



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

KANNATTAAKO LIHAROTURISTEYTYS LYPSYKARJASSA?

TEKIJÄ: Sonja Martikainen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Sonja Martikainen			
Työn nimi Kannattaako liharoturisteytys lypsykarjassa?			
Päiväys	14.5.2018	Sivumäärä/Liitteet	36/3
Ohjaaja(t) Heli Wahloos, Hilikka Kämäräinen, Hannu Viitala			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Faba Osk, Anita Hyvönen			
Tiivistelmä <p>Suomessa kulutetun naudanlihan kotimaisuusaste oli vuonna 2016 noin 80 prosenttia. Teurastettavista naudoista suurin osa, eli noin 80 prosenttia on peräsin maidontuotannon sivutuotteena syntyvistä maitorotuisista naudoista. Koska lypsylehmien määrä vähenee, myös maitotiloilta tulevien nautojen määrä pienenee. Liharoturisteytykset ovat hyvä ja tehokas keino naudanlihantuotannon tehostamiseen, koska risteytyksistä saadaan samoilla kasvatusolosuhteilla ja samalla ruokinnalla enemmän parempilaatuista lihaa. Lypsykarjatilojen kannalta risteytysten käytön merkitys on jalostuksen edistymisessä ja paremmassa vasikkatuotossa.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Faba. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tukea kotimaisen naudanlihantuotannon kehitystä ja lisätä maitotilayrittäjien kiinnostusta liharoturisteytysten käyttöön osoittamalla, että risteytyksistä on hyötyä myös heille. Tähän avuksi luotiin laskuri, jolla voidaan tarkastella risteytysten käytön taloudellista vaikutusta lypsykarjatilalla. Laskurilla voidaan tarkastella eri siemennysvaihtoehtojen, kuten sukupuolilajitellun siemenen käytön tuomaa tulojen lisäystä. Lisäksi laskurissa voi tarkastella vaihtoehtoisesti sitä, jos tila tuottaisikin maitorotuisia lehmävasikoita myytäväksi toisille tiloille.</p> <p>Laskurin tulosten perusteella liharoturisteytysten käyttö on kannattavaa myös maidontuottajalle. Tilakohtaisilla tunnusluvuilla on suuri vaikutus siihen, mikä siemennysstrategia on tuottoisin vaihtoehto. Maitorotuisien lehmävasikoiden myyntiin vaikuttaisi olevan kannattavin vaihtoehto. Tähän kuitenkin vaikuttaa karjan perinnöllinen taso sekä vasikoiden kysyntä.</p>			
Avainsanat risteytys, jalostus, lypsykarja			

