveysarvosteluun käytetään hoitotietoja lehmän kolmelta ensimmäiseltä lypsykaudelta. Ensimmäinen lypsykausi on jaettu kahteen osaan: alkulypsykauden utaretulehdukset ja loppulypsykaudella sairastetut utaretulehdukset. Toisella ja kolmannella lypsykaudella utaretulehduksia seurataan 15 päivää ennen poikimista ja 150 päivää poikimisen jälkeen. Näitä tietoja voidaan käyttää jalostusarvostelussa vain karjoissa, jotka ovat mukana terveystarkkailussa. Utaretulehduksien periytymisaste on alhainen, noin 0,02–0,05. (Aro, Hilpelä-Lallukka, Toivonen ja Vahlsten 2007, 70–71.)

Jalostuksessa käytetään maidon solulukua kolmelta ensimmäiseltä lypsykaudelta. Soluluku saadaan mittalypsyjen solutiedoista, joiden avulla utareterveyttä voidaan arvioida, vaikkei lehmällä olisikaan ollut hoitoja utaretulehdusten vuoksi. Soluluku helpottaa nuorien sonnien ja lehmien utareterveysindeksin laskemista, sillä hoitoihin perustuvat tiedot siirtyvät viiveellä tietokantaan. Soluluvun periytymisaste on 0,16–0,22. (Aro ym. 2007, 71.)

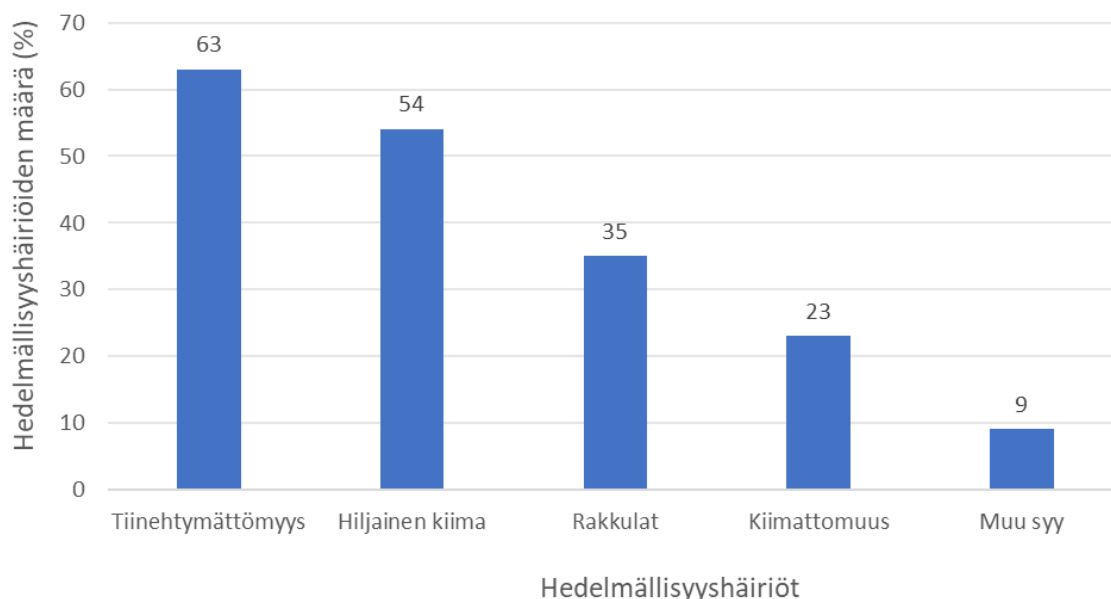
Utareterveysarvostelussa huomioidaan saatuja tietoja utarerakenteesta. Utareen muoto ja etukiinnitys ovat parhaat rakenneominaisuudet, joilla voidaan kuvata lehmän mahdollista riskiä sairastua utaretulehdukseen. Tästä huolimatta utaretulehduksen ja rakenneominaisuuksien välinen perinnöllinen yhteys on niin pieni, ettei pelkällä rakennejalostuksella voida jalostaa utareterveyttä. Utaretulehdus- ja soluindeksi lasketaan niin, että ensimmäisen lypsykauden tulosten painotus on 50 %, toisen 30 % ja kolmannen 20 %. Mitä suurempi indeksiluku on, sitä parempi. Yli sadan menevät indeksiluvut kertovat sonnin tyttärillä olevan keskimääräistä pienempi taipumus sairastua utaretulehduksiin sekä näiden lehmien maidossa on keskimääräistä vähemmän somaattisia soluja. (Aro ym. 2007, 72.)

Lypsettävyyttä kuvataan lypsettävyyksindeksillä, joka kertoo kuinka herkkälypsyisiä sonnien tyttäret ovat. Mitä korkeampi indeksi on, sitä herkemmin tyttäret antavat maitoa ja tavoitteena olisikin, että karjan lehmät olisivat normaalilypsyisiä ja niiden isien lypsettävyyksindeksi olisi noin 100. Suuri indeksiarvo lisää lehmän herkkälypsyisyyttä, joka lisää vuototaipumusta lypsyjen välillä. Indeksilaskentaan karjanomistajan lypsynopeuden arviosta ja maidon kuiva-aineen virtaamisnopeudesta, joka saadaan maitomittarilla tai lypsrobotin kautta. (Faba s.a.)

## 2.2 Hedelmällisyys

Hedelmällisyyteen liittyy monia tekijöitä. Hedelmällisyydelle tärkeää on oikea ruokinta ja terveys siirtymäkaudella sekä siemennyksen onnistuminen. Lehmän tulisi poikimisen jälkeen saada noin kahdeksan viikon lepokausi, jolloin kohtu palautuu ja valmistautuu uuteen tiineyteen. Lepokaudella on huolehdittava energiavajeen korjaamisesta ja on pidettävä huolta, ettei lehmä laihtu liikaa, jotta munasarjat ja hormonitoiminta toimisivat oikein. (Hulsen 2011, 56–57.) Lepokauden pituus kuvaa lehmän palautumista poikimisesta sekä miten pian kiimakierto on alkanut poikimisen jälkeen. Lepokauden pituuteen vaikuttaa, siemennetäänkö lehmä heti ensimmäiseen kiimaan vai annetaanko lehmän palautua poikimisesta pitempään, sekä alkutuotantokauden sairaudet kuten kohtutulehdukset, jotka pidentävät lepokauden pituutta. (Kaimio 2003.)

Vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksellisessa opinnäytetyössä lypsykarjan hedelmällisyydestä yleisin hedelmällisyysongelma tiloilla oli tiinehtymättömyys ja hiljainen kiima (kuvio 3). Kyseiseen tutkimukseen osallistui 83 tilaa, joista 77 % oli hedelmällisyysongelmia. Muita syitä ilmoitettiin 9 % ja niitä olivat toimimattomat munasarjat, useat luomiset, kaksoistiineydestä johtuneet ongelmat, pitkät kiimat, varhaisessa vaiheessa tapahtuneet luomiset sekä saman lehmän toistuvat siemennykset. (Auhtola 2014, 14.)



KUVIO 3. Hedelmällisyshäiriöiden esiintyminen (%) tiloilla (Auhtola 2014, 14.)

### 2.2.1 Hedelmällisyysongelmien syyt ja oireet

Kun lehmä ei tule kiimaan tai tiineeksi tietyllä ajanjaksolla, puhutaan hedelmällisyshäiriöstä. Hedelmällisyshäiriöt jaetaan kohdun tulehdustiloihin ja hormonihäiriöihin. On myös tilanteita, jolloin lehmä ei tule tiineeksi siemennyksistä huolimatta, vaikka eläimen kiimakierrossa tai sukuelimissä ei ole mitään vikaa. (Farmit s.a.)

Lehmän lihominen loppulypsykaudella lisää hedelmällisyysongelmia ja heikentää lehmän syöntikykyä. Lihomisen seurauksena eläin käyttää kudoksissa olevaa rasvaa energiaksi, jolloin vereen vapautuu vapaita rasvahappoja. Poikivan lehmän kuntoluokan tulisi olla noin 3,5. (Hissa 2017.) Lihominen tapahtuu usein juuri loppulypsykaudella, joten tämän estämiseksi helposti lihovia lehmiä voidaan siirtää umpilehmien ryhmään aikaisemmin. Näin eläin ei liho, jolloin korkean kuntoluokan tuomat riskit vältetään ja samalla varmistetaan eläimen hyvä syöntikyky herumiskaudella. (ProAgraria 2013.)

Poikimisen jälkeen maitotuotos nousee usein nopeammin kuin lehmän syöntikyky, jolloin lehmälle kehittyy energiavaje. Energiavajeen vuoksi veren sokeripitoisuus laskee ja lehmä alkaa käyttää kudorrasvaa energiaksi. Osa näistä rasvoista muuttuu ketoaineiksi, joiden korkean pitoisuuden vuoksi lehmä lakkaa syömästä. Verensokerin laskeminen ja veren korkea rasvahappopitoisuus heikentävät hedelmällisyyttä, koska munasarjat käyttävät glukoosia ravintonaan. Mikäli energiavaje jatkuu, munasolut heikentyvät ja kypsyvät heikosti, jolloin kiimat jäävät heikoksi eikä lehmä tule tiineeksi. (Hissa 2017.) Hedelmällisyyttä heikentää myös veren ureapitoisuuden nousu. Lehmän saadessa liian vähän energiaa pötsimikrobit eivät kykene muuttamaan valkuaista mikrobivalkuaiseksi, jota lehmä kykenee hyödyntämään. Hyödyntämätön valkuainen kulkeutuu maksaan, jossa verenkiertoon erittyy ammoniakkia, joka kulkeutuu verenkierron mukana kohtuun. Ammoniakki aiheuttaa kohtuun päästessään alkuiden varhaiskuolemia. (ProAgraria 2013.)

Kiimantarkkailu on tärkeä pohja maidontuotannon onnistumiselle ja oikean siemennysajankohdan tunnistaminen on tärkeää. Lehmän normaali kiimakierto on 18–24 päivää ja suurin osa lehmän kiimakäyttäytymisestä tapahtuu aamun ja illan aikana. Lehmän seisova kiima, jonka aikana lehmä siemennetään, kestää vain 6 tuntia ja siemennyksen tulisi tapahtua puolen vuorokauden aikana seisovan kiiman alusta. (Järvinen ym. 2012). Kiimantarkkailun haastavuutta lisää, että kiimojen keston on havaittu lyhentyneen. Vuosikymmeniä sitten seisovan kiiman arvioitiin kestävän 12–18 tuntia. 2000-luvulla Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa holsteinien seisovan kiiman arvioitiin lyhentyneen noin 8,7 tunnin mittaiseksi. Samassa tutkimuksessa huomattiin, että tuotos vaikutti kiiman pituuteen. Korkeatuottoisilla lehmillä kiiman pituus oli noin 6,2 tuntia ja alemman tuotannon lehmillä kiiman pituus oli 10,9 tuntia. Syynä tähän oli korkeatuottoisten eläinten alhaisempi lisääntymishormonipitoisuus. (Vartia 2011, 15–18.)

### 2.2.2 Ympäristötekijöiden vaikutus hedelmällisyysongelmiin

Hedelmällisyysongelmien ennaltaehkäisy onnistuu parhaiten ruokkimalla lehmiä niiden ravintotarpeen mukaan varsinkin poikimisen jälkeen, mutta rehun mukana runsaasti saatu valkuainen lisää hedelmällisyysongelmia. Rehusta saatavilla ravintoaineilla on suora vaikutus tiineyteen. Jotta lehmä tulisi tiineeksi, se tarvitsee tarpeeksi valkuaista ja kivennäisaineita, vitamiineja ja hivenaineita. Hivenaineista tärkeimpiä ovat mangaani, seleeni, kupari ja sinkki. Mangaanilla on suora yhteys sukupuolihormonien tuotantoon ja keltarauhasten toimintaan, seleeni taas auttaa jälkeisten irtoamisessa ja kupari sekä sinkki ovat tärkeitä kohdun toiminnan ja tiinehtymisen kannalta. (Hissa 2017.) Rehujen tulee olla maittavia ja niiden energia-arvo tulee olla hyvä. (Farmit s.a.) On tärkeää ruokkia lehmä oikein ennen poikimista ja sen jälkeen, koska tämä vaikuttaa energiatasapainoon ja tiineyteen. Lehmän on saatava umpikauden eri vaiheissa tarpeeksi sopivaa rehua, joka ei saa eläintä lihomeaan. Lehmän ummessaoloaikana hyvä säilörehu ja ruokinnan toteutus on tärkeää oikean kuntoluokan saavuttamisessa. Lehmä tulee kiimaan vain, jos sen kuntoluokka säilyy samana tai putoaa alle yhden kuntoluokan verran poikimisen jälkeen. Kuntoluokan ylläpidossa auttaa hyvän syöntikyvyn ylläpitäminen ennen poikimista ja sen jälkeen. (Hulsen 2011, 58–59.) Mikäli lehmälle syntyy energiavaajetta, sitä voidaan korjata muun muassa erikoisrehuilla, jotka nostavat verensokeripitoisuutta sekä samalla alentavat veren rasva- ja ketoainepitoisuutta, jolloin lehmän ruokahalu palaa. (Hissa 2017.)

Huonosti organisoitu poikima-apu lisää jälkeisten jäämisen, emätinvaurioiden sekä kohtutulehdusten riskiä. Huonosti annettu poikima-apu voi johtaa kohtutulehdukseen, joka syntyy kohdun vaurioituttua poikimisavun aikana. Kohdun vaurioituttua se ei supistu ja puhdistu kunnolla. Mikäli poikima-apua ei tehdä hygieenisesti, kohtuun pääsee paljon bakteereja, jotka voivat aiheuttaa kohtutulehduksen. Ennen poikima-avun antamista on tärkeää pestä kädet sekä lehmän peräpää, jotta bakteerien pääsy kohtuun minimoidaan. (Hulsen 2011, 62–63.) Poikima-apuun tarvittavat tarvikkeet tulee pitää kunnossa ja helposti löydettävissä. Perustarvikkeita poikima-apua varten ovat lämmin vesi, desinfioiva pesuaine, liukaste, synnytysketjut ja -kahvat sekä pitkät kertakäyttöhansikkaat. On tärkeää käyttää runsaasti liukastetta ja varmistaa että kohdunkaula on auki, kalvot ovat rikkoutuneet ja vasikka on normaalissa asennossa. (Anttila 2012.)

### 2.2.3 Kiimantarkkailun vaikutus hedelmällisyysongelmiin

Kiimantarkkailua tehdessä on tärkeää tunnistaa kiiman oireet. Pihatoissa lehmien kiima on helpompaa havaita kuin parsinavetassa. Lehmien ollessa irti ne hyppivät toistensa selkään esikiimavaiheessa, mutta eivät anna toisten hypätä selkäänsä. Lehmien ollessa kiinni selkeimpiä kiiman merkkejä on selän notkistaminen ja hännän koskettelun salliminen. Eläin voi myös olla levoton ja puskea vierustovereitaan ja hoitajiaan. Muita kiiman oireita, joita pihatossa ja parsinavetassa voi havaita ovat levoton käytös, ruokahalun muuttuminen, huutaminen ja mahdollisesti myös maidonpidättäminen. (Rautala 1996, 108–109.) Kiimantarkkailun määrällä on merkitystä. Kun kiimantarkkailua tehdään kaksi kertaa päivässä, havaitaan 50 % kiimoista. Kun tarkkailukertoja on neljä, havaitaan kiimoista 80 %. (Järvinen ym. 2012.)

Limavuoto ja sen koostumus ovat tehokas tapa seurata kiimoja, sillä melkein kaikilla lehmillä on kiiman aikana limavuotoa. Limavuoto on aluksi paksua ja sitkeää sekä mahdollisesti sinertävän harmaata, eikä se veny. Oikean siemennysajankohdan lähestyessä limavuoto lisääntyy sekä kirkastuu. Seisovan kiiman aikana lima on ohutta ja kristallin kirkasta sekä hyvin venyvää. Kiiman jälkeen liman määrä vähenee, lima muuttuu jälleen sitkeämmäksi ja lopulta lima muuttuu veriseksi vuodoksi. (Rautala 1996, 110.) Veri ei kerro siemennyksen onnistumisesta, vaan se merkitsee, että eläin oli todennäköisesti kiimassa kolme päivää sitten. Kaikilla lehmillä verivuotoa ei esiinny ja hiehot saattavat vuotaa verta jo ennen munasolun irtoamista. (Kaimio s.a.)

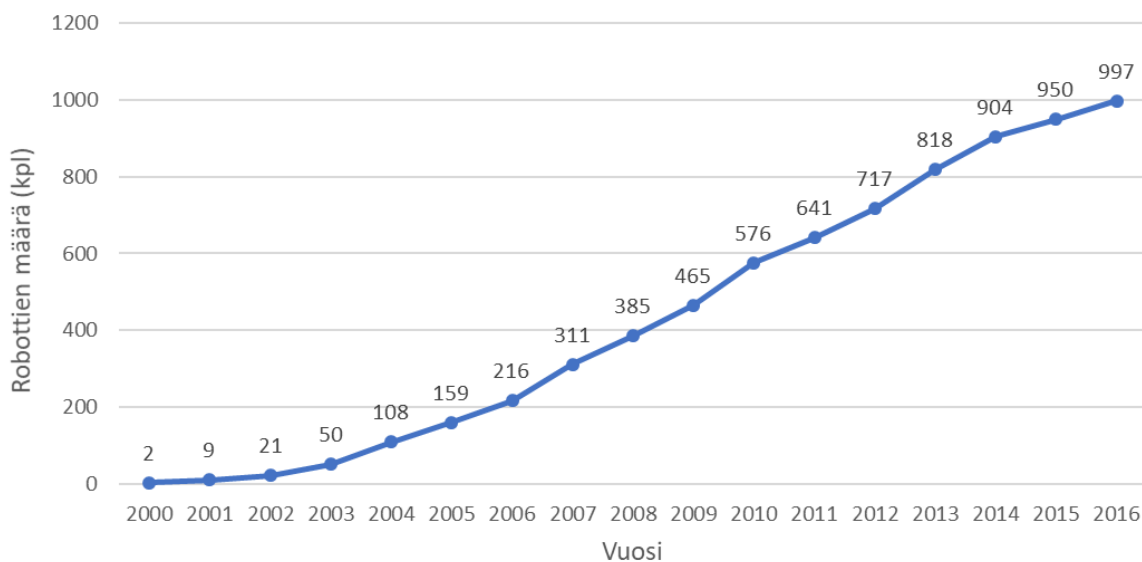
### 2.2.4 Jalostuksen vaikutus hedelmällisyysongelmiin

Hedelmällisyyden periytymisaste on alhainen ja vain 1–9 % hedelmällisyyden vaihtelusta johtuu perintötekijöistä. Hedelmällisyyteen vaikuttavat eniten ympäristötekijät. Silti on tärkeää suunnitella, mistä lehmästä kannattaa ottaa jälkeläisiä ja millaisilla sonneilla lehmät siemennetään. (Mukka-Koivumäki 2016.) Tätä valintaa tukemaan voidaan käyttää genomistestausta, jonka avulla saadaan selville jo nuorista eläimistä, millaisia jälkeläisiä ne mahdollisesti jättävät karjaan. Genomitestauksen arvosteluvarmuus on parempi varsinkin alhaisen periytyvyysasteen ominaisuuksissa, esimerkiksi hedelmällisyysominaisuuksista. (Faba s.a.)

Hedelmällisyysindeksillä arvioidaan eläimen jälkeläisten tasoa. Hedelmällisyysindeksissä huomioidaan kuinka pian kiima alkaa poikimisen jälkeen, miten selkeitä kiimat ovat sekä kuinka tyttäret tiinehtyvät. Hedelmällisyysindeksi lasketaan kolmelta ensimmäiseltä lypsykaudelta saatujen tietojen avulla. (NAV 2017.) Lehmän hedelmällisyysindeksi perustuu eläimen omiin tietoihin ja sukulaistietoihin, jonka vuoksi hedelmällisyysindeksi ja yksittäiset jalostusarvon ennusteet ovat tarkempia. (Carlén, Fogh, Paakala ja Vahlsten s.a.)