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Sonja Martikainen			
Title of Thesis Are beef crossings in dairy herds profitable?			
Date	14.5.2018	Pages/Appendices	36/3
Supervisor(s) Heli Wahlroos, Hilikka Kämäräinen, Hannu Viitala			
Client Organisation /Partners Faba, Anita Hyvönen			
<p>Abstract</p> <p>In 2016 about 80 percent of the beef consumed in Finland was domestically produced. The majority, about 80 percent of the butchered bovines are by-products from dairy production. The number of dairy cows and so the number of slaughtered bovines is decreasing. Crossing dairy cows with beef breed is a good and an effective way to enhance domestic beef production. Cross-bred calves have better slaughter value and meat quality with the same growing conditions and feeding. The significance of cross-breeding for dairy farms is the progression in breeding and the higher profit from sold calves.</p> <p>The project partner of this thesis was Faba. The purpose of this thesis was to support the development of domestic beef production by increasing the interest of dairy farmers in crossbreeding. To achieve this goal a counter was made, which calculates if the usage of beef breed semen is profitable. The counter can examine different breeding solutions and show which one of them is the most profitable. In addition, there is an opportunity to calculate, if it is more profitable to produce dairy calves and sell them to other farms.</p> <p>Based on the results of the counter it seems that cross-breeding is profitable for a dairy farmer. The key figures of a farm have an impact on which is the best option for a certain farm. Producing dairy breed female calves and selling them to other farms seems to be the best option. However, it depends on the breeding quality and demand of the calves.</p>			
Keywords crossing, breeding, dairy cattle			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	LIHAROTURISTEYTYSTEN KÄYTTÖ LYPSYKARJASSA	7
2.1	Liharoturisteystysten käyttö lypsykarjaloilla	8
2.2	Risteytyksissä käytettävät lihakarjarodut	9
2.3	Liharotusiemenen saatavuus.....	11
3	LIHAROTURISTEYTYKSET OSANA LYPSYKARJAN JALOSTUSTA	12
3.1	Uudistuseläinten emien valinta.....	12
3.2	Sukupuolilajitellun siemenen käytön vaikutus risteytysten käytön määrään	14
3.3	Alkionsiirto jalostuksen keinona	15
3.4	Karjan uudistusnopeuden vaikutus risteytysten käytön määrään	16
3.5	Eläinten osto ja myynti.....	16
4	RISTEYTYSTEN KÄYTÖN VAIKUTUKSET LYPSYKARJATILALLE JA LOPPUKASVATTAJALLE	18
4.1	Vasikkakuolleisuus ja poikimavaikeudet	18
4.2	Risteytysvasikoista saatava tuotto	20
4.3	Risteytysnautojen kasvu- ja teurasominaisuudet	21
5	TUOTTOISIMMAN SIEMENNYSSTRATEGIAN VALINTA	23
5.1	Laskurin toteutus	23
5.2	Laskurin esittely.....	23
5.2.1	Lähtötiedot	24
5.2.2	Vasikkatuottolaskuri	25
5.2.3	Lehmävasikoiden myynti -laskuri	27
5.3	Laskurin luotettavuus ja eettisyys	29
5.4	Laskurin tulosten analysointi.....	30
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
7	PÄÄTÄNTÖ.....	33
8	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	34

Vuonna 2016 Suomessa tuotettiin 86 miljoonaa kiloa naudanlihaa. Samana vuonna kulutus oli 104,7 miljoonaa kiloa, jolloin vientimäärät huomioiden naudanlihan kulutuksen kotimaisuusaste oli 79,6 prosenttia. (Lihatiedotus s. a.) Teurastettavista naudoista noin 80 prosenttia on peräisin lypsykarjailoilta tulevista maitorotuisista naudoista, kuten poistolehmistä ja sonnivasikoista. Vain 10 prosenttia teurastettavista eläimistä on puhtaita liharotuisia eläimiä. Jäljelle jäävä 10 prosenttia koostuu maito- ja liharotuisten nautojen risteytyksistä. (Huuskonen ym. 2004, 7.)

Maidontuotanto käy läpi rakennemuutosta. Tilakoot kasvavat, mutta maidontuotantotilojen ja lypsy-lehmien määrä vähenee. Näin ollen myös lypsykarjailoilta tulevien teurastettavien nautojen määrä vähenee ja kulutuksen kotimaisuusaste laskee entisestään. Toistaiseksi tuotetun naudanlihan määrä on saatu pidettyä samalla tasolla teuraspainoja korottamalla. Yksi tehokas keino teuraspainon lisäämiseksi on liharoturisteytysten käyttö. Lypsylehmä siemennetään liharotuisen sonnin siemenellä, jolloin syntyvällä vasikalla on maitorotuista vasikkaa paremmat lihantuotanto-ominaisuudet. Näin saadaan nostettua eläinten teuraspainoa ja tuotettua enemmän hyvälaatuista lihaa samalla eläinmäärällä. (Huuskonen ym. 2004, 7.) Lisäksi tuotanto on ympäristöystävällisempää, kun samalla rehumäärällä saadaan tuotettua enemmän lihaa lyhyemmällä kasvatusajalla (Huuskonen 2014).