### 3 AUTOMAATTILYPSYYN SIIRTYMINEN

Automaattitilojen lypsypaikkojen ja lypsyrobottien määrä on kasvanut tasaisesti 2000-luvun aikana (kuvio 3). Vuoden 2016 loppuun mennessä 997 suomalaisella maitotilalla oli käytössään lypsyrobotti ja näillä tiloilla oli yhteensä 1462 lypsypaikkaa. Automaattilypsytilojen määrä kasvoi kyseisenä vuonna 47 kappaleella ja lypsypaikkojen määrä kasvoi 101 lypsypaikalla. (Nyman 2017.)



KUVIO 3. Lypsyrobottitilojen määrän kehitys (Nyman 2017.)

Automaattiseen lypsyy siirtymisen onnistumisessa avaintekijöitä ovat tuottajan asenne ja odotukset. Kansainvälisissä selvityksissä on arvioitu, että noin 5–10 % tuottajista siirtyy takaisin perinteiseen lypsyy epärealististen odotusten, robotin toiminnan epävarmuuden tai oman työskentelyn soveltamisen automaattilypsyy epäonnistuessa. Jotta siirtyminen automaattiseen lypsyy onnistuisi, tuottajalla pitäisi olla realistiset odotukset, hyvä karjasilmä, asiantuntevaa tukea projektin eri vaiheisiin ja kyky käyttää tietokonetta. Lisäksi joustavuus, järjestelmällisyys laitteiston ja lehmien valvonnassa, navetan ratkaisuiden toimivuus, toimiva eläinliikenne sekä hyväjalkaiset ja terveet eläimet edesauttavat onnistunutta siirtymistä automaattilypsyy. (Suomen Meijeriyhdistys 2007.) Ennen lopullista päätöstä automaattilypsyy siirtymisestä olisi hyvä arvioida tilan yleisiä edellytyksiä automaattilypsyy, rakennuskantaa, tuottajan omia ominaisuuksia, eläinainesta ja automaattiseen lypsy-laitteistoon liittyviä vaatimuksia ja millaisia toimenpiteitä muutos vaatii. On tärkeää pohtia tilan jatkuvuutta, tilakokoa, investoinnin mahdollisuutta ja muutoksen ajankohtaa, onko tilalle mahdollista saada työvoimaa, soveltuuko nykyinen navetta automaattilypsyy vai pitääkö tilalle rakentaa uusi navetta. Ennen muutosta kannattaa pohtia myös tuottajan terveyttä ja jaksamista, soveltuvatko tilan nykyiset lehmät ja ostoläimet automaattilypsyy, miten luotettava robotin huoltoverkosto alueella on ja sopiiko jokin muu lypsyjärjestelmä tilalle. (MTT 2006.)

Suurin muutos automaattilypsyyn siirryttäessä on työssä tapahtuvat muutokset. Lypsyyn liittyvä työ vaihtuu robotin toiminnan varmistamiseen ja seuraamiseen, joka tekee työstä joustavampaa ja työ-määrä vähenee. Ensimmäisenä vuonna työaika voi myös lisääntyä, koska robottia opetellaan käyttä-mään. Robotin toiminnan varmistamiseksi tarvitaan vähintään yksi ihminen, joka on koko ajan val-mis reagoimaan robotin antamiin hälytyksiin. Siirtymävaiheessa myös lehmien opettaminen itsenäi-seen lypsyyn vaatii aikaa sekä tilallisen on tärkeää tunnistaa eläimet, jotka eivät sovellu lypsyrobo-tille. Lehmiä voidaan joutua poistamaan huonon utareen muodon, vetimien sijainnin tai käytöksen vuoksi. (Koning 2011.)

Ennen automaattilypsyyn siirtymistä eläimiä kannattaa totuttaa robotin toimintaan. Uudessa-Seelan-nissa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että lehmät ja hiehot, joita totutettiin robotin toimintaan nel-jän päivän ajan, menivät lypsylle itsenäisesti nopeammin kuin kouluttamaton ryhmä. Koulutus ta-pahtui ennen poikimista. Hiehot oppivat käymään lypsyllä itsenäisesti ennen lehmiä ja suurin osa koulutetuista eläimistä kävi viimeistään 7 päivää poikimisen jälkeen itsenäisesti lypsyllä. Hiehoista kuusi yritti koulutuksen aikana paeta lypsyltä tai käyttäytyi muutoin ei-toivotulla tavalla. (Kerrisk ja Jago 2011.) Karjan eläimistä keskimäärin 10–20 % on lehmiä, joita voidaan kutsua ongelmatapauk-siksi ja jotka vievät enemmän työaikaa kuin muut lehmät. Kun eläimiä opetetaan robotille, tilanteen tulee olla rauhallinen, jotta lehmä ei opi pelkäämään robotilla käymistä. Jos lehmä oppii pelkäämään robottia, eläin ei halua käydä lypsyllä itsenäisesti ja lehmä alkaa pidättämään maitoaan. Eläin oppii parhaiten, kun se saa oppia rauhassa ja kokeilla itse. (Karlström s.a.)



## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO

Työn toimeksiantaja on Faba, jolta työssä käytetty tutkimusaineisto saatiin. Opinnäytetyöni yhteishenkilönä toimii Terhi Vahlsten. Tutkimukseen käytettävässä aineistossa on mukana 655 tilaa. Tutkimukseen käytettävä data sisältää tietoa tutkimuksessa mukana olevien tilojen maidontuotannosta, eläinmäärästä, rotujakaumasta, poikimisesta, siemennyksistä, poistojen syistä, eläinten saamista hoidoista ja robotin hankintavuodesta. Aineisto sisältää tietoa seitsemältä eri vuodelta: kolme vuotta ennen robotin hankintaa, robotin hankintavuodelta ja kolme vuotta robotin hankinnan jälkeen.

### 4.1 Työn toteutus, tarkoitus ja luotettavuus

Opinnäytetyöni on kvantitatiivinen tutkimus, jonka avulla voidaan kehittää eläinhankintapalveluja sekä etsiä kausaalisuhteita poistojen syiden ja robotin hankinnan välillä. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan tietoja numeerisesti, eli tutkimuksen aineisto ja lopputulos käsitellään numeerisesti (Vilkkä 2007, 18). Työn tarkoituksena on tutkia, kuinka karjan poistojen syyt muuttuvat, kun tila hankkii lypsyrobotin. Tavoitteena on selvittää, onko lypsyrobotin hankinnalla vaikutusta karjan poistojen syihin. Tämän tiedon avulla voidaan jo suunnitteluvaiheessa huomioida, millaista eläinainesta tilalle kannattaa hankkia ja millaiset eläimet kannattaa poistaa karjasta ennen automaattilypsyyn siirtymistä.

Opinnäytetyöni luotettavuuteen vaikuttavat käytetyt lähteet sekä aineisto. Hedelmällisyydestä ja utaretulehduksesta löytyy paljon tietoa, joten on tärkeää olla tarkkana käytettävien lähteiden kanssa. Myös käytettyjen lähteiden tiedon paikkansa pitävyys on tärkeää, jotta työssä ei ole väärää tietoa. Tästä syystä lähteinä käytetään mahdollisimman uusia lähteitä. Aineistoon liittyvät luotettavuuskysymykset johtuvat siitä, että aineistosta ei voida erotella tiloja, jotka hankkivat toisen lypsyrobotin. Tästä syystä tutkimukseni tulos saattaa vääristyä eikä vastaa täysin todellisia poistojen syiden muutoksia.

Eettisyys on tärkeä osa tutkimuksen tekemistä. On tärkeää, että opinnäytetyötä tehdessäni teen työn puolueettomasti enkä vääristä tutkimustuloksia haluttuun suuntaan tai luo työni tuloksista ennakkoluuloja ennen kuin olen käsitellyt dataa. Opinnäytetyöni eettisyyttä lisää se, etten ole kerännyt aineistoa itse eikä minulla ole tämän vuoksi yhteyttä tutkimukseen liittyviin maataloihin. Aihe ei ole minulle kovin tuttu, joten minulla ei juurikaan ole ennakkoluuloja aiheeseen liittyen.

### 4.2 Aineiston käsittely

Aineisto käsitellään Microsoft Excelin pivot-taulukoinnilla, jota käytetään apuna analysoinnissa ja raportoinnissa. Tilat on eroteltu toisistaan karjatunnuksella, jolloin ne voidaan erottaa toisistaan. Koska kaikki tilat eivät ole hankkineet robottia samaan aikaan, aineiston käsittelemistä varten tiloilta saatu data on jaettu seitsemän eri numeron alle. Numerot 1–3 merkitsevät vuosia ennen robottia, numero 4 on robotin hankintavuosi ja vuodet 5–7 käsittelevät robotin hankinnan jälkeisiä vuosia. Tutkimus toteutetaan vertailemalla poistojen syitä ennen robotin hankintaa ja robotin hankinnan jälkeen, jotta

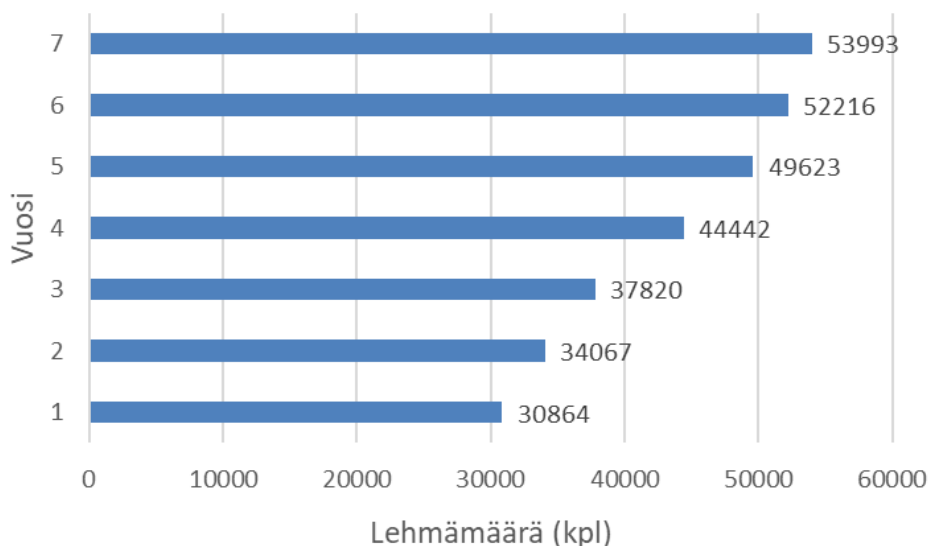
nähdään, millainen vaikutus automaattilypsyyn siirtymisellä on ollut poistojen syihin, eläinten hoitoihin ja tilakohtaisiin tietoihin. Mikäli jossain havainnossa tapahtuu merkittäviä muutoksia, se käsitellään vuosikohtaisesti, jotta saadaan selville, miksi muutos on tapahtunut.

Tutkimusta varten jaoin tilat eläinmäärän mukaan kahteen luokkaan: yhden robotin hankkiviin tiloihin ja robottimäärää kasvattaviin tiloihin. Yhden robotin luokkaan laskettiin tilat, joiden lehmämäärä on maksimissaan 70 lehmää ja eläinmäärän ollessa yli 70 tila luokiteltiin robottimäärää kasvattavaksi. Heikkilän, Karhulan ja Vannisen (2009) mukaan lypsyrobotin kapasiteetti on vajaa, kun eläinmäärä jää alle 65 lehmän. Päätin tästä, että yhdellä robotilla voisi siis olla 70 lehmää ilman, että robotin kapasiteetti ylikuormittuu, joten käytin tätä tietoa tukenani tilojen jakamiseen. Jaoin tilat kahteen luokkaan, jotta voin vertailla ensimmäisen robotin hankkivien tilojen ja jo robottilypsyssä olevien tilojen välisiä eroja.

Aineistosta on poistettu tiedot utaretulehdushoidoista yli kolme kertaa poikineilla, koska niistä ei ollut havaintoja. Tilojen eläinlääkärihoitojen määrä kohtaa ei myöskään käsitellä, koska havaintojen määrä laskee jokaisena vuotena noin sadalla havainnolla, joten kyseisen kohdan analysointi aiheuttaisi virheellisen tuloksen. Aineiston käsittelyssä ei käytetä tietoa lypsyrobottien määrästä, koska se ei ole työn tilaajan mukaan täysin luotettava tieto. Käsiteltävästä datasta poistettiin myös kohdat teuraseläin emotarkkailussa ja huonot emo-ominaisuudet, koska nämä tiedot eivät ole hyödyllisiä tämän opinnäytetyön kannalta. Aineistossa on myös jonkin verran puutoksia viimeisen havaintovuoden tiedoissa, joten se voi vaikuttaa kyseisen vuoden tuloksiin.

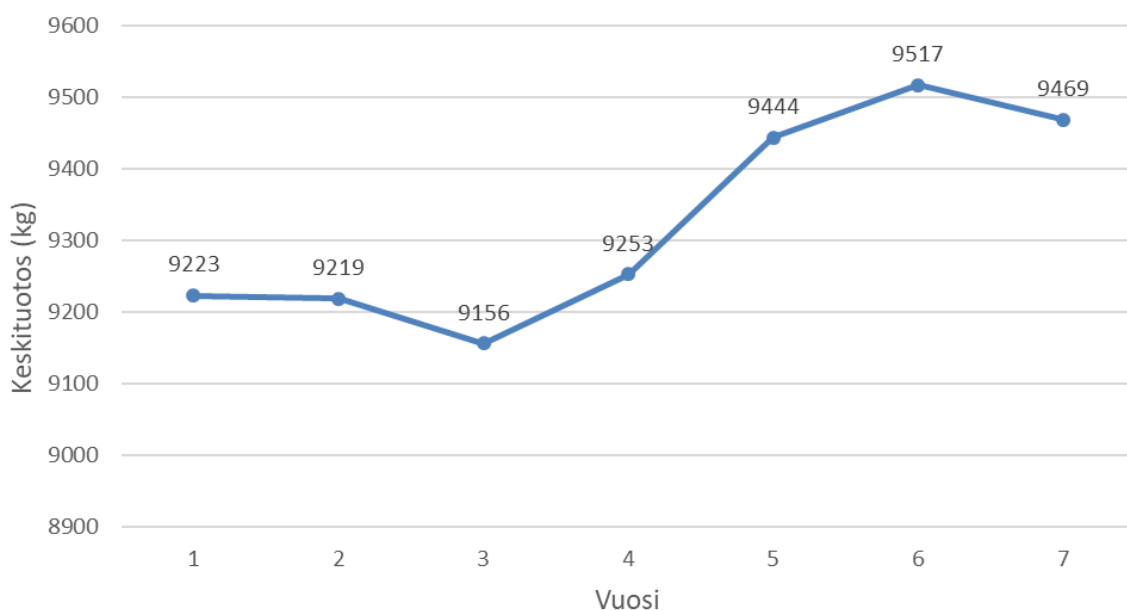
## 5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä tutkimuksessa lehmämäärä kasvoi tiloilla tasaisesti seitsemän seurantavuoden aikana. Kolme vuotta ennen robotin hankintaa keskilehmäluku oli keskimäärin 48,7. Kaksi vuotta ja vuosi ennen robotin hankintaa eläinmäärä kasvoi keskimäärin viidellä eläimellä vuodessa. Robotin hankintavuotena keskilehmäluku oli 68 lehmää ja ensimmäisenä vuotena robotin hankinnan jälkeen 75,9. Tämän jälkeen eläinmäärän kasvu oli enää muutama eläin vuodessa. Kolme vuotta robotin hankinnasta eläinmäärä oli keskimäärin 82,6 lehmää. Kolme vuotta ennen robottia lehmiä oli yhteensä 30 864 kappaletta ja kolme vuotta robotin hankinnasta 53 993 kappaletta (kuvio 4). Tiloja, joilla oli 60 lehmää tai vähemmän oli kolme vuotta ennen robottia 499 kappaletta ja yli 60 lehmän tiloja oli 156 kappaletta. Koska tilojen robottimäärä ei ollut täysin luotettava tieto, voidaan eläinmäärästä päätellä, että suurin osa tutkimuksessa mukana olevista tiloista on tiloja, jotka hankkivat tutkimuksen aikana ensimmäisen robottinsa ja loput tiloista todennäköisesti hankkivat lisää robotteja.



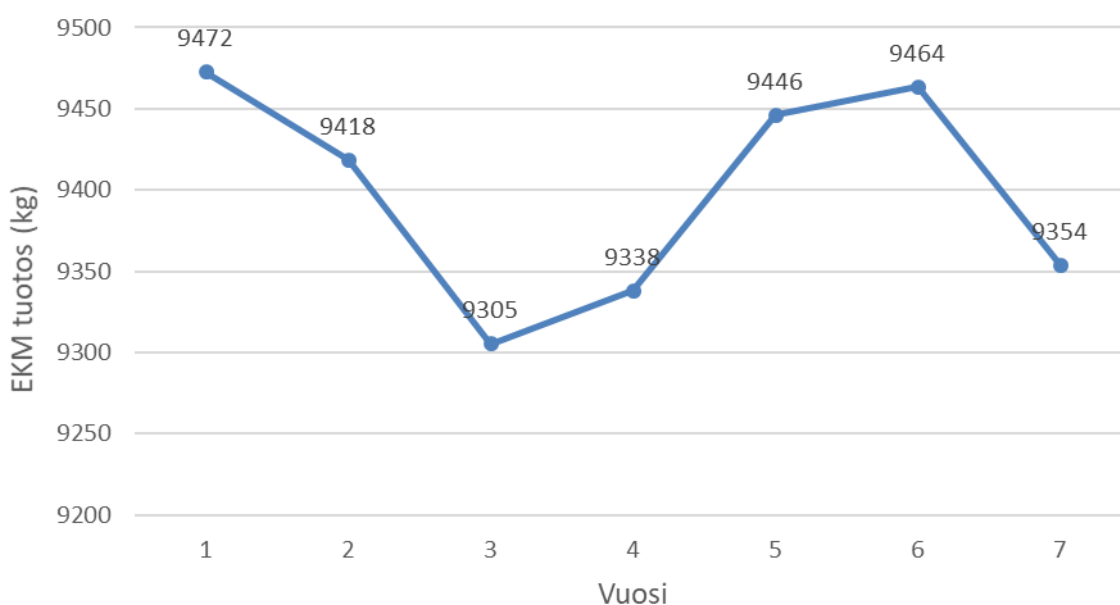
KUVIO 4. Lehmämäärän kehitys havaintovuosina

Lehmien keskituotos aleni robotin hankintaa edeltävinä vuosina ja robotin hankinnan jälkeen keskituotos lähti kasvamaan (kuvio 5). Keskituotoksen nousu loppui kuitenkin kolmantena automaattilypsyvuotena, jolloin keskituotos laski. Keskituotoksen paraneminen selittyy havaintojen määrän kasvulla jokaisena vuonna ( $n = 633 - 652$ ), joten tämä vaikuttaa lopputulokseen. Viimeisenä vuonna havaintojen määrä oli huomattavasti alhaisempi kuin muina vuosina ( $n = 558$ ). Lehmien keskituotos nousi enemmän robottien määrää kasvattavilla tiloilla verrattuna ensimmäisen robotin hankkiviin tiloihin. Robottien määrää lisäävien tilojen keskituotos nousi 500 kiloa vuosina 1–7 ja ensimmäisen robotin hankkivien tilojen keskituotos nousi 200 kiloa. Keskituotos laski viimeisen havaintovuoden aikana, mutta se selittyy havaintojen alhaisemmalla määrällä verrattuna edelliseen vuoteen.