Tässä opinnäytetyössä perehdytään tarkemmin liharoturisteytysten käyttöön maidontuotantotilojen näkökulmasta. Tilalle, joka ei itse kasvata eläimiä teuraskypsäksi, ei ole juurikaan merkitystä naudan lihatuotantopotentiaalilla. Maidontuottajalle liharoturisteytysten käytön hyöty on jalostuksellisten tavoitteiden saavuttamisessa sekä välitysvasikasta saatavassa hinnassa. Työssä tarkastellaan risteytysten käytön taloudellisia vaikutuksia vasikkatuoton näkökulmasta.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Faba. Faba on palvelu- ja myyntiyritys, joka toimii Suomessa karjan tuottavuuden parantamiseksi. Palveluihin kuuluvat karjan lisääntymiseen, jalostamiseen sekä terveyden parantamiseen liittyvät palvelut sekä niihin sisältyvä eläin- ja tarvikekauppa. (Faba s. a.a.) Faban yhteyshenkilönä toimii Anita Hyvönen. Opinnäytetyön aihe oli valmiina tarjottu ja valikoitui sen perusteella, että se on kiinnostava, ajankohtainen ja merkittävä naudanlihan tuotantoalalle.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä liharoturisteytysten käyttöä lypsykarjailoilla. Tähän pyritään osoittamalla, että risteytykset ovat kannattava ratkaisu myös lypsykarjatilalle. Taloudellisen tarkastelun helpottamiseksi luodaan apuvälineeksi laskuri, jonka avulla voidaan tarkastella tilalta lähtevistä vasikoista saatavien tuottojen eroavaisuuksia eri siemennysvaihtoehdoilla. Risteytysnaudoista hyötyvät maitotilallisten lisäksi myös loppukasvattamot ja teurastamot sekä koko kotimainen naudanlihan tuotanto, joten työllä on merkitystä koko tuotantoalalle. Lisäksi työ antaa mahdollisuuden kehittää ja syventää tekijän asiantuntijuutta kotieläintuotannon osalta.

Laskuri luodaan Excel-taulukko-ohjelmaan. Laskurin pohjana käytetään Faballa käytössä olevaa laskuria, josta muokataan yksinkertaisempi ja helppokäyttöisempi. Laskurissa tarkastellaan, millä sie-

mennysvaihtoehdolla tilan karja tulisi siementää, jotta välitysvasikoista saatava tuotto olisi mahdollisimman korkea. Laskuriin lisätään myös osio, jossa voidaan verrata, onko kannattavampaa tuottaa risteytysnautoja vai maitorotuisia lehmävasikoita myytäväksi toisille tiloille.

2 LIHAROTURISTEYTYSTEN KÄYTTÖ LYPSYKARJASSA

Keinosiemennystoiminta alkoi Suomessa vuonna 1947. Vuonna 1962 friisiläisten siementä alettiin tuoda Ruotsista ja niillä siemennettiin maatiaislehmiä. Samana vuonna alettiin käyttää myös liharotuisen sonnien siementä lypsykarjan jalostuksessa. Rotuna oli pääosin charolais. Risteytyksillä pyrittiin parantamaan maatiaisrotujen maidontuotantokykyä ja sonnivasikoiden kasvua. Friisiläistä suositettiin enemmän kuin liharotua, koska syntyneet lehmävasikat voitiin käyttää maidontuotantoon. Liharotusiemennysten käyttö alkoi kuitenkin lisääntyä nopeasti naudanlihan merkityksen kasvun myötä, ja vuosina 1978–1980 siemennyksiä oli tehty jo yli 50 000. Silloin risteytysten tavoitteena oli kasvunopeuden, lihakuuden ja poikimahelppouden lisäksi parantaa nautojen laitumenkäyttökykyä. (Juga ym. 1999, 5–7.)

Tänä päivänä liharotuisen sonnien siemenen käytön tavoitteena lypsykarjalla on karjan jalostuksen edistäminen ja tuotoksen lisääminen. Liharotuisella sonnilla siemennetään yksilöt, jotka ovat jalostusarvoltaan heikoimpia eikä niistä haluta periyttää enää maidontuottajia karjaan. Siemennettävät yksilöt ovat kuitenkin sellaisia, joita ei ole vielä järkevää laittaa teuraaksi vaan ne pysyvät vielä karjassa maidontuottajina. (Huuskonen 2013.) Liharotusiemennyksiä ei suositella käytettäväksi hiehoille, koska niiden jalostusarvo on oletettavasti hyvä ja niiden tulisi tuottaa karjaan uusia maidontuottajia (Huuskonen ym. 2004, 9). Jalostusarvoltaan parhaat lehmät siemennetään edelleen maitorotuisella sonnilla, jolloin tilalle jäävät vasikat ovat jalostusarvoltaan mahdollisimman hyviä. Näin tilan eläinainekas kehittyy nopeammin, koska jalostettavilta ominaisuuksiltaan heikoimmat yksilöt eivät tuota karjaan uusia maidontuottajia. Jalostusta tehostaa edelleen sukupuolilajitellun maitorotusiemenen käyttö, jolloin myös liharotusiemennysten määrää voidaan lisätä. Jalostustavoitteiden lisäksi risteytyksillä parannetaan naudanlihantuotannon tehokkuutta. (Huuskonen 2013.)

Maito-liharoturisteytysvasikat ovat mieluisia nautojen loppukasvattajille. Kasvatuskokeiden tulosten perusteella risteytyssonnien rehunkulutus ei juurikaan eroa puhdasrotuisista sonneista. Risteytyssonnit tuottavat samalla ruokinnalla korkeampia teuraspainoja sekä parempilaatuista lihaa kuin maitorotuiset sonnit, joten rehun hyötysuhde on risteytyksillä selvästi maitorotuisia sonneja parempi. Risteytyssonnien kasvutuksesta ei siis aiheudu lisäkustannuksia puhdasrotuisiin sonneihin verrattuna, vaan ne tehostavat naudanlihantuotantoa erittäin tehokkaasti, kun samalla eläinmäärällä ja samalla ruokinnalla saadaan tuotettua enemmän parempilaatuista lihaa. (Huuskonen, Pesonen, Kämäräinen ja Kauppinen 2013, 17.)

Myös teurastamot ottavat mielellään vastaan liharoturisteytysnautoja. Risteytykset kasvavat puhtaita maitorotuisia nautoja paremmin ja niiden ruhon laatu parempi. Myös risteytysten teurasprosentti on maitorotuisia korkeampi ja ruhojen rasvaisuus pienempi. (Huuskonen ym. 2004, 7.) Teurastamot haluavat saada tiloilta tehokkaasti tuotettua naudanlihaa, mutta sillä edellytyksellä, että nautojen ruokinta perustuu nurmirehuun. Nautojen korkea väkirehuprosentti muodostaisi kilpailua viljelyalasta ihmisten ja eläinten ruuantuotannon välille. Teurastamot haluavat, että tuotanto voidaan pitää läpinäkyvänä kuluttajille. (Mustonen 2017-11-29.)

Lähes kaikki suomalaiset syövät lihaa. Lihätiedotuksen teettämän tutkimuksen mukaan vain kuusi prosenttia suomalaisista ei syö lihaa ollenkaan. (Lihätiedotus 2018.) Kuluttajilla on erilaisia vaatimuksia lihalle. Toiset arvostavat lihatuotteita, jotka ovat nopeita ja helppoja valmistaa. Toiset taas suosivat laadukkaita tuotteita ja haluavat nauttia ruuasta. Lisäksi kuluttajien arvostus kotimaista ruokaa kohtaan on kasvussa. Myös ruuan vastuullisuudesta on tullut tärkeä valintakriteeri. Jopa yli 30 prosenttia suomalaisista välttää punaisen lihan syömistä joko eettisistä tai ekologisista syistä. (Oksa 2017.)