KUVIO 5. Lehmien keskituotoksen kehitys

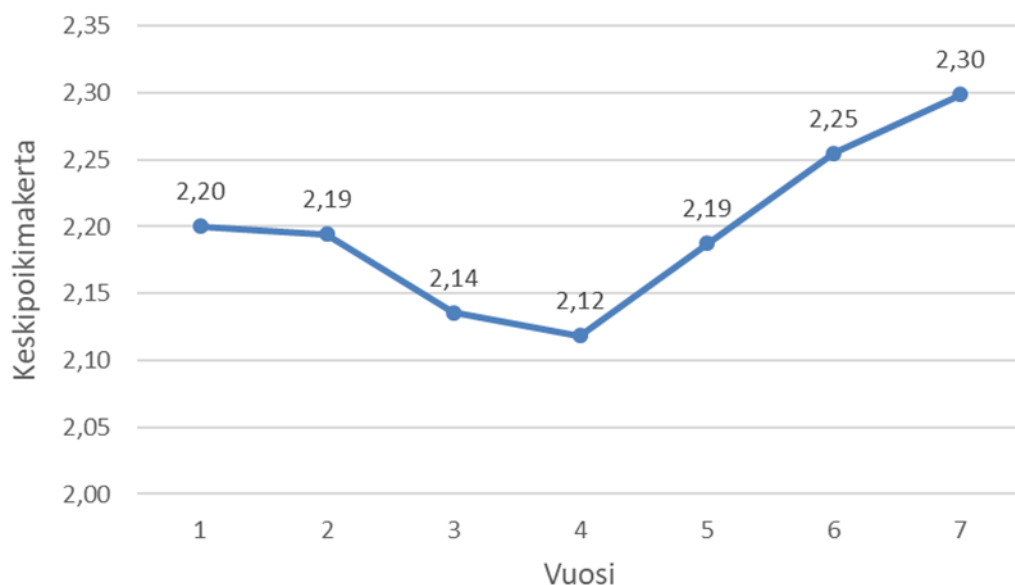
Energiakorjatun maidonmäärässä nähdään samanlainen kehitys (kuvio 6). Myös energiakorjatun maidonmäärä laski ennen robotin hankintaa ja lähti nousuun robotin hankinnan jälkeen, lukuun ottamatta viimeistä havaintovuotta, jolloin havaintoja oli vähäisempi määrä ( $n = 588$ ). Havaintoja oli ennen robotin hankintaa huomattavasti vähemmän ( $n = 395-587$ ) kuin robotin hankintavuotena ( $n = 625$ ) ja robotin hankinnan jälkeen ( $n = 588-648$ ). Nousu selitty todennäköisesti siitä, että tilalle on hankittu parempaa eläinainesta ja tuotosominaisuuksiin on kiinnitetty huomiota ennen robotin hankintaa ja robotille siirtymisen jälkeen enemmän kuin ennen. Myös karjan rotujakauma vaikuttaa (kuvio 8), koska holsteinit ovat lähtökohtaisesti korkeatuottoisia ja nostavat karjan keskituotosta. Tiloilla, jotka hankkivat ensimmäisen robotin, energiakorjatun maidon määrä ei noussut ja robottimäärää kasvattavien tilojen energiakorjatun maidonmäärä nousi keskimäärin 300 kiloa.



KUVIO 6. Energiakorjatun maidonmäärän kehitys

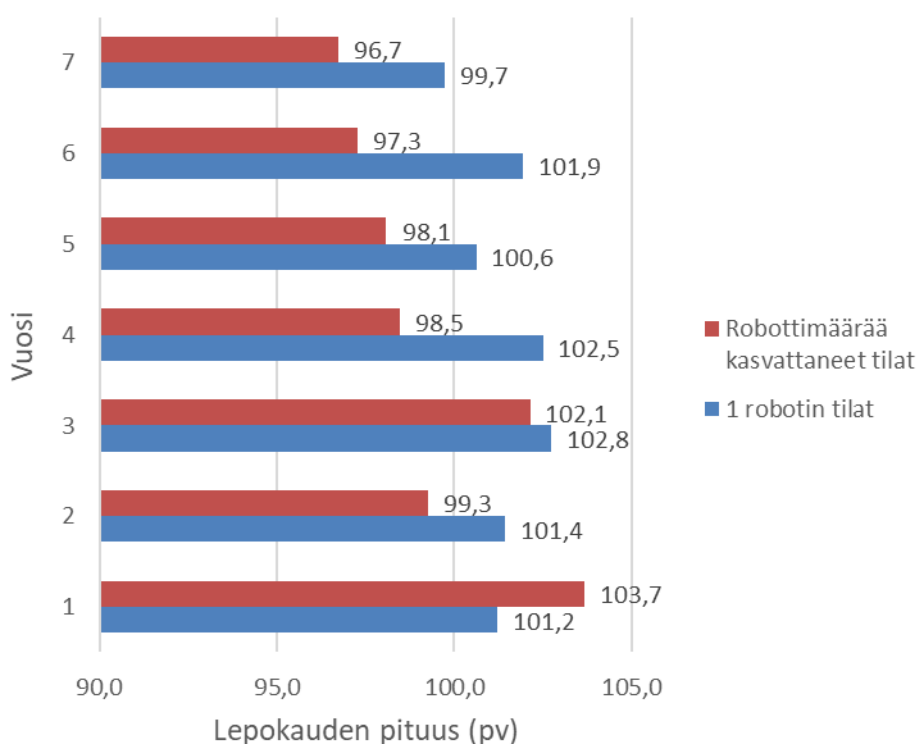
Hedelmällisyyttä kuvaavissa tekijöissä ei tapahtunut suuria muutoksia. Hiehojen poikimaikä oli 27 kuukautta, ja se laski toisen ja kolmannen robottilypsyvuoden jälkeen 26 kuukauteen. Eroa ensimmäisen robotin hankkivien tilojen ja robottimäärää lisäävien tilojen välillä ei ollut. Havaintojen määrä vaihteli varsinkin kolme ( $n = 400$ ) ja kaksi vuotta ( $n = 528$ ) ennen robotin hankintaa, joten tämä vaikuttaa huomattavasti lopputulokseen. Poikimaiässä on saattanut tapahtua siis suurempia muutoksia. Poikimaiän lasku voi selittyä myös paremmalla kiimantarkkailulla, jolloin siementäminen on tapahtunut hiehojen ollessa nuorempia. Siemennyksien määrä poikimista kohti lehmillä ei muuttunut eri vuosina lainkaan, vaan siemennyksiä poikimista kohti oli kaksi. Siemennyksien määrä poikimista kohti hiehoilla ei muuttunut juurikaan havaintovuosina. Siemennyksiä oli 1,7 kaikkina muina vuosina, paitsi vuotta ennen robotin hankintaa siemennyksien määrä tippui 1,6:een minkä jälkeen siemennyksien määrä nousi jälleen 1,7 siemennykseen poikimista kohti. Eroa robottimäärää kasvattavien tilojen ja ensimmäisen robotin hankkivien tilojen välillä ei ollut. Myöskään poikimavälissä ei tapahtunut suuria muutoksia. Poikimaväli oli kolme vuotta ennen robottia 408 päivää, minkä jälkeen poikimaväli nousi 414 päivään. Poikimaväli laski ensimmäisenä automaattilypsyvuotena 412 päivään, mutta nousi tämän jälkeen 413 päivään. Poikimaväli oli robottimäärää kasvattavilla tiloilla alhaisempi kuin ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla.

Keskipoikimakerta kasvoi robotin hankinnan jälkeen (kuvio 7). Keskipoikimakerta laski vuosi ennen robotin hankintaa ja robotin hankintavuonna, mutta tämä selittyy todennäköisesti eläinaineksessa tapahtuvilla muutoksilla, kun huonompaa eläinainesta on poistettu karjasta tai karjan ikärakenteessa on voinut tapahtua muutoksia. Eroa ei ollut robottimäärää lisäävien tilojen ja ensimmäisen robotin hankkivien tilojen välillä. Keskipoikimakerran havaintomäärät olivat paljon tasaisempia, eikä muutoksia havaintojen määrässä ollut paljon. Tiloilla on onnistuttu parantamaan kiimantarkkailua ja eläinmäärän kasvettua tilalle onkin voitu hankkia kiimanseurantajärjestelmiä, jotka ovat osaltaan edistäneet kiimojen seuranta. Kiimantarkkailun onnistumista myös edesauttaa se, että pihattoon siirtymisen jälkeen eläimet toteuttavat kiimakäyttäytymistä selkeämmin ja kiimat on helpompi havaita kuin parsinavetassa. Toisaalta siemennyksien määrä poikimista kohti ei muuttunut, joten siemennyksien ajoittaminen oikeaan kohtaan ei ole välttämättä onnistunut. Ennen robottiin siirtymistä tietoa ei ollut kaikilta tiloilta, mutta robotin hankintavuotena ja robotin käyttöönoton jälkeisiltä vuosilta tieto löytyy kaikilta tiloilta, paitsi viimeisenä vuonna havaintoja oli huomattavasti vähemmän ( $n = 562$ ) mikä vaikuttaa lopputulokseen.



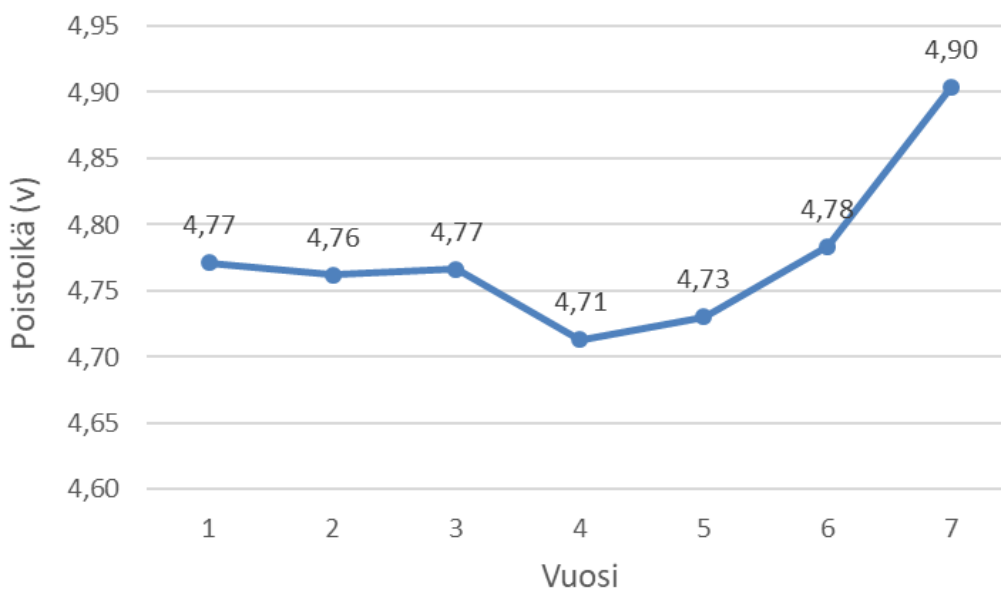
KUVIO 7. Keski-poikimakerran kehitys

Tilojen lepokauden pituus laski robotin hankintaa edeltävinä vuosina sekä robotin hankinnan jälkeen. Kolme ja kaksi vuotta ennen lepokauden pituus oli 101 päivää, ja vuotta ennen robotin hankintaa sen pituus nousi 103 päivään. Robotin hankintavuotena lepokauden pituus laski takaisin 101 päivään ja kahtena vuotena robotin hankinnan jälkeen se laski 100 päivään. Kolme vuotta robotin hankinnan jälkeen lepokauden pituus oli 98 päivää. Robottimäärää kasvattavien tilojen lepokausi oli alhaisempi kuin ensimmäisen robotin hankkivien tilojen (kuvio 8). Lepokauden lyhentymisen kertoo eläinten paremmasta palautumisesta poikimisen jälkeen ja kiimakierroksen hyvästä alkamisesta poikimisen jälkeen. Toisaalta, tiloilla on voitu alkaa siementää eläimiä aikaisemmin kuin ennen, joka vaikuttaa tulokseen. Lepokautta koskevien havaintojen määrä vaihteli varsinkin ennen robotin hankintaa (n = 397–593) ja havaintojen määrä nousi robotin hankinnan jälkeen (n = 627–651).



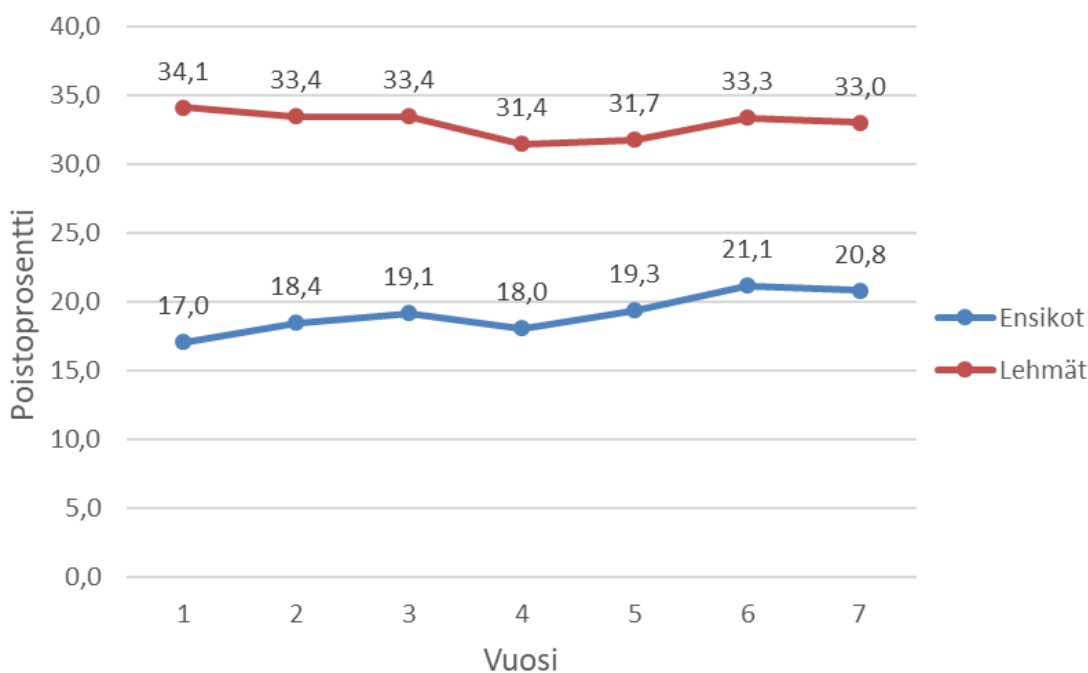
KUVIO 8. Lepokauden pituuden muutokset

Lehmien poistoikä laski robotin hankintavuotena keskimäärin 4,71 vuoteen (kuvio 9). Kun robotti oli ollut tilalla kaksi vuotta, poistoikä nousi 4,78 vuoteen ja kolme vuotta robotin hankinnasta poistoikä nousi 4,9 vuoteen. Eroja ensimmäisen robotin hankkivien tilojen ja robottimäärää kasvattavien tilojen välillä ei ollut. Poistoiän kasvu voi selittyä eläinaineksen paranemisella. Tila on voinut poistaa ennen robottiin siirtymistä karjastaan huonoimmat lehmät ja hankkia tämän jälkeen eläimiä, jotka soveltuvat paremmin automaattilypsyyn.



KUVIO 9. Lehmien poistoiän kehitys

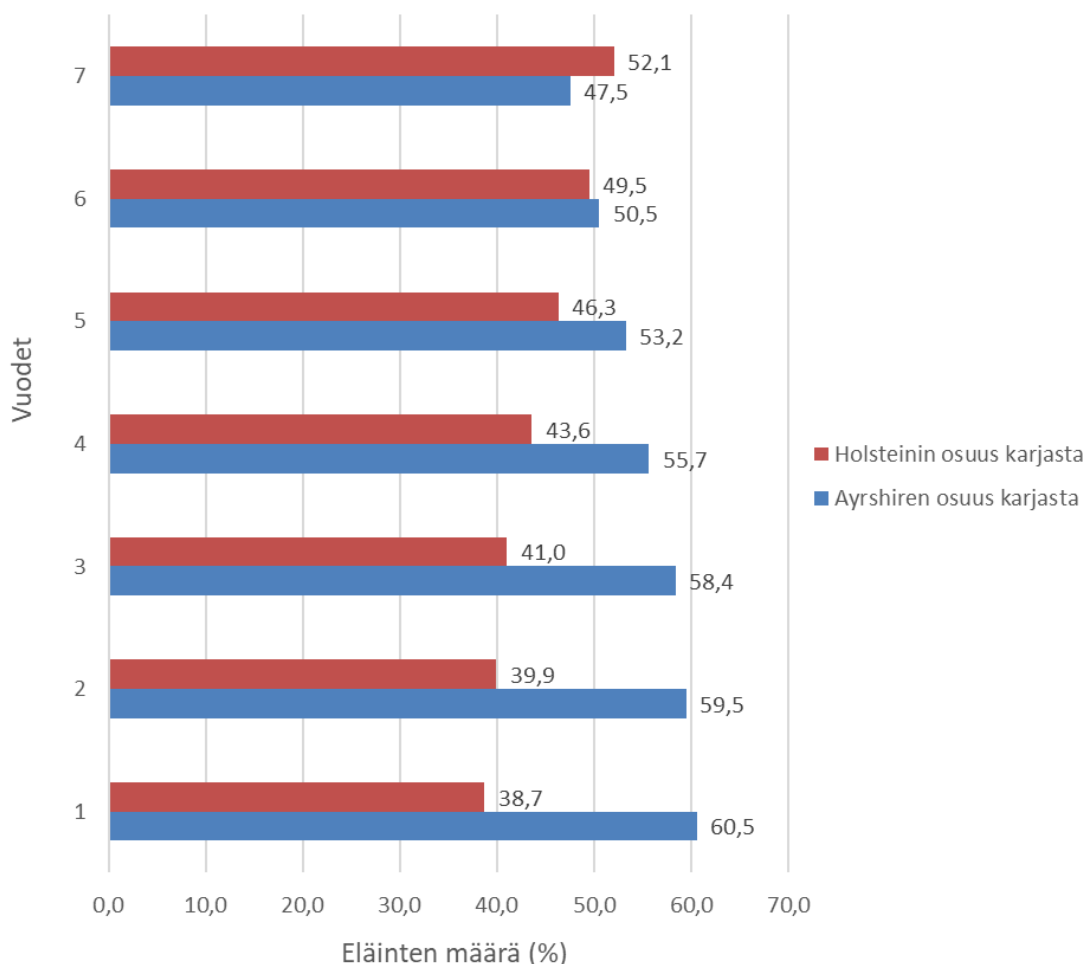
Lehmien poistoprosentti oli ennen robotin hankintaa 33,4 % ja robotin hankintavuotena se oli 31,4 %. Robotin hankinnan jälkeen arvo alkoi nousta (kuvio 10). Poistoprosentti oli korkeimmillaan kaksi vuotta robotin hankinnan jälkeen, jolloin se oli 33,3 %. Kolme vuotta robotin hankinnasta se laski 33 %. Robottimäärää kasvattavien tilojen lehmien poistoprosentti oli noin 2 prosenttiyksikköä alhaisempi kuin ensimmäisen robotin hankkivien tilojen. Muutokset voivat johtua eläinten hankinnasta sekä robotille sopimattomien eläinten poistoista. Ensikoiden poistoprosentti nousi ennen robotin hankintaa ja laski robotin hankintavuotena, jonka jälkeen poistoprosentti alkoi jälleen nousta (kuvio 10). Kolme vuotta robotin hankinnasta ensikoiden poistoprosentti laski 20,8 %. Ensikoiden poistoprosentissa ei ollut ensimmäisen robotin hankkivien ja robottimäärää kasvattavien tilojen välillä juurikaan eroa, vaan ero oli alle yhden prosentin. Ensikoiden poistoprosentissa tapahtuvat muutokset selittyvät todennäköisesti sillä, että ennen robotille siirtymistä eläinainekseen on alettu kiinnittää huomiota ja huonosti robotille soveltuvat eläimet on poistettu karjasta tai sitten hiehoja on ollut yksinkertaisesti yli tilan oman tarpeen. Muutoksia hiehojen poistoprosentissa selittää myös muuttujien määrän vaihtelu. Ennen robottia havaintoja oli 400–595 kappaletta ja robotin hankintavuonna ja sen jälkeen 629–651 kappaletta. Havaintoja oli kolme vuotta robotin hankinnan jälkeen 560 kappaletta, joka selittää kyseisenä vuotena tapahtuvan laskun.



KUVIO 10. Poistoprosentin muutokset seurantavuosina

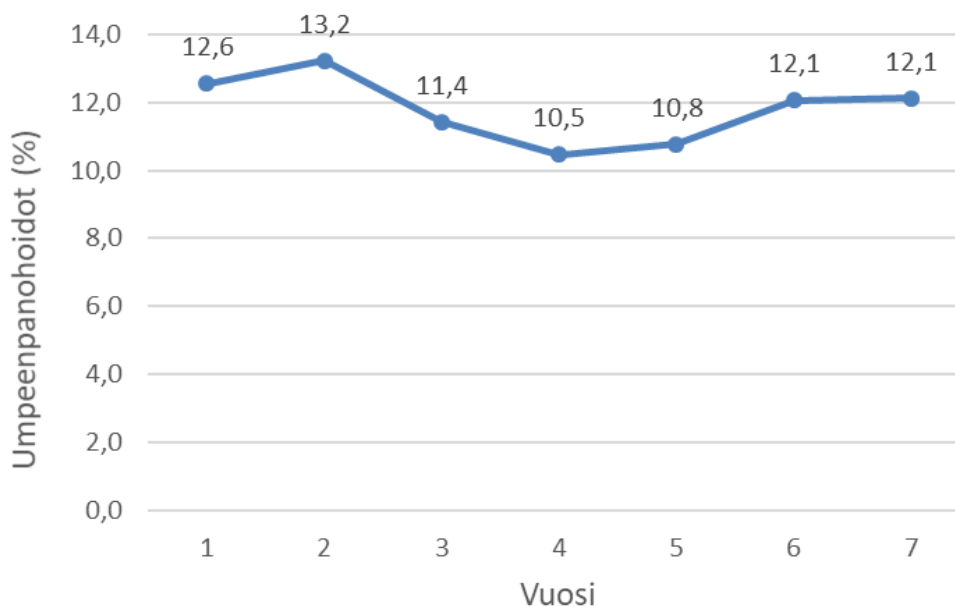
Karjan rotujakauma holstein-rodun ja ayrshire-rodun välillä muuttui merkittävästi havaintovuosien aikana. Kolme vuotta ennen robotin hankintaa karjoissa oli selvästi enemmän ayrshireja kuin holsteineja (kuvio 11). Rotujakauma alkoi kuitenkin tasoittumaan robotin hankintaa edeltävinä vuosina, ja kaksi vuotta robotin hankinnan jälkeen rotujen prosenttiosuus karjassa oli melkein yhtä suuri. Kolme vuotta robotin hankinnasta holstein-rotua oli jo enemmän karjassa. Yhden robotin hankkivilla tiloilla ayrshire-rotua oli melkein jokaisena vuotena enemmän kuin holsteineja. Kolme vuotta robotin hankinnasta holstein-rotua ja ayrshire-rotua oli karjassa tasaisesti puolet. Robottimäärää kasvattavien tilojen kohdalla holsteinien määrä ylitti ayrshiren määrän kaksi vuotta robotin hankinnan jälkeen ja kolme vuotta robotin jälkeen holstein-rotua oli 55,3 % ja ayrshire-rotua 44,3 %. Holsteinien lisääntyminen karjassa selittyy todennäköisesti rodun korkeammalla tuotokapasiteetilla ja tuotoksen lisääntyminen on robotin hankinnan jälkeen varmasti tiloille tärkeää, jotta robotin kapasiteetti tulee nopeasti hyödynnettyä ja tilan tuotosta saataisiin nousemaan.





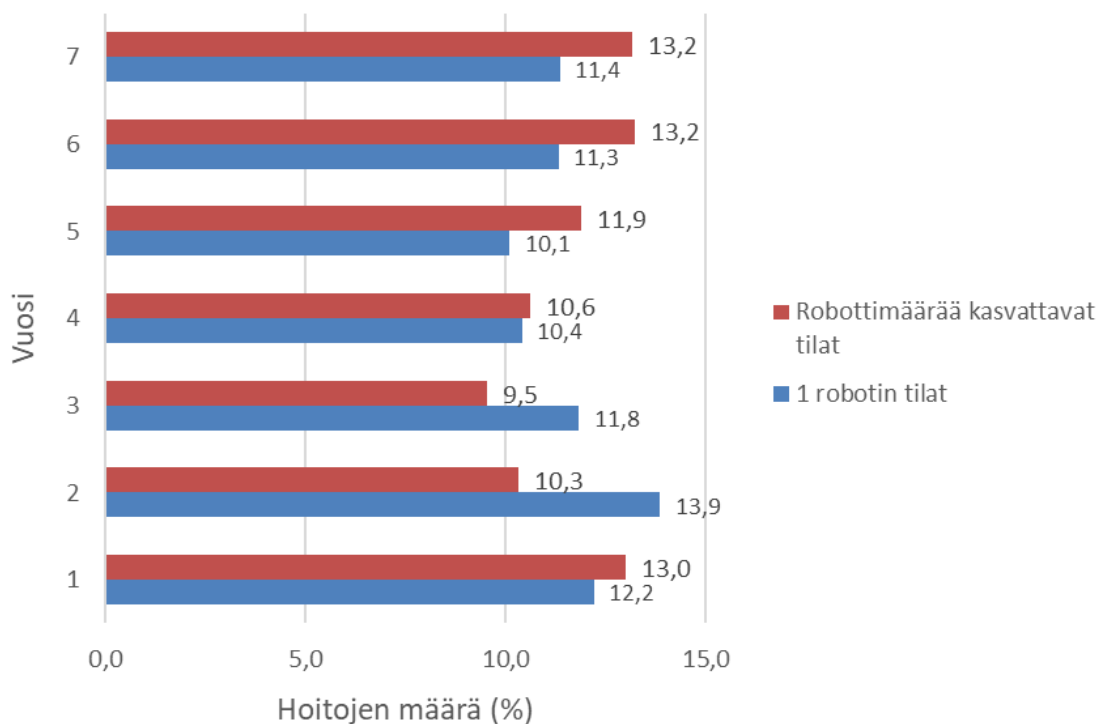
KUVIO 11. Rotujakauma karjoissa (%)

Umpeenpanohoitosten määrässä tapahtui kaksi vuotta ennen robottia selkeä nousu (kuviot 12). Hoitojen määrä laski robotin hankintaa edeltävänä vuotena ja lasku jatkui ensimmäiseen robottilypsyvuo-teen asti. Tämän jälkeen hoitojen määrä palautui melkein samalle tasolle kuin se oli kolme vuotta ennen robottia. Havaintojen määrän kohoaminen kaksi vuotta ennen robottia ( $n = 179$ ) ja kolme vuotta ennen robottia ( $n = 86$ ) selittää nousun näiden vuosien välillä. Kuitenkin vuotta ennen robot-  
tia ( $n = 242$ ) ja robotin hankintavuotena ( $n = 411$ ) havaintoja oli enemmän, mutta hoitojen määrä laski. Robotin hankinnan jälkeen havaintoja oli enemmän ( $n = 533$ – $598$ ). Umpeenpanohoitosten määrän kasvu ennen robottia voi myös selittyä utaretulehdusten määrän kasvulla, jolloin loppulypsy-  
kaudella sairastuneita eläimiä on laitettu umpeen hoitojen avulla. Mikäli tilalla on ollut paljon tuleh-  
duksia, on umpeenpanohoitoja voitu käyttää myös ennaltaehkäisevästi lehmille, joilla on korkea sai-  
rastumisriski. Robotin hankinnan jälkeen nousseet umpeenpanohoidot voivat selittyä esimerkiksi ro-  
botin asetusten sopimattomuudella, joka on tätä kautta aiheuttanut piileviä ja loppulypsykaudella  
puhjenneita utaretulehduksia. Robotin asetusten ollessa sopimattomat esimerkiksi liian suuri ali-  
paine vaurioittaa vetimien ihoa, jolloin utaretulehduksen riski kasvaa. Kolme vuotta robotin hankin-  
nan jälkeen hoitoja on voinut olla enemmän, koska kyseisen vuoden havaintomäärä ( $n = 533$ ) oli  
alhaisempi, kuin kaksi vuotta robotin hankinnan jälkeen ( $n = 598$ ).



KUVIO 12. Umpeenpanohoitajien määrän (%) kehitys

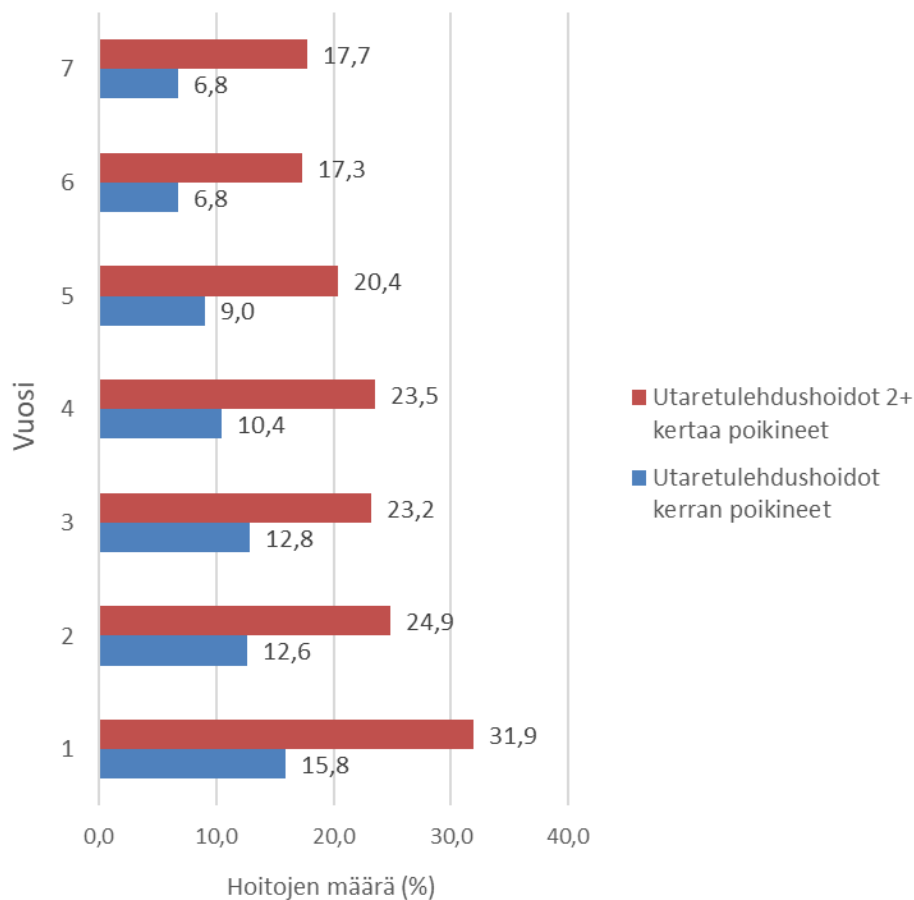
Robottimäärää kasvattavat tilat käyttivät lähtökohtaisesti enemmän umpeenpanohoitoja kuin yhden robotin tilat (kuviot 12 ja 13). Yhden robotin tilat käyttivät umpeenpanohoitoja kuitenkin enemmän kaksi vuotta ja vuosi ennen robotin hankintaa. Hoitojen määrässä olevat erot tilojen välillä selittyvät todennäköisesti eläinmäärässä ja eläinaineksessa tapahtuvien muutoksien avulla.



KUVIO 13. Umpeenpanohoitajien määrä (%) yhden robotin ja robottimäärää kasvattavilla tiloilla

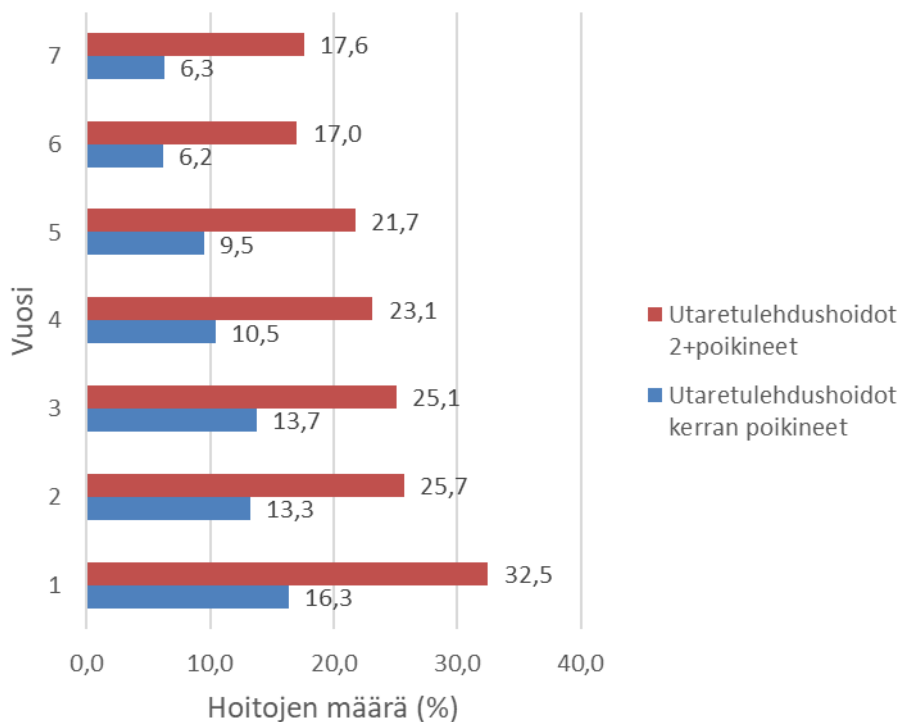
Eläinten saamien utaretulehdushoitojen määrä laski seurantavuosien aikana. Varsinkin kerran poikien utaretulehdushoitojen määrä laski huomattavasti (kuviot 12 ja 13), sillä hoitojen määrä melkein puolittui. Tuloksen luotettavuuteen vaikuttaa kuitenkin suuri vaihtelu havaintojen määrässä ennen

robottia (n = 87–247) ja robotin hankinnan jälkeen (n = 541–600) joten hoitojen määrän lasku on voinut olla todellisuudessa paljon suurempi.



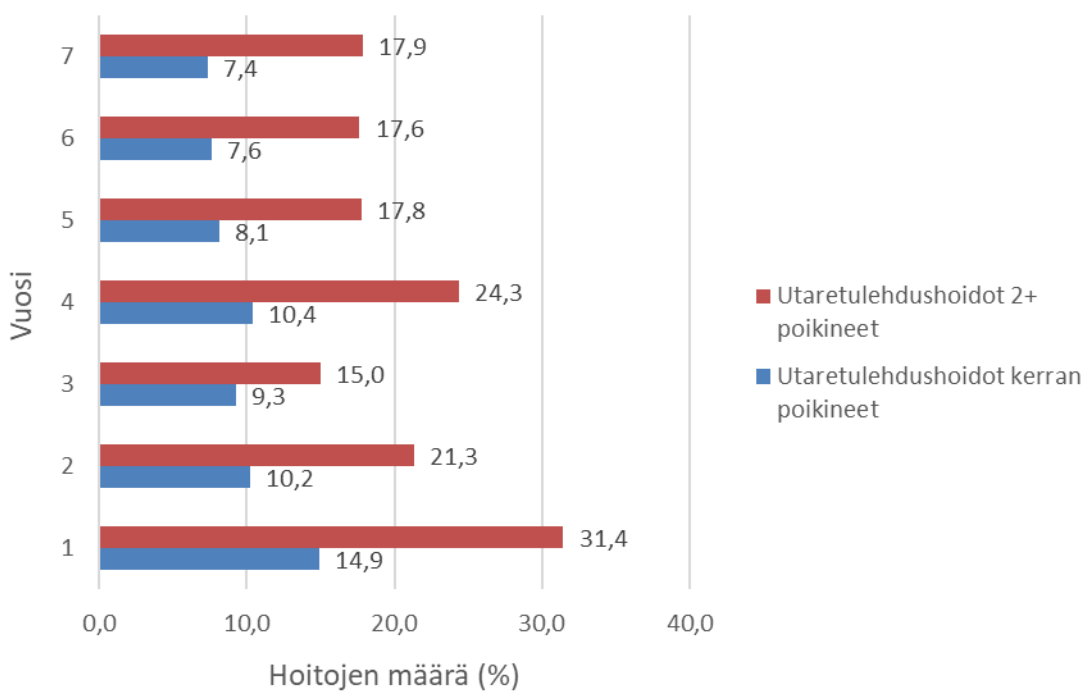
KUVIO 14. Utaretulehdushoitojen määrän (%) kehitys

Utaretulehdushoitojen määrään kuitenkin vaikuttaa se, että loppulypsykaudella olevia utaretulehduksia hoidetaan usein umpeenpanohoidoilla. Merkittävä lasku utaretulehdushoidoissa kolme vuotta ennen robottia ja kaksi vuotta ennen robottia selittyy todennäköisesti umpeenpanohoidoilla, koska umpeenpanohoitojen määrä kasvoi näiden vuosien välillä (kuvio 12). Myös näkyvien utaretulehduksien määrä on voinut laskea, mutta piileviä utaretulehduksia on tullut tilalle. Piilevät utaretulehdukset hoidetaan usein loppulypsykaudesta.



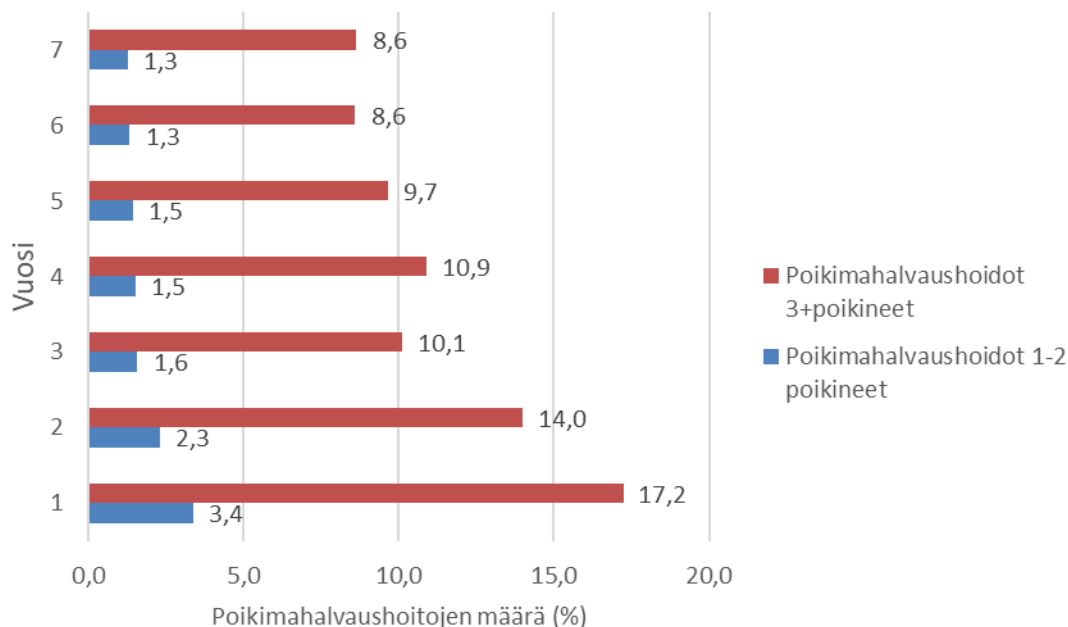
KUVIO 15. Utaretulehdushoidojen määrä (%) yhden robotin tiloilla

Utaretulehdushoidoja oli yhden robotin hankkivilla tiloilla ennen robotin hankintaa vähemmän (kuviot 15) kuin robottimäärää kasvattavilla (kuviot 16). Robotin hankinnan jälkeen yhden robotin tiloilla hoitoja oli enemmän kuin robottimäärää kasvattavilla tiloilla. Yhden robotin tilojen hoitojen määrän kasvu selitty todennäköisesti uuteen navettaan siirtymisen aiheuttamana stressinä, jolloin eläimet sairastuvat helpommin.