2.1 Liharoturisteytysten käyttö lypsykarjatililla

Liharoturisteytysten suositeltu käyttömäärä on 10–20 prosenttia karjan siemennyksistä (Huuskonen 2014). Risteytysten käyttö on noussut melko nopeasti viime vuosina ja nykyisin käyttömäärä on noussut jo 20 prosenttiin (Sirkko 2017, 21). Jos karjan jalostuksessa käytetään uusia jalostustekniikoita, kuten sukupuolilajiteltua siementä sekä genomitestausta, voidaan risteytysten osuus nosta jopa 25 prosenttiin (Huuskonen 2014).

Lypsykarjatilallisten asennoituminen risteytysten käyttöön on yksi käyttömäärään merkittävimmin vaikuttavista tekijöistä. Syitä käyttämättömyyteen on monia, kuten pelko poikimavaikeuksista tai vasikkakuolleisuuden lisääntymisestä. Monet tilalliset ajattelevat vain oman tilansa tuotantoa eivätkä koe vasikoista saatavia lisiä niin merkitykselliseksi tilan taloudelle, että haluaisivat käyttää liharotuisen sonnin siementä karjassaan. Tärkeää olisi kuitenkin saada tilalliset ajattelemaan kokonaiskuvaa ja risteytysten merkitystä lihanautojen kasvattajille ja koko maan naudanlihantuotannolle. (Huuskonen ym. 2004, 7.)

Vuonna 2004 toteutetun kyselytutkimuksen mukaan maidontuotantotiloista, jotka kasvattivat omat vasikat lihanautoiksi, jopa 70 prosenttia kertoi käyttävänsä liharoturisteytyksiä. Tiloista, jotka laittavat vasikat välitykseen, vain 52 prosenttia käytti risteytyksiä. (Huuskonen ym. 2004, 30.) Tästä voi päätellä, että risteytyksiä käytetään enemmän, kun niistä saatava korkeampi teurastili tulee itselle. Tilat, jotka eivät kasvata omia vasikoita teuraaksi, eivät ehkä välitä eläimen lopullisesta lihatuotantopotentialista.

Saman tutkimuksen mukaan liharoturisteytysten käyttö oli myös yleisempää tiloilla, joilla noudatettiin jalostussuunnitelmaa (66 prosenttia käytti risteytyksiä) kuin niillä tiloilla, joissa jalostussuunnitelmaa ei ollut (41 prosenttia käytti risteytyksiä). Risteytyksiä suosittiin enemmän karjoissa, joiden tuotos oli korkea ja jalostus tavoitteellista. Tilakoolla ei ollut suurta merkitystä risteytysten käyttöön. Suurilla ja keskikokoisilla tiloilla käyttö oli kuitenkin hieman runsaampaa kuin pienillä tiloilla. (Huuskonen ym. 2004, 31-32.)

Kyselyssä selvitettiin myös syitä risteytysten käyttämättömyyteen. Suurin osa vastaajista valitsi syyksi vastausvaihtoehdon ”Varmuus uudistuseläinten riittävydestä” (46 prosenttia vastanneista). Toiseksi eniten vastauksia oli vaihtoehdossa ”Poikimavaikeuksien pelko” (23 prosenttia) ja kolmanneksi ”Lehmien vähyyss” (14 prosenttia). Muita syitä käyttämättömyyteen olivat ”Ei ole ollut tapana”

(9 prosenttia), "Hiehojen vähyys" (5,8 prosenttia), "En tiedä" (yksi prosentti) ja "Pelko liharotuvastikoiden jäämisestä tilalle" (0,3 prosenttia). (Huuskonen ym. 2004, 32.)