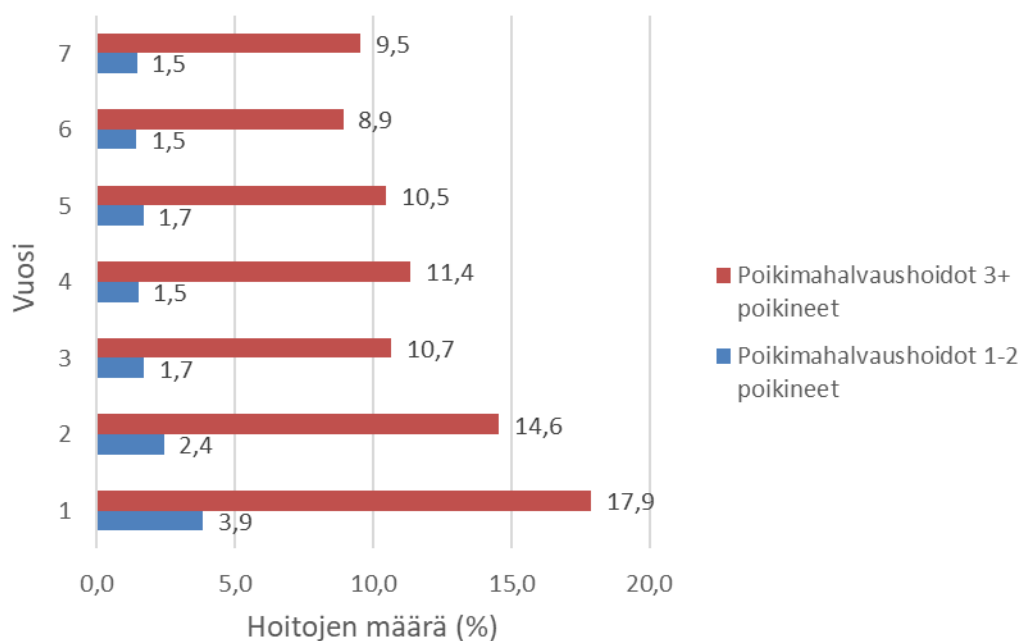
KUVIO 16. Utaretulehdushoidot määrä (%) robottimäärää kasvattavilla tiloilla

Poikimahalvaushoitosten määrä laski huomattavasti kerran poikineiden ja useamman kerran poikineiden ryhmissä (kuvio 17). Hoitojen määrän lasku on todennäköisesti ollut vielä korkeampi, koska havaintojen määrä ennen robotin hankintaa (n = 87–247) on huomattavasti alhaisempi kuin robotin hankinnan jälkeen (n = 541–600). Hoitojen määrä kolme vuotta robotin hankinnasta (n = 535) ei myöskään ole täysin verrattavissa sitä edeltäneeseen vuoteen, koska kaksi vuotta robotin hankinnan jälkeen havaintoja oli enemmän (n = 600).



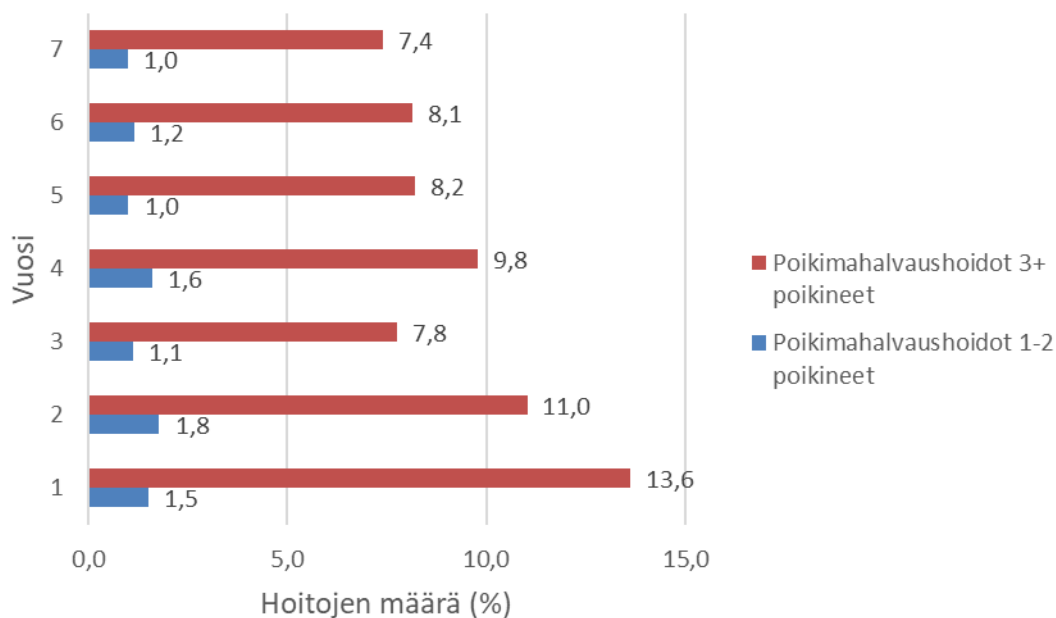
KUVIO 17. Poikimahalvaushoitosten määrän (%) kehitys

Poikimahalvaushoitosten määrän lasku voi selittyä ruokinnassa tapahtuvilla muutoksilla, jotka johtuvat robotin hankinnasta. Automaattilypsytiloilla väkirehujen jako tapahtuu usein robotin tai ruokinta-automaattien kautta ja lypsylehmille ja umpilehmille tehdään omat rehut. Esimerkiksi parsinavetassa lehmät voivat varastaa toistensa väkirehuja jolloin ummessa oleva lehmä saa väkirehuja, joita sen ei kuuluisi saada. Tämän vuoksi kalsiumin irrotus lehmän omasta luustosta ei käynnisty normaalisti ja poikimahalvauksen riski kasvaa. Ruokintaan on myös voitu lisätä tunnutus, jonka ideana on totuttaa lehmä lypsykauden rehuihin ja ennaltaehkäistä poikimahalvausta sekä muita sairauksia alkulypsykaudella. Tunnutuksesta on hyötyä varsinkin yli kolme kertaa poikiville, joilla on yleisesti suurempi riski sairastua poikimahalvaukseen.



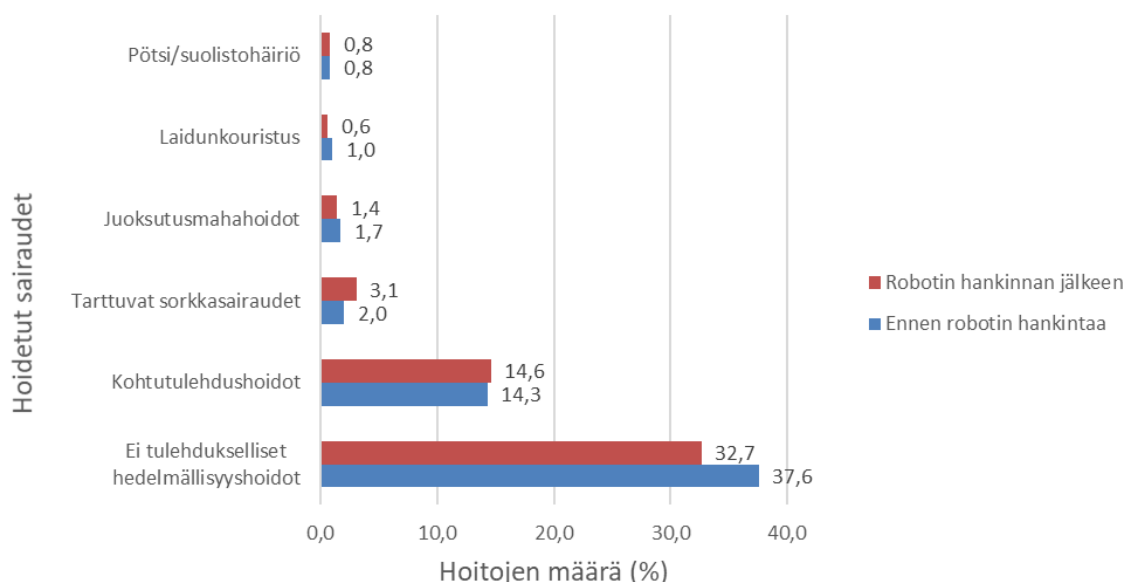
KUVIO 18. Poikimahalvaushoitosten määrä (%) yhden robotin tiloilla

Hoitoja oli vähemmän robottimäärää kasvattavilla tiloilla (kuvi 19) kuin ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla (kuvi 18). Tämä selittyy todennäköisesti sillä, että ruokinnassa ei ole robottien määrän kasvaessa tapahtunut yhtä suuria muutoksia kuin tiloilla, jotka siirtyvät robottilypsyyn. Ensimmäisen robotin hankkivien tilojen hoitojen määrä kuitenkin laski huomattavasti, kun verrataan ensimmäistä ja viimeistä seurantavuotta.



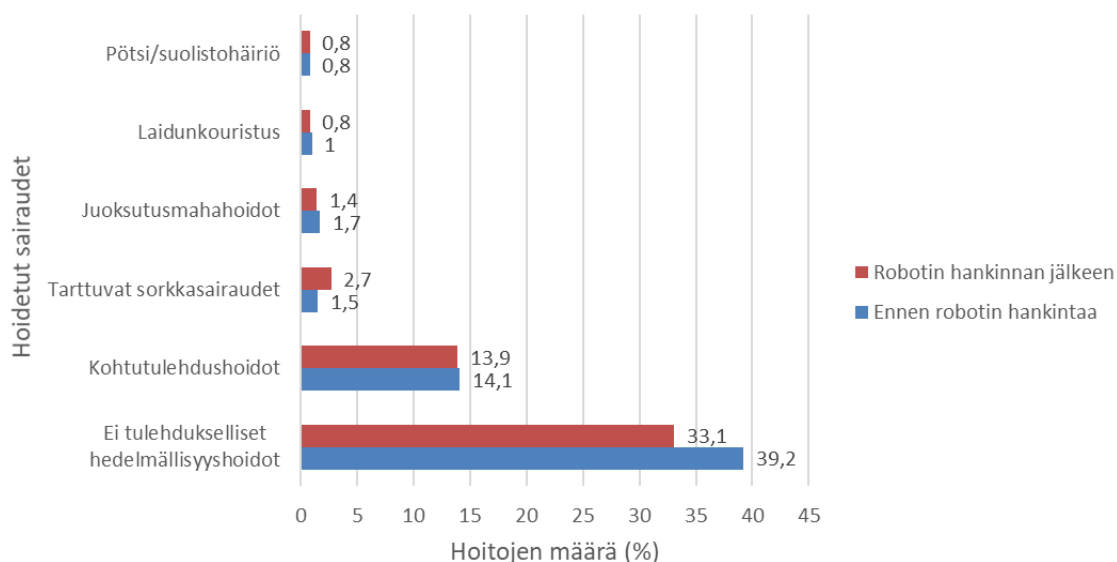
KUVIO 19. Poikimahalvaushoitosten määrä (%) robottimäärää kasvattavilla tiloilla

Karjan terveys pysyi seurantavuosina hyvänä ja hoidettujen sairauksien määrä pääasiassa laski. Pötsi- ja suolistohäiriöiden määrä pysyi samana havaintovuosien aikana. Tarttuvat sorkkasairaudet ja kohtutulehdukset lisääntyivät robotin hankinnan jälkeen (kuvi 20). Muissa sairauksissa havaintojen määrä väheni robotin hankinnan jälkeen.



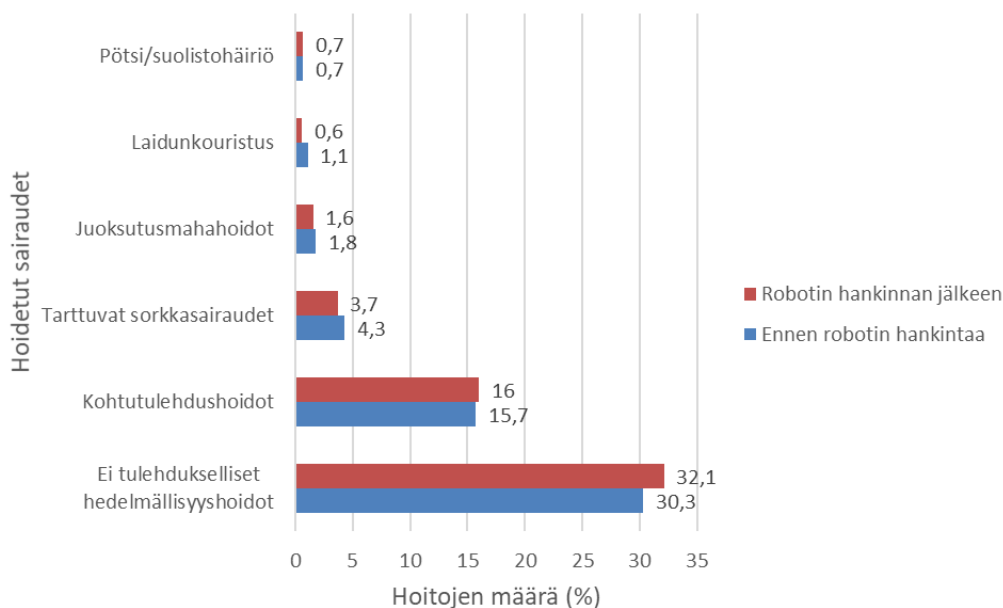
KUVIO 20. Hoidettujen sairauksien määrä (%) tiloilla

Yhden robotin hankkineilla tiloilla tarttuvat sorkkasairaudet olivat ainoa sairaus, jonka määrä kasvoi (kuvio 21). Tarttuvat sorkkasairaudet lisääntyvät todennäköisesti siksi, että tilalle on tullut os-toeläimiä, jotka ovat voineet kantaa oireettomasti jotain sairautta. Myös karjan omat oireettomat eläimet ovat voineet alkaa oireilla stressin lisääntymisen vuoksi, jolloin sairaus on puhjennut. Muissa sairauksissa havaintojen määrä joko pysyi samana tai laski.



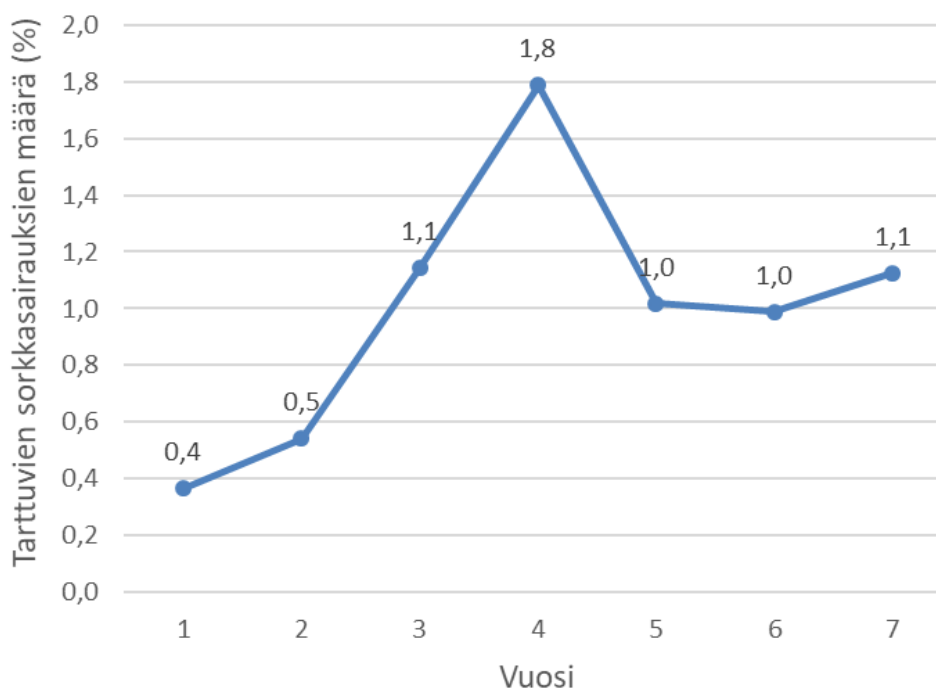
KUVIO 21. Hoidettujen sairauksien määrä (%) yhden robotin tiloilla

Robottien määrää kasvattavilla tiloilla tarttuvien sorkkasairauksien määrä laski, mutta kohtutulehdushoidot ja ei tulehdukselliset hedelmällisyshoidot lisääntyivät (kuvio 22). Ongelmat ovat voineet syntyä ruokinnan muutoksilla sekä eläinten kokemalla stressillä. Stressi ja ruokinnan tasapainottomuus heikentävät eläinten vastustuskykyä ja heikentävät kiimojen näkyvyyttä.



KUVIO 22. Hoidettujen sairauksien määrä (%) robottimäärää kasvattavilla tiloilla

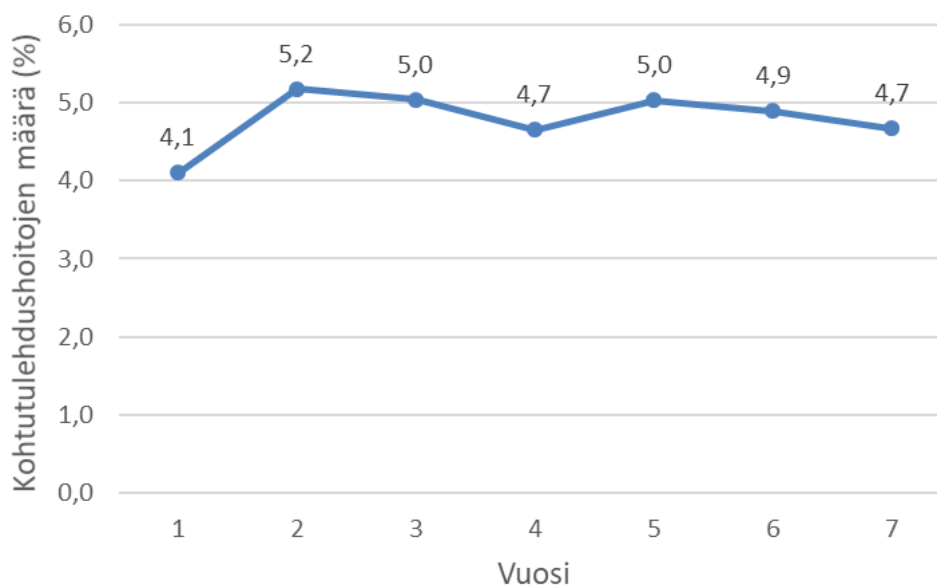
Tarttuvien sorkkasairauksien määrä kasvoi robotin hankintavuotena (kuviokuva 23) mutta alkoi laskemaan seuraavina vuosina. Kolme vuotta robotin hankinnasta sorkkasairauksien määrä nousi taas. Tarttuvien sorkkasairauksien määrän kasvu selittyy todennäköisesti eläinten kokemasta stressistä, sekä mahdollisesti ostoeläinten mukana tulleiden sairauksien kautta. Stressi on todennäköisesti heikentänyt eläinten vastustuskykyä, jolloin riski sairastua kasvaa. Myös olosuhteissa tapahtuvat muutokset kuten lantakäytävien likaisuus ja kosteus lisäävät sorkkasairauksien riskiä. Todennäköisesti robotin hankintavuotena lannanpoiston ja lantakäytävien puhdistusta on vielä säädetty tilalle sopivalle tasolle, joten olosuhteet ovat voineet olla otolliset sairauksien puhkeamiselle ja leviämiselle.



KUVIO 23. Tarttuvien sorkkasairauksien määrä (%) vuosittain

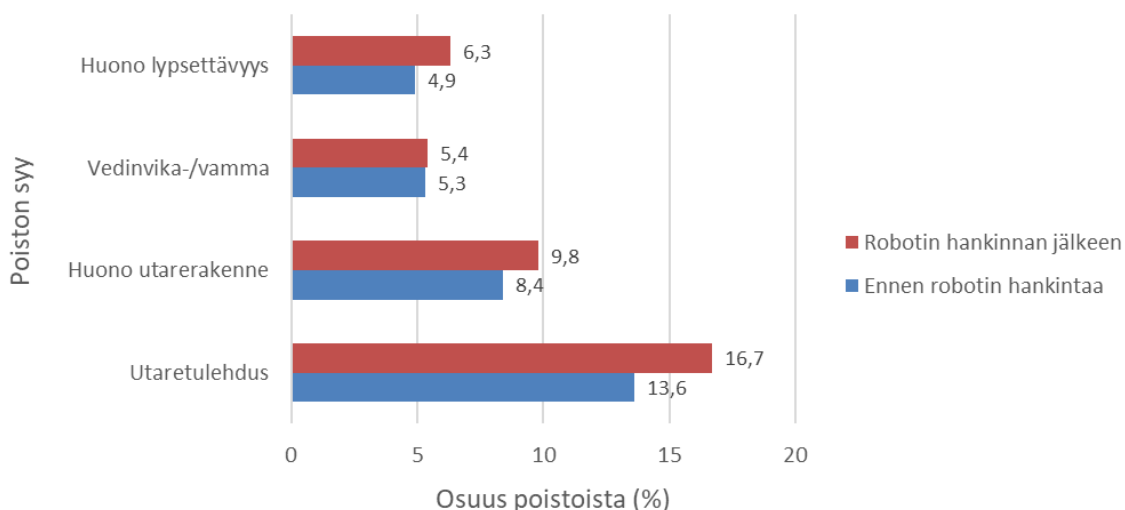


Kohtutulehduksien määrä nousi ennen robotin hankintaa ja laski jälleen robotin hankintavuotena (kuvio 24). Kun robotin hankinnasta oli kulunut vuosi, kohtutulehduksien määrä kasvoi taas, mutta niiden määrä väheni seuraavana vuonna. Kolme vuotta lypsyrobotin hankinnasta kohtutulehdusten määrä laski hankintavuoden tasolle. Kohtutulehdusten yleistyminen voi selittyä jälkeisten jäämisellä ja huonolla poikima-avulla. Jälkeisten jääminen voi selittyä ruokinnassa tapahtuvilla muutoksilla, synnytysselinten vammoilla, epähygieenisellä poikima-avulla ja eläinten huonolla vastustuskyvyllä. Ruokinnassa on voinut olla esimerkiksi seleenin puutosta, joka nostaa jälkeisten jäämisen riskiä. Ruokinnassa tapahtuneet muutokset ja epätasapaino selittävät todennäköisesti myös robottimäärää kasvattavien tilojen ei tulehduksellisten hedelmällisyshoitojen määrän kasvun. Robotille siirtyminen on myös voinut aiheuttaa eläimille stressiä, jonka vuoksi vastustuskyky on laskenut ja riski sairastua kohtutulehdukseen on kasvanut. Hoidettujen sairauksien määrät eivät kuitenkaan ole täysin luotettavia, koska suurimmalta osalta tiloista hoitojen määrää koskevat tiedot puuttuivat usean vuoden ajalta. Ennen robotin hankintaa havaintoja oli 86–242 tilalta ja robotin hankinnan jälkeen 533–598 tilalta. Hoitoja on siis voinut olla enemmänkin ennen robotille siirtymistä. Kyseisten tietojen perusteella voidaan päätellä, että siirtyminen robottilypsyyteen on sujunut hyvin ja eläinten ruokinta, hoito ja navetan olosuhteet ovat olleet hyvät, koska vaikka havaintoja on vähemmän ennen robotille siirtymistä, sairauksien määrä on laskenut robotille siirtymisen jälkeen.



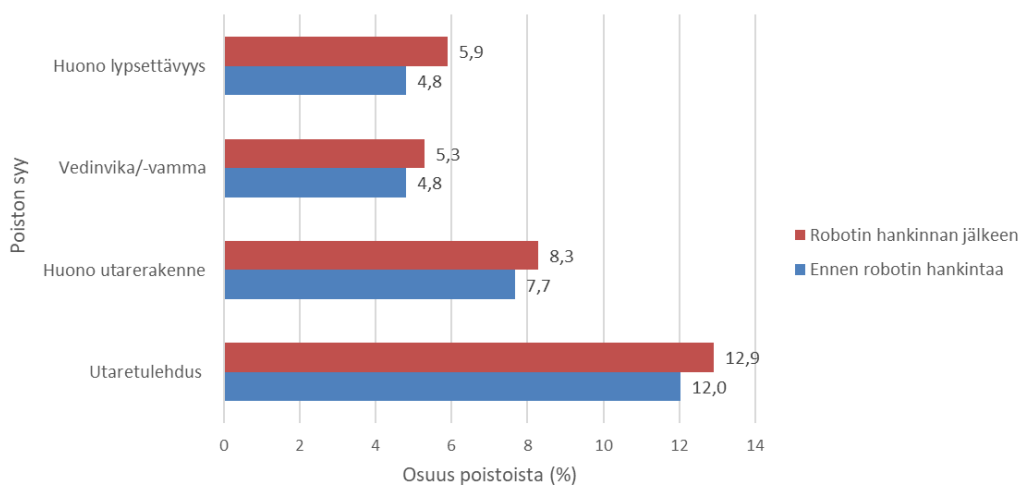
KUVIO 24. Kohtutulehdushoitojen määrän (%) kehitys

Utare- ja lypsettävyystekijöiden aiheuttamat poistot kasvoivat robotin hankinnan jälkeen (kuvio 25). Määrä lisääntyi todennäköisesti sen takia, että eläimet eivät yksinkertaisesti ole soveltuneet robotille. Eläinten lypsynopeus oli todennäköisesti robotille liian hidaski ja utarerakenne sellainen, että robotin oli vaikea kiinnittää lypsimiä. Havaintoja oli huonon lypsettävyyden kohdalla vähän ennen robottia (n = 144–175) ja robotin hankinnan jälkeen (n = 250–564), joten muutos on voinut olla hyvinkin erilainen. Utarerakennetta koskevia havaintoja oli enemmän, tosin havaintoja oli vähemmän ennen robottia (n = 406–30) kuin robotin hankinnan jälkeen (n = 451–489), jolloin muutos ei vastaa täysin todellisuutta. Molemmissa poistojen syissä havaintoja oli viimeisenä havaintovuotena vähemmän, kuin muina robotin hankintaa seuranneina vuosina.



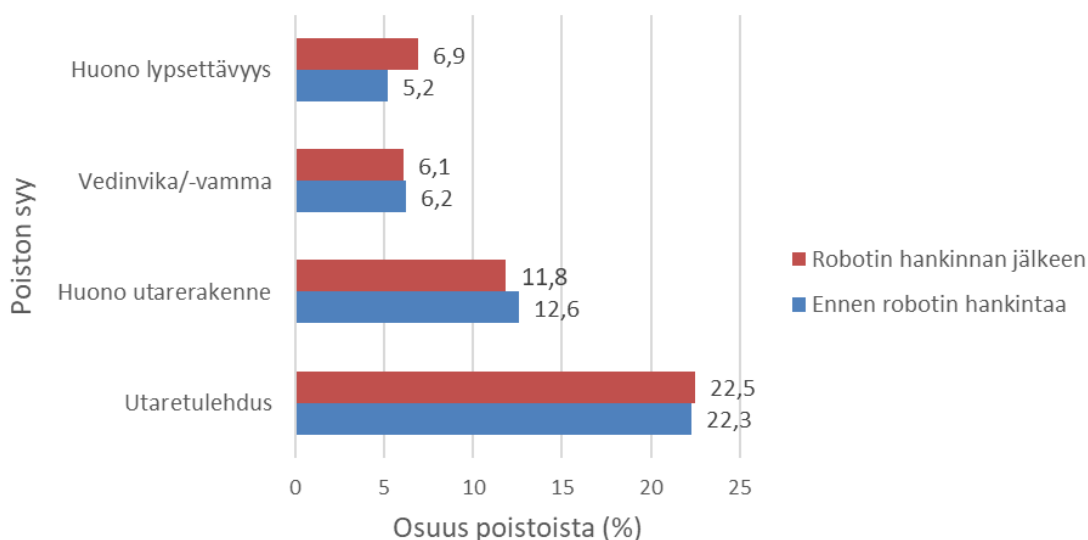
KUVIO 25. Utare- ja lypsettävyystekijöiden poistojen osuus poistoista (%)

Varsinkin utaretulehdusten määrä poistojen syynä kasvoi robotin hankinnan jälkeen tiloilla, jotka hankkivat ensimmäisen lypsyrobotin (kuvio 26). Utaretulehdusten määrää on voinut kasvattaa eläinten kokema stressi sekä robotin asetuksien sopimattomuus eläimille. Eläimet ovat voineet myös siirtyä parsinavetasta pihattoon, jolloin ne ovat voineet mennä makaamaan lantakäytävälle. Lantakäytävällä makaaminen saa utareet likaiseksi, jolloin bakteerit pääsevät paremmin vedinkanavasta sisälle utareeseen.



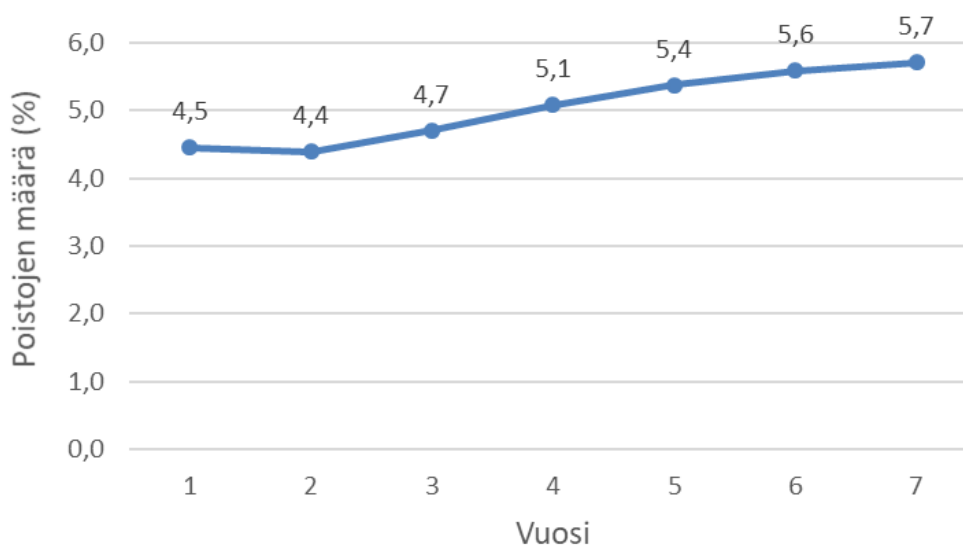
KUVIO 26. Utare- ja lypsettävyystekijöiden poistojen osuus poistoista (%) yhden robotin tiloilla

Huonosta lypsettävyydestä johtuvat poistot lisääntyivät robottimäärää kasvattavilla tiloilla (kuvio 27). Tämä voi selittyä huonomman eläinaineksen poistamisella karjasta tai ensikoiden määrän kasvulla. Ensikot ovat usein vaikeampia lypsää ja eläinmäärän ollessa suuri, huonosti lypsävät eläimet poistetaan todennäköisesti nopeammin kuin pienessä karjassa.



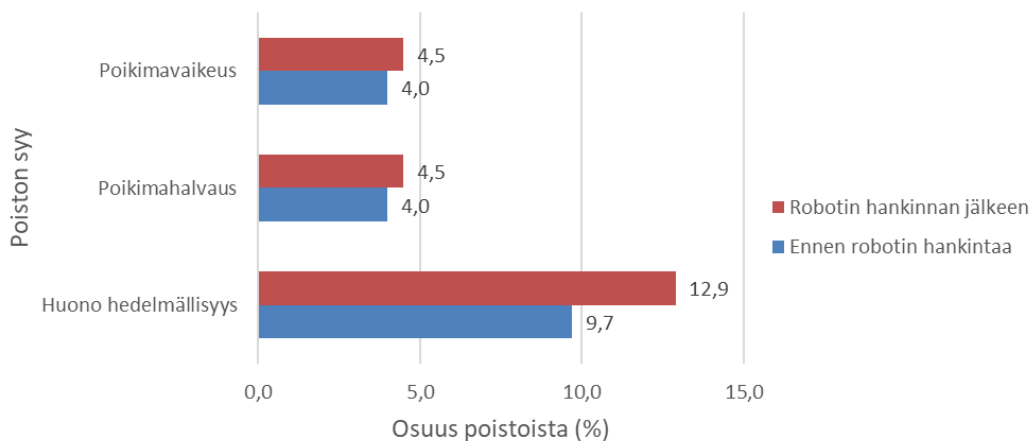
KUVIO 27. Utare- ja lypsettävyystekijöiden poistojen osuus poistoista (%) usean robotin tiloilla

Utaretulehdusten aiheuttamien poistojen määrä kasvoi havaintovuosien aikana tasaisesti, lukuun ottamatta kahta vuotta ennen robotin hankintaa, jolloin utaretulehduksesta johtuvat poistot laskivat (kuvio 28). Utaretulehdusten vuoksi poistettuja eläimiä oli eniten yhden robotin hankkineilla tiloilla. Eläinten kokema stressi lypsässä ja ympäristössä tapahtuvista muutoksista on todennäköisesti laskeutunut eläinten vastustuskykyä, jolloin utaretulehdusten määrä on kasvanut. Utaretulehduksesta johtuvien poistojen määrää todennäköisesti myös lisää lypsyrrobotin jokaisella lypsällä tekemä maidonso-luseuranta, jolloin myös piilevät utaretulehdukset ovat tulleet helpommin esille. Utaretulehdushoitojen määrä kuitenkin laski (kuvio 14) joten eläimiä on todennäköisesti poistettu herkemmin utaretulehduksen vuoksi. Nousua selittää osittain myös havaintojen määrän kehitys ennen robottia (n = 547–568) ja robotin hankinnan jälkeen (n = 596–603).



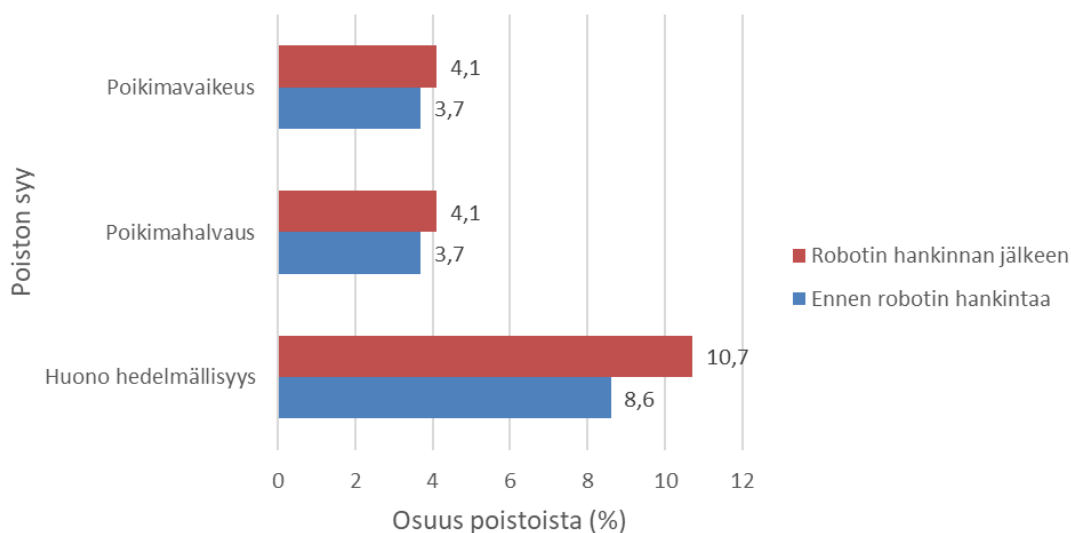
KUVIO 28. Utaretulehduksesta johtuvien poistojen määrän (%) kehitys

Lisääntymiseen liittyvien tekijöiden vuoksi tehtyjen poistojen määrä kasvoi robotin hankinnan jälkeen (kuvio 29). Näiden poistojen määrän kasvamista on vaikea arvioida, koska niistä ei ole tarkempaa tietoa. Niiden määrän lisääntymiseen on voinut vaikuttaa ympäristötekijät, eläimen fyysiset ominaisuudet, sikiön ominaisuudet ja ruokinta. Lisäksi eri tilalliset ovat voineet määrittellä poikimavaikkeuden eri tavalla.



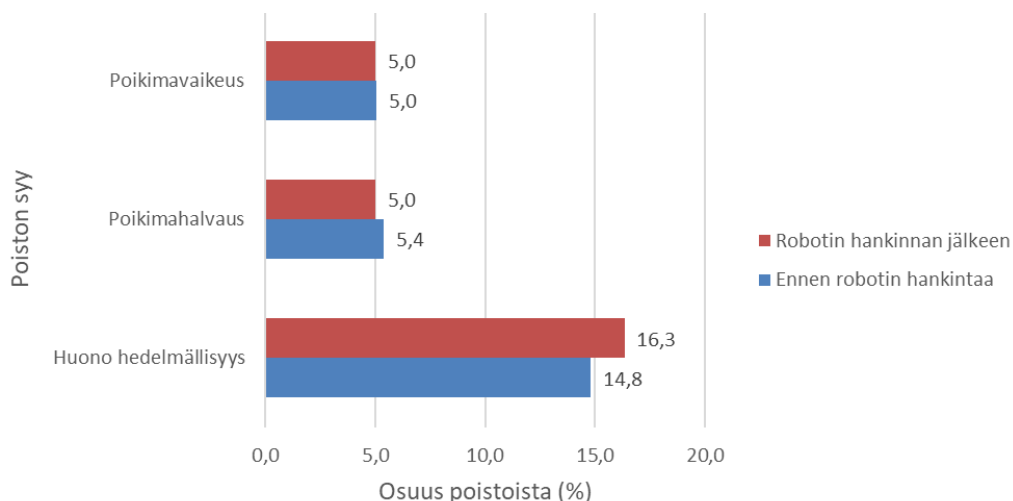
KUVIO 29. Lisääntymistekijöiden osuus poistoista (%)

Ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla kaikki lisääntymistekijöihin liittyvät poistojen syyt kasvoivat (kuvio 30). Poistojen määrän kasvua voivat selittää ruokinnassa tapahtuneet muutokset, stressi, ympäristötekijät ja eläinten fyysiset ominaisuudet. Huono hedelmällisyys selittyy todennäköisesti sillä, että kiimantarkkailu pihatossa on ollut tiloilla aluksi haastavaa, joten kaikkia kiimoja ei ole havaittu.



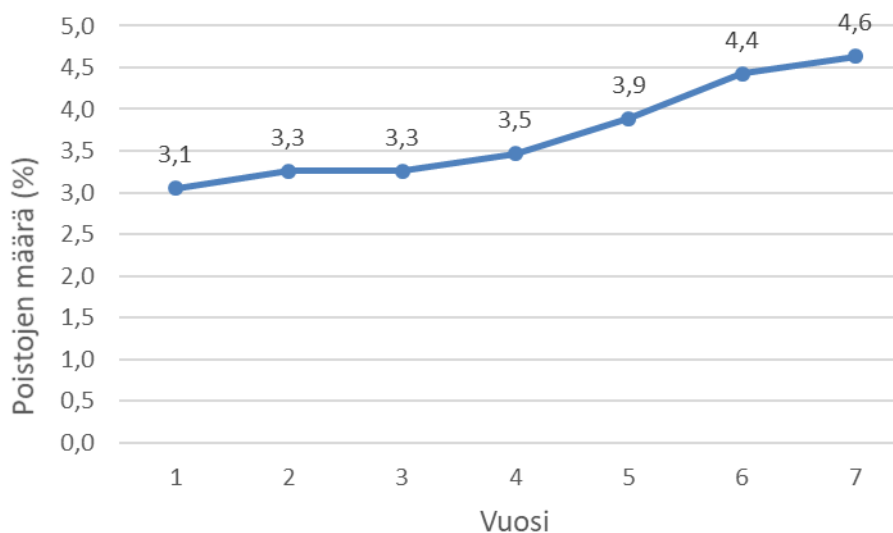
KUVIO 30. Lisääntymistekijöiden osuus poistoista (%) yhden robotin tiloilla

Robottimäärää kasvattavilla tiloilla huono hedelmällisyys oli ainoa lisääntymistekijä, johon liittyvät poistot lisääntyivät robottimäärän kasvettua (kuvio 31). Tämä voi selittyä eläinten korkealla tuotoksella, jolloin hedelmällisyysongelmien määrä kasvaa. Myös ruokinnassa on voinut tapahtua muutoksia, jotka ovat heikentäneet hedelmällisyyttä.