2.2 Risteytyksissä käytettävät lihakarjarodut

Suomessa lypsykarjan liharoturisteytyksiin on käytössä kuusi eri liharotua: aberdeen angus, charolais, hereford, limousin, simmental ja blonde d'aquitaine. Tärkeimpiä haluttuja ominaisuuksia lypsykarjatilan näkökulmasta on vasikan matala syntymäpaino, joka edesauttaa helppoa poikimista. Lisäksi tärkeitä ominaisuuksia ovat hyvät terveys- ja kasvuominaisuudet. Eläin ei saisi myöskään rasvoittua helposti. (Huuskonen 2012.)

Roduista charolais, blonde d'aquitaine, limousin ja simmental ovat niin kutsuttuja pääterotuja. Tämä tarkoittaa sitä, että niiden jalostuksessa on keskitytty erityisesti teurasominaisuuksiin. Pääterotuiset naudat eivät rasvoitu yhtä helposti kuin keskikokoisiin liharotuihin luokiteltavat angus ja hereford. Näiden rotujen jalostuksessa on painotettu niiden emo-ominaisuuksia. (Huuskonen 2012.)

Suosituin risteytyskäytössä oleva rotu on blonde d'aquitaine, jota kutsutaan yleisesti nimellä blondi. (kuva 1). Poikimiset ovat sujuneet pääasiassa ongelmitta ja teurastulokset ovat olleet hyviä, mikä selittää rodun suosion huimaa kasvua viime vuosina. Tällä hetkellä risteytysvasikoista jo lähes 60 prosenttia on blondiristeytyksiä. (Sirkko 2017.)



KUVA 1. Risteytyskäyttöön sopiva blondisonni Romarin (Faba s. a.b.)

Jotkut risteytyskäyttöön tarkoitetut sonnit periivät nupoutta. (Huuskonen ym. 2004, 12–13.) Nupous on dominoiva ominaisuus ja sarvellisuus väistävä. Tämä tarkoittaa sitä, että jos vasikan emä tai isä on nupo, ei vasikallekaan kasva sarvia. (Aro, Hilpelä-Lallukka, Niemi, Toivonen ja Vahlsten 2012, 28–29.) Vasikat perivät puolet ominaisuuksistaan isältään ja puolet emältään, joten risteytysvasikat eroavat puhtaista lypsyrotuisista vasikoista myös väritykseltään (kuva 2).



KUVA 2. Eri rotuisia risteytysvasikoita ja ayrshire-vasikka (Härkönen 2016-08-06.)

Käytettävän rodun lisäksi on syytä kiinnittää huomiota yksittäisen sonninin valintaan. Sonnin välillä voi olla suuria eroja esimerkiksi siinä, kuinka hyvin ne sopivat hiehoille käytettäväksi. Faban risteytyskäyttöön tarkoitettujen sonnien listassa niiden erityisiä ominaisuuksia on korostettu, jotta oikean sonnin valinta olisi entistä helpompaa. Huomioitavia ominaisuuksia ovat seuraavat: helppoja poikimisia, hyvä kasvu, hiehoille, nupo, lihakkuutta ja lajiteltu. (Faba s. a.b.) Lisäksi liharotuisen sonninin valinnan helpottamiseksi on tulossa risteytysindeksi. Pohjoismainen jalostusorganisaatio NAV on kehittämässä jalostusarvolaskentamenetelmää, jonka avulla risteytyskäyttöön tarkoitetut liharotussonnit voidaan laittaa keskinäiseen paremmuusjärjestykseen teuras- ja poikimaominaisuuksien perusteella. (Sirkko 2017, 21.)

2.3 Liharotusiemenen saatavuus

Faban valikoimassa on tällä hetkellä 22 eri liharotussonniyksilöä lypsykarjan risteytyskäyttöön. Valikoimassa on eniten limousine-rotuisia sonneja (6 kpl). Blonde d'aquitaine -sonneja listassa on neljä yksilöä, ja muita liharotuja kolme kutakin. Käytössä olevista sonneista kaksi on suomalaisia. Sonnien siementä tuodaan pääasiassa Ruotsista (8 eri sonnia) ja Ranskasta (8), mutta myös Tanskasta (2), Irlannista (1), Espanjasta (1) ja Yhdysvalloista (1). Lajiteltua siementä on saatavilla kahdesta eri sonnista. (Faba s. a.b.)