KUVIO 31. Lisääntymistekijöiden osuus poistoista (%) robottimäärää lisäävillä tiloilla

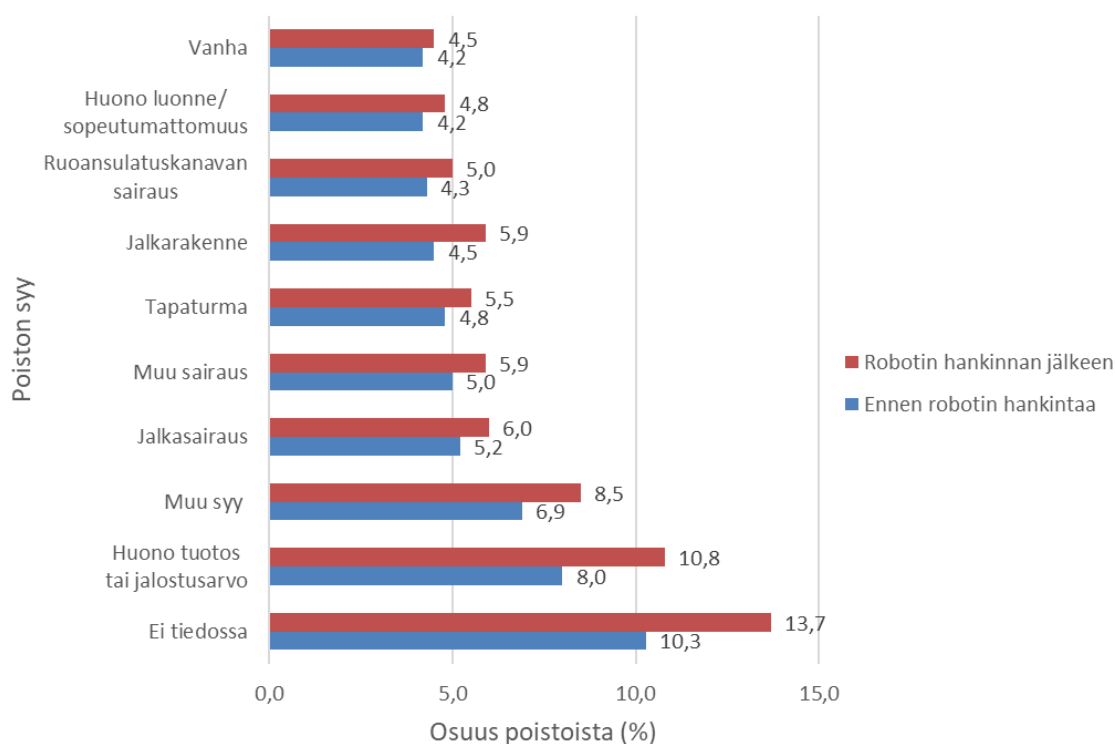
Huonosta hedelmällisyydestä johtuvat poistot kasvoivat seurantavuosien aikana jokaisen vuotena (kuvio 32). Eläinten saamien hedelmällisyyshoitojen määrässä ei kuitenkaan tapahtunut suurta muutosta (kuvio 20) eikä siemennyksien määrä poikimista kohti noussut. Koska huonosta hedelmällisyydestä johtuvista poistoista ei ole tarkempaa tietoa, ei voida varmaksi sanoa, miksi niiden määrä kasvoi. Eläinten tuotos on kasvanut robotille siirtymisen jälkeen, joten on mahdollista, että tuotoksen nousu on osakseen heikentänyt hedelmällisyyttä. Myös ympäristö- ja ruokintatekijät ovat voineet heikentää eläinten hedelmällisyyttä. On myös mahdollista, että eläimiä on poistettu aikaisempaa herkemmin, jos ne eivät ole tulleet tiineiksi.



KUVIO 32. Huonosta hedelmällisyydestä johtuvien poistojen määrän kehitys (%)

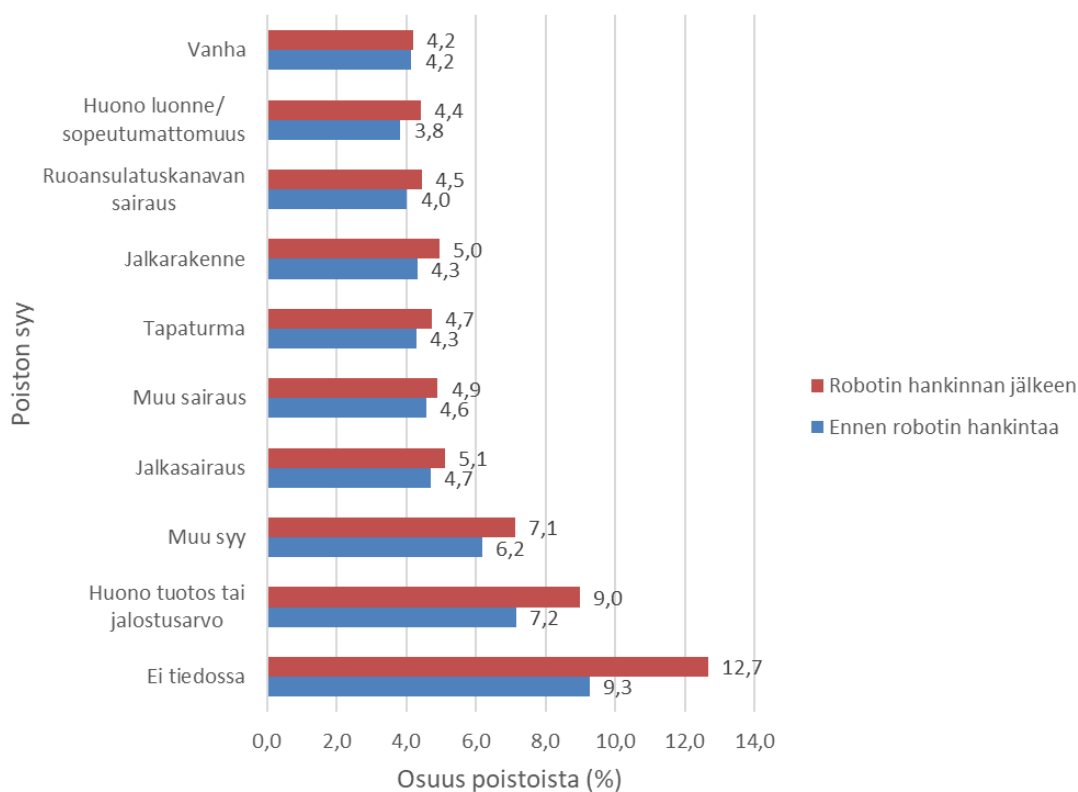
Kaikkien poistojen syiden määrä kasvoi havaintovuosina. Suurin kasvu tapahtui huonon tuotoksen tai jalostusarvon ja muista syistä tehtyjen poistojen osalta ja myös poiston syyn puuttuminen lisääntyi (kuvio 33). Huonosta luonteesta ja sopeutumattomuudesta sekä jalkarakenteesta ja jalkaterveydestä johtuvien poistojen kasvu selitty todennäköisesti robotille siirtymisestä. Lehmien sairastaessa

jotain jalkasairautta, ne ovat myös todennäköisesti olleet haluttomia menemään lypsylle. Lisäksi eläimet joutuvat liikkumaan navetassa paljon automaattilypsytiloilla, ja huonojalkaiset lehmät eivät todennäköisesti halua liikkua lypsylle ja syömään. Sairauksien määrän kasvu voi selittyä ruokinnallisilla ja ympäristömuutoksilla sekä eläinten stressillä, jolloin sairastumisriski kasvaa. Tosin, koska näistä poistojen syistä ei ole tarkempaa tietoa, on vaikea sanoa, mikä poistojen syyn kasvun on aiheuttanut. Eläinten vanhuus poistojen syynä on kasvanut, kuten eläinten keskimääräinen poistoikäkin (kuvio 9) joten vanhuus poiston syynä selittyy todennäköisesti poistoikään kasvulla. Tapaturmaisesti poistettujen eläinten määrän kasvua on vaikea arvioida, koska tapaturmista ei ole tarkempaa tietoa.



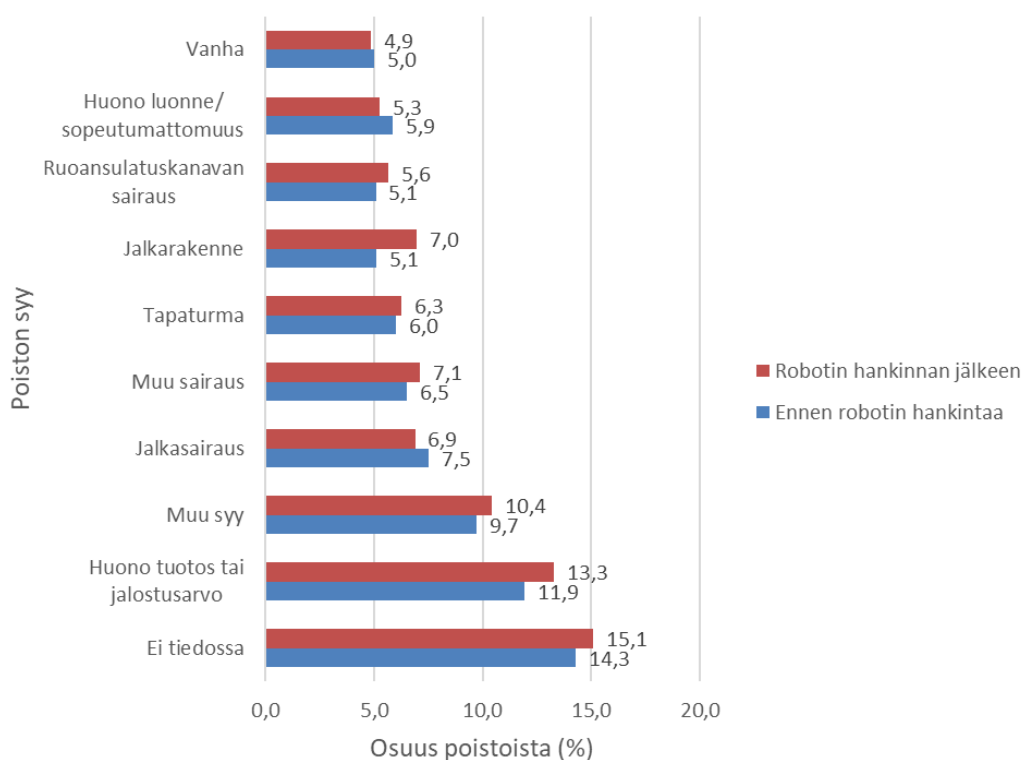
KUVIO 33. Luonne, rakenne, jalostus ja muiden syiden osuus poistoista (%)

Luonteesta ja sopeutumattomuudesta johtuvat poistot lisääntyivät ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla (kuvio 34). Lehmät ovat voineet olla haluttomia menemään robotille tai robotilla lypsy ei ole onnistunut. On myös mahdollista, että lehmien jalkarakenne on ollut niin huono, että ne eivät ole soveltuneet automaattilypsyn vaatimuksiin. Myös huomattava nousu tapahtui ei tiedossa olevien poistojen kohdalla, mutta koska ei ole tiedossa miksi eläimen poiston syytä ei ole ilmoitettu, ei ole mahdollista sanoa miksi kyseinen poiston syy on yleistynyt. Elämillä on mahdollisesti ollut useita poistoon johtaneita syitä, jonka vuoksi yhtä selkeää poiston syytä ei ole ollut.



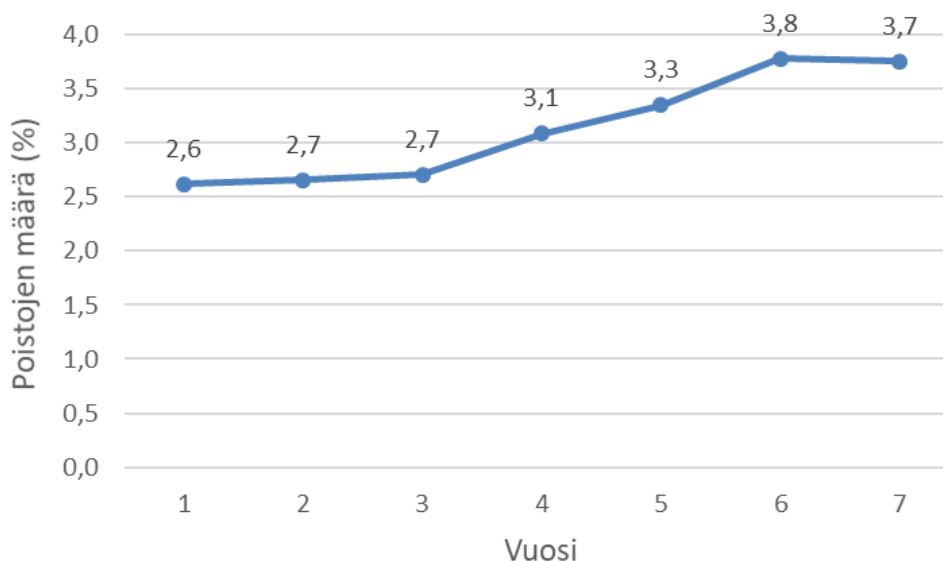
KUVIO 34. Luonne, rakenne, jalostus ja muiden syiden osuus poistoista (%) yhden robotin tiloilla

Huonosta jalkarakenteesta johtuvat poistot lisääntyivät etenkin robottimäärää kasvattavilla tiloilla (kuvio 35) Koska kyseistä poistoista ei ole enempää tietoa, on vaikeaa sanoa varmasti, mistä tämä johtuu. Tiloilla jotka lisäävät robottien määrää eläinainees on varmasti ollut valmiiksi robotille soveltuva. Tilojen on mahdollisesti täytyntä saada uusia eläimiä nopeasti, jolloin eläinaineesen laatu on heikentynyt ja poistojen määrä on tätä kautta kasvanut.



KUVIO 35. Luonne, rakenne, jalostus ja muiden syiden osuus poistoista (%) usean robotin tiloilla

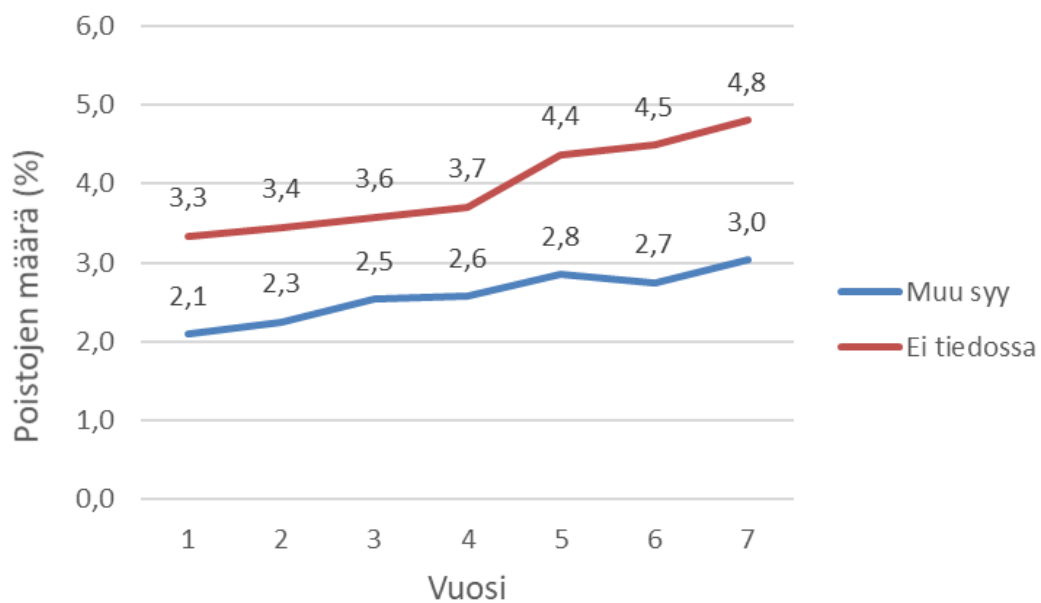
Huonosta tuotoksesta tai jalostusarvosta johtuvien poistojen määrät kasvoivat robotin hankinnan jälkeen (kuvio 36). Huonosta tuotoksesta ja jalostusarvosta johtuvat poistot kasvoivat varsinkin ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla (kuvio 34). Määrän kasvu selittyy todennäköisesti huonomman eläinaineksen poistamisella. Tilat ovat saattaneet joutua ostamaan huonotuotoksia ja huonon jalostusarvon omaavia eläimiä laajennusta tehtäessä tai alkuperäisen karjan huonommistakin lehmistä on otettu jälkeläisiä, jotta robotin kapasiteetti saataisiin täytettyä nopeasti. Poistojen määrän kasvua selittää myös havaintojen määrässä olevat erot ennen robottia (n = 351–371) ja robotin hankinnan jälkeen (n = 445–465).



KUVIO 36. Huonon tuotoksen tai jalostusarvon vuoksi tehtyjen poistojen määrän kehitys (%)

Muista syistä johtuvat poistot ja poiston syyn puuttuminen kasvoivat seurantavuosina. Molemmissa syissä nousua tapahtui varsinkin ensimmäisenä vuonna robotin hankinnasta (kuvio 37). Näiden poistojen syiden määrä kasvoi varsinkin ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla (kuvio 34) ja robottimäärää kasvattavilla tiloilla muista syistä tapahtuneet poistot ja poistojen syyn puuttuminen ei kasvanut yhtä paljon (kuvio 35). Koska tiedossa ei ole, mitä syitä muihin syihin on laskettu, on vaikea arvioida, miksi määrä on kasvanut. Myöskään poiston syyn ilmoittamatta jättämisestä ei ole tarkempaa tietoa, joten sitä on vaikea analysoida. On mahdollista, että eläimillä on ollut useita poistoon johtaneita ongelmia, joten yhden ainoan poiston syyn määrittely ei ole ollut mahdollista.





KUVIO 37. Muiden syiden ja ei tiedossa olevien poistojen määrän kehitys (%)

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Robotin hankinnalla oli vaikutusta poistoihin, karjan tuotokseen ja rotujakaumaan. Robotin hankinta laski lehmien poistoprosenttia samalla kun ensikoiden poistoprosentti kasvoi. Lehmien keskipoikimakerka nousi 2,3:een ja eläinten poistoikä kasvoi 4,9 vuoteen. Samalla rotujakauma ayrshiren ja holsteinin välillä tasoittui ja lehmien keskituotos nousi. Myös Heikkilän, Karhulan ja Vannisen (2009) tutkimuksessa huomattiin rotujakauman tasoittuminen lypsyrobottiloilla. Kyseisessä tutkimuksessa lehmien keskipoikimakerka ja poistoikä olivat kuitenkin alhaisemmat. Siemennyskerrat poikimista kohti olivat lehmillä 2 ja hiehoilla 1,7 siemennystä ja poikimaväli laski 413 päivään. Siemennysten määrä poikimista kohti ja lepokauden pituus ovat korkeampia kuin ProAgrian Nokan (2017) esittämissä tuloksissa tuotosseurantatiloilla.

Eläinten saamien hoitojen määrässä tapahtui paljon muutoksia ja ensimmäisen robotin hankkivien ja robottimäärää kasvattavien tilojen välillä oli selkeitä eroja. Eläinten saamat umpeenpano-, utaretulehdus-, pötsi- tai suolistohäiriö-, laidunkouristus-, juokutusmaha-, ei tulehdukselliset hedelmällisyys-, ja poikimahalvaushoidot vähenivät robotin hankinnan jälkeen, kun taas kohtutulehdushoidot ja tarttuvien sorkkasairauksien hoidot lisääntyivät. Ensimmäisen robotin hankkivilla tiloilla sorkkasairauksien määrä kasvoi, kun taas robottimäärää lisäävillä tiloilla kohtutulehdus- ja ei tulehdukselliset hedelmällisyshoidot lisääntyivät.

Yleisimmät poistojen syyt ennen robotin hankintaa ja robotin hankinnan jälkeen olivat utaretulehdus, huono hedelmällisyys, huono tuotos tai jalostusarvo, kuten olivat myös Nokan (2017) esittämissä tuotosseurannan tuloksissa. Näiden poistojen määrät kasvoivat jokaisena havaintovuotena. Heikkilän, Karhulan ja Vannisen (2009) tutkimuksessa huomattiin, että lypsyjärjestelmällä on vaikutus poistojen syihin ja että utaretulehdus on selkeästi yleisin poiston syy automaattilypsytiloilla. Myös poistojen syiden puuttuminen lisääntyi robotin hankinnan jälkeen.

Tutkimuksen tuloksista voidaan päätellä, että karjassa tulisi huomioida ennen robotille siirtymistä eläinten kestävyys sekä jalostus, jotta lehmät olisivat terveempiä ja kestäisivät karjassa pitempään robotille siirtymisen jälkeen. Lehmällä on myös oltava hyvä luonne sekä hyvä jalkarakenne ja terveys, jolloin lypsy sujuu ongelmitta ja eläin kykenee kävelemään itsenäisesti lypsylle ja syömään. Samaan lopputulokseen tultiin muun muassa Aislan ym. (2004) sekä Nousiaisen (2006) tutkimuksissa. Robotille siirryttäessä eläinaineksen valinta on entistä tärkeämmässä asemassa, jotta säästytään turhilta poistoilta ja sairastumisilta, jolloin säästetään rahaa ja tilan maidontuotanto saadaan hyvin käyntiin robotille siirtymisen jälkeen.

Saatuja tuloksia vääristävät vaihtelevat havaintomäärät. Vaihtelua havaintojen määrässä oli esimerkiksi eri vuosien välillä. Myös muutamien aineistossa olleiden kohtien jääminen pois tutkimuksesta vaikuttaa tulokseen eläinten saamien hoitojen ja poistojen kohdalla.

## 7 PÄÄTÄNTÖ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten lypsyrobotin hankinta vaikuttaa karjan poistojen syihin. Tähän tavoitteeseen päästiin ja tutkimuksen tuloksista saatiin selkeitä tuloksia poistojen syiden muutoksista, joita tilojen tulisi pohtia jo robotille siirtymisen suunnitteluvaiheessa. Toimeksiantajalle tämä työ antaa tietoa heidän asiakkaidensa tiloilla tapahtuneista muutoksista robotin hankinnan jälkeen ja tätä tietoa voidaan käyttää esimerkiksi palveluita suunniteltaessa ja kehitettäessä pohjana sille, millaisia palveluita tiloille tarvittaisiin.

Työn tavoitteena oli selvittää, millainen vaikutus lypsyrobotin hankinnalla on karjan poistojen syihin, jotta toimeksiantaja voi kehittää eläintenhankintapalveluja. Työssä käytetyn datan avulla tähän tavoitteeseen päästiin ja saatiin selkeä kuva, millaisia muutoksia poistojen syissä tapahtuu ensimmäisen robotin hankkivilla ja robottimäärää kasvattavilla tiloilla. Tiedon avulla toimeksiantaja voi paremmin huomioida tilojen tarpeet ja mahdolliset ongelmat. Työn aikana saadut tutkimustulokset on perusteltu ja tuloksille on koitettu löytää selityksiä.

Opinnäytetyö on tiivis ja selkeä katsaus yleisimpiin poistojen syihin sekä robotin vaikutuksista poistojen syihin. Työ on toteutettu mahdollisimman puolueettomasta näkökulmasta ja se on pyritty tekemään mahdollisimman puolueettomasta näkökulmasta. Työssä on pyritty käyttämään monipuolisesti erilaisia lähteitä, jotta tietyn tutkijan tai organisaation tuottamaa materiaalia ei olisi liikaa lähteinä, jotta työ olisi mahdollisimman monipuolinen. Työn aineisto oli laaja, tosin havaintojen puuttuminen oli välillä valitettavaa ja vaikutti osaltaan tutkimuksen tuloksiin.

Työn ongelmaksi muodostui lähinnä aikataulu, joka osaltaan vaikuttaa työn laajuuteen. Valitettavasti datan käsittelyyn liittyvien viivästysten vuoksi aineiston käsittely jäi pinnallisemmaksi kuin oli suunniteltu. Datan käsittely oli tarkoitus aloittaa jo syksyllä, mutta valitettavasti se ei toteutunut, jolloin aikataulu muuttui tiukemmaksi, mikä on harmillista aineiston käsittelyyn käytetyn ajan kannalta.

Aiheesta voitaisiin tehdä tutkimuksia esimerkiksi pelkästään robottimäärää kasvattavista tai ensimmäistä robottia hankkivista tiloista, jotka ovat Faban asiakkaita. Tällainen tutkimus toisi lisätietoa muutoksista ja huomioitavista kohdista tarkemmin, jolloin eläinaineksen valinnassa ja eläintenhankinnasta saataisiin vielä täsmällisempää tietoa. Tämän opinnäytetyön tietoja voitaisiin hyödyntää pohjana työlle ja se voisi olla vertailunkohteena saaduille tuloksille. Tutkimuksia robotin vaikutuksista poistojen syihin ei ole juuri tutkittu viime vuosina, koska automaattilypsy on ollut Suomessakin käytössä jo pitemmän aikaa. Tällainen tutkimus olisi varmasti hyödyksi, koska eläinainekset tiloilla kehittyvät koko ajan, joten vanhat tutkimukset eivät välttämättä täysin päde enää nykyisiin.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AISLA, Anna-Maija, ALASUUTARI, Sakari, HEINO, Antti, HOVINEN, Mari, KAIHILAHTI, Jutta, KASANEN, Iiris, MANNINEN, Esa, RONKAINEN, Pilvi, SAASTAMOINEN, Seija, SALOVUO, Heidi, SUOKANNAS, Antti ja RAUSSI, Satu 2004. Maidon laatu, eläinten utareterveys, käyttäytyminen ja hyvinvointi automaattilypsyssä [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-03-03.] Saatavissa: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met62.pdf>
- ANTTILA, Paula 2012. Emolehmätila – valmistaudu poikimiseen [diat]. [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/DAF168BA57224E1EE0430392D0C15819>
- ARO, Johanna, HILPELÄ-LALLUKKA, Ritva, TOIVONEN, Minna ja VAHLSTEN, Terhi 2007. Mittaa ja valitse: Lypsykarjanjalostuksella tuloksiin. Helsinki: Opetushallitus.
- AUHTOLA, Anu 2014. Lypsykarjan hedelmällisyys. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- BYSKOV, Kevin 2013. Breeding for milkability – How to use the new possibilities [diat]. [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: [https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/dou/2013/breeding\\_for\\_milkability\\_-\\_how\\_to\\_use\\_the\\_new\\_possibilities.pdf](https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/dou/2013/breeding_for_milkability_-_how_to_use_the_new_possibilities.pdf)
- CARLÉN, Emma, FOGH, Anders, PAAKALA, Elina ja VAHLSTEN, Terhi s.a. Uudistuksia hedelmällisyysarvosteluun [verkkojulkaisu]. Nordic Cattle Genetic Evaluation [Viitattu 2017-09-07.] Saatavissa: [http://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2015/05/New-fertility-evaluation\\_FIN.pdf](http://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2015/05/New-fertility-evaluation_FIN.pdf)
- CARLÉN, Emma, FOGH, Anders ja PAAKALA, Elina s.a. Lypsylehmien kestävyyttä voidaan parantaa [verkkojulkaisu]. Nordic Cattle Genetic Evaluation [Viitattu 2017-06-02.] Saatavissa: [http://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2015/04/Longevity-trend\\_FIN.pdf](http://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2015/04/Longevity-trend_FIN.pdf)
- DELAVAL s.a. DeLaval VMS paljon enemmän kuin lypsyrobotti [esite]. [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: <https://www.delaval.com/globalassets/inriver-resources/document/brochure/delaval-vms-paljon-enemman-kuin-lypsyrobotti.fi.pdf>
- DELAVAL 2007. Opas parempaan utareterveyteen. Helsinki: DeLaval.
- FABA s.a. Genomitesti ja tiedä millaisia jälkeläisiä eläimesi tulee jättämään [verkkojulkaisu]. Faba osk [Viitattu 2017-10-14.] Saatavissa: <http://www.faba.fi/fi/genomitesti>
- FABA s.a. Jalostettavat ominaisuudet [verkkojulkaisu]. Faba osk [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: <http://www.faba.fi/fi/tietopankki/jalostettavat-ominaisuudet>
- FARMIT s.a. Hedelmällisyshäiriöt [verkkojulkaisu]. Farmit Website Oy [Viitattu 2017-06-11.] Saatavissa: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/terveydenhuolto/hedelmällisyshairiot>
- FARMIT s.a. Utaretulehdus [verkkojulkaisu]. Farmit Website Oy [Viitattu 2017-06-10.] Saatavissa: <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehma/terveydenhuolto/utaretulehdus>
- HAKKARAINEN, Kristiina, HURME, Timo, KAUSTELL, Kim O., KARTTUNEN, Janne, KIVINEN, Tapani ja TUURE, Veli-Matti 2007. Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-01-18.] Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts137.pdf>
- HEIKKILÄ, Anna-Maija, KARHULA, Timo ja VANNINEN, Leena 2009. Automaattinen lypsyjärjestelmä – vaikutukset tuotokseen, terveyteen ja taloudelliseen tulokseen [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-02-27.] Saatavissa: [http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/AMS\\_Loppuraportti.pdf](http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/AMS_Loppuraportti.pdf)
- HEIKKILÄ, Anna-Maija, LAPPALAINEN, Anna, NISKANEN, Olli, OVASKA, Sami ja TAURIAINEN, Jukka 2014. Maidontuotannon muutoksessa haasteita ja mahdollisuuksia [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2017-10-10.] Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti159.pdf>
- HEIKKILÄ, Anna-Maija, PYÖRÄLÄ, Satu, TAPONEN, Suvi ja VAKKAMÄKI, Johanna 2017. Stafylokokki aiheuttaa eniten utaretulehduksia. [verkkojulkaisu]. Maito ja me [Viitattu 2018-02-19.] Saatavissa: <http://www.maitojame.fi/articles/stafylokokki-aiheuttaa-eniten-utaretulehduksia/11281488>

- HISSA, Pirjo 2017. Tue hedelmällisyyttä ruokinnalla [verkkajulkaisu]. Maito ja me [Viitattu 2017-07-01.] Saatavissa: <http://www.maitojame.fi/articles/tue-hedelmallisyttaruokinnalla/1596081>
- HOVINEN, Mari, LAITINEN, Kaija, MANNINEN, Esa, MURTO, Ilkka ja NYMAN, Kaj 2006. Lypsillä parressa ja pihatossa [verkkajulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-01-18.] Saatavissa: <http://www.mtt.fi/julkaisut/maitokoneet/Lypsilla%20parressa%20ja%20pihatossa.pdf>
- HULSEN, Jan ja LAM, Theo 2011. Utareterveys/Hedelmällisyys. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto 2011
- JÄRVINEN, Mikko, KAJAVA, Sari, MONONEN, Jaakko, NIITTYNEN, Martta, RUUSKA, Salla ja SUVI-LEHTO, Martti 2012. Lehmän käyttäytymiseen perustuvien kiimanseurantajärjestelmien vertailu [diat]. [Viitattu 2017-10-21.] Saatavissa: [https://nythanke.files.wordpress.com/2012/02/lehmc3a4nkc3a4yttc3a4ytyminen-ja-kiimanseuranta\\_vasikan-vuoksi.pdf](https://nythanke.files.wordpress.com/2012/02/lehmc3a4nkc3a4yttc3a4ytyminen-ja-kiimanseuranta_vasikan-vuoksi.pdf)
- KAIMIO, Iris s.a. Emoien kiimantarkkailu ja naudan kiimakierto [diat]. [Viitattu 2018-01-26.] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Emolehm%C3%A4koulutus%20Iris%20Kaimio.pdf>
- KAIMIO, Iris 2003. Oikein tulkittuina tunnusluvut kertovat totuuden karjan hedelmällisyydestä. [verkkajulkaisu]. Maatilan Pellervo [Viitattu 2018-01-20.] Saatavissa: [http://www.pellervo.fi/maatila/mp12\\_03/tunnusluvut.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp12_03/tunnusluvut.htm)
- KARLSTRÖM, Tiina s.a. Lehmän pelot ja paineet – robottikarjan lehmäliikenteen oikaisu eläinten ja ihmisten oppimisen kautta [diat]. [Viitattu 2018-02-25.] Saatavissa: [https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/robottiliikenteen\\_oikaisu\\_oppimisen\\_kautta\\_tiinak\\_tiivistelma\\_internet-sivuille.pptx\\_.pdf](https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/robottiliikenteen_oikaisu_oppimisen_kautta_tiinak_tiivistelma_internet-sivuille.pptx_.pdf)
- KERRISK, J ja JAGO J 2011. Training methods for introducing cows to a pasture-based automatic milking system [verkkajulkaisu]. Applied Animal Behaviour Science [Viitattu 2018-02-25.] Saatavissa: [http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591\(11\)00051-7/abstract](http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591(11)00051-7/abstract)
- KONING, Kees de 2011. Automatic Milking: common practice on over 10,000 dairy farms worldwide [verkkajulkaisu]. Dairy Research Foundation [Viitattu 2018-02-08.] Saatavissa: <http://sydney.edu.au/vetscience/foundations/df/2011DRFSymposiumProceedings.pdf#page=16>
- KULKAS, Laura s.a. Utaretulehdusten aiheuttamat taloudelliset tappiot [diat]. [Viitattu 2017-09-20.] Saatavissa: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QcqtQKHLDVgJ:https://www.ett.fi/sites/default/files/user\\_files/terveydenhuolto/utareterveys/Bb.%2520Taloudelliset%2520tappiot.ppt+%&cd=9&hl=fi&ct=clnk&gl=fi&client=firefox-b](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QcqtQKHLDVgJ:https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/utareterveys/Bb.%2520Taloudelliset%2520tappiot.ppt+%&cd=9&hl=fi&ct=clnk&gl=fi&client=firefox-b)
- KURKELA, Virpi 2014. Terveet ja Hyvinvoivat Naudat -Eläinten ja navetan puhtaus [tiedote]. [Viitattu 2018-01-16.] Saatavissa: [http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/tiedotteet-2014/terveet\\_ja\\_hyvinvoivat\\_naudat\\_-puhtauden\\_abc.pdf](http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/tiedotteet-2014/terveet_ja_hyvinvoivat_naudat_-puhtauden_abc.pdf)
- LELY 2014. Lely maidon tuotantolaitteet lypsy-, ruokinta-, ja pihattoratkaisut [esite]. [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: [https://www.lely.com/media/filer\\_public/f5/ec/f5ece8c7-666f-4e57-87cd-aa4f587665ec/lely\\_dairy\\_equipment\\_2014\\_-\\_fi.pdf](https://www.lely.com/media/filer_public/f5/ec/f5ece8c7-666f-4e57-87cd-aa4f587665ec/lely_dairy_equipment_2014_-_fi.pdf)
- PALVA, Reetta ja PUUMALA, Lea 2012. Eläinten ja navetan puhtaanapito maitohygienian ylläpitämisessä [tiedote]. [Viitattu 2018-01-16.] Saatavissa: <http://www.tts-nyt.fi/images/julkaisut/tiedostot/mati641.pdf>
- PROAGRIA 2013. Hedelmällisyyttä edistävä ruokinta saa kassan kilisemään [blogi]. [Viitattu 2018-01-20.] Saatavissa: <https://www.proagria.fi/blogit/huippuosaajat/2013/09/27/hedelmallisyttaredistava-ruokinta-saa-kassan-kilisemaan>
- PUUMALA, Lea 2015. Työnkäytöllisesti hyvin toimiva automaattilypsy [verkkajulkaisu]. ProAgria [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/tyonkaytoillisesti\\_hyvin\\_toimiva\\_pihatto\\_puumala\\_lea.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/tyonkaytoillisesti_hyvin_toimiva_pihatto_puumala_lea.pdf)

- MTT 2006. Automaattilypsyä suunnittelevalle [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: <http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/463945/AMSharkintaa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MUKKA-KOIVUMÄKI, Mari 2016. Hedelmällisyyden johtaminen [diat]. [Viitattu 2017-11-01.] Saatavissa: [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/hedelmällisyyden\\_johtaminen\\_mari\\_mukka-koivumaki\\_maitovalmennus\\_2016.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/hedelmällisyyden_johtaminen_mari_mukka-koivumaki_maitovalmennus_2016.pdf)
- NOUSIAINEN, Jouni 2006. Lypsylehmien poistojen syyt [verkkojulkaisu]. MTT [Viitattu 2018-02-20.] Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts112.pdf>
- NYMAN, Kaj 2017. Tärkeät kaksi minuuttia [verkkojulkaisu]. Maito ja me [Viitattu 2018-02-05.] Saatavissa: <http://www.maitojame.fi/articles/tarkeat-kaksi-minuuttia/9514182>
- MÄNTYHARJU, Johanna 2016. Onnistunut automaattilypsy -vähintään 2000 litraa/robotti maitoa meijeriin [diat]. [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: [http://www.tts.fi/images/stories/automaattilypsy/22-3-2016\\_johanna\\_mantyhharju.pdf](http://www.tts.fi/images/stories/automaattilypsy/22-3-2016_johanna_mantyhharju.pdf)
- NAV 2017. Käyttöominaisuudet [verkkosivu]. [Viitattu 2017-08-09.]. Saatavissa: <http://www.nordicebv.info/fi/health/>
- NOKKA, Sanna 2017. Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2016 [diat]. [Viitattu 2017-06-02.] Saatavissa: [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lypsykarjan\\_tuotosseurannan\\_tulokset\\_2016.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lypsykarjan_tuotosseurannan_tulokset_2016.pdf)
- RAINIO, Vesa 2005. Utaretulehdus on karjan sairaus [verkkojulkaisu]. Maatilan Pellervo [Viitattu 2018-01-16.] Saatavissa: [http://www.pellervo.fi/maatila/mp3\\_10/c3\\_10mp.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp3_10/c3_10mp.htm)
- RAUTALA, Helena 1996. Tavoitteena terve karja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- SUOMEN MEIJERIYHDISTYS 2007. Hyvät toimintatavat automaattilypsyssä -hygieniaohteet [verkkojulkaisu]. Suomen meijeriyhdistys [Viitattu 2018-01-26.]. Saatavissa: <http://www.maitohygienialiitto.fi/images/tiedostot/HTP-ohje2007.pdf>
- VARTIA, Kirsi 2011. Kiimantarkkailun haasteet. Nauta [digilehti] 15 - 18. [Viitattu 2018-01-23.] Saatavissa: [http://www.faba.fi/sites/default/files/common/tietopankki/nauta211\\_kiimantarkkailu\\_low.pdf](http://www.faba.fi/sites/default/files/common/tietopankki/nauta211_kiimantarkkailu_low.pdf)
- VILKKA, Hanna 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.