Liharotussonnin siemenannoksen hinta on jopa puolet alhaisempi kuin maitorotuisen sonnin. Faban tämänhetkisten hintojen mukaan maitorotuisen sonnin hinta on tuotosseurantaan kuuluvilla tiloilla 14–18 euroa. (Faba s. a.c.) Saatavilla on lisäksi FabaEdukas-sonneja, joiden hinta on kuusi euroa. Faban verkkokaupassa on käyttölistaa laajempi tarjonta ja tarjolla on siemenannoksia 6–45 eurolla. Sukupuolilajiteltujen siemenannosten hinta vaihtelee 24–62 euron välillä. (Faba s. a.c.) Lypsyroduille tarkoitettujen liharotussonnien siemenannoksen hinta vaihtelee 7–10 euron välillä, eli liharotusiemen on siis tavallista maitorotuisista siementä puolet edullisempi. Lajiteltu lihasonnin siemen on hinnaltaan 27–34 euroa. (Faba s. a.b.)

Liharotussonneista on lisäksi saatavilla Spermvital-sonneja. Spermvital-annoksen siittiöt pakataan geelimäiseen aineeseen, joka pidentää niiden elinikää ja hedelmöittämiskykyä. Geeli vähentää siittiöiden liikkumista, jolloin ne säästävät energiaa ja lähtevät liikkeelle kohdussa geelin sulaessa. Tämä teknologia helpottaa esimerkiksi pitkäkiimaisten ja muiden ongelmatiinehtyjien tiinehtymistä, koska hedelmöittyminen voi tapahtua pidemmällä aikavälillä. Spermvital-annosten hinta maaliskuussa 2018 oli 26 euroa. (Faba s. a.e.)

3 LIHAROTURISTEYTYKSET OSANA LYPSYKARJAN JALOSTUSTA

Karjaa pyritään kehittämään jalostamalla niin, että uusi sukupolvi on aina edellistä terveempi, hedelmällisempi ja tuottoisampi. Tilakohtaisessa jalostuksessa selvitetään karjan eläinten perinnöllinen taso ja valitaan ne ominaisuudet, joita halutaan seuraavassa sukupolvessa kehittää. Jalostuksellisten tavoitteiden saavuttamiseksi on käytössä useita eri tapoja. Jalostussuunnittelulla valitaan näistä keinoista juuri omaan karjaan ja tavoitteisiin sopivimmat. (Aro ym. 2012, 113–115.)

Faban pyrkii siihen, että nykyaikaiset jalostusmenetelmät kuten genomitestaus, lajitellun siemenen sekä alkuiden käyttö lisääntyisivät karjatiloilta. Näiden menetelmien ollessa käytössä voidaan jalostuksessa käyttää esimerkiksi seuraavanlaista strategiaa:

1. Parhaat hiehot alkiohuhdellaan
2. Seuraavaksi parhaat hiehot siemennetään x-vik sonneilla
3. Parhaat lehmät siemennetään lajittelemattomalla siemennellä
4. Loput lehmät siemennetään liharodulla, Y-vik (Hyvönen 2018-02-11.)

Uudistuseläinten tuottaminen perustuu siis pääosin hiehoihin, koska niiden jalostusarvo on oletettavasti karjan korkein. Jalostusstrategian noudattamisen edellytyksenä on se, että kaikki karjan yksilöt genomitestataan, jolloin ne voidaan ryhmitellä niiden perinnöllisen tason mukaan. Jalostusmenetelmistä kerrotaan tarkemmin tämän luvun seuraavissa luvuissa.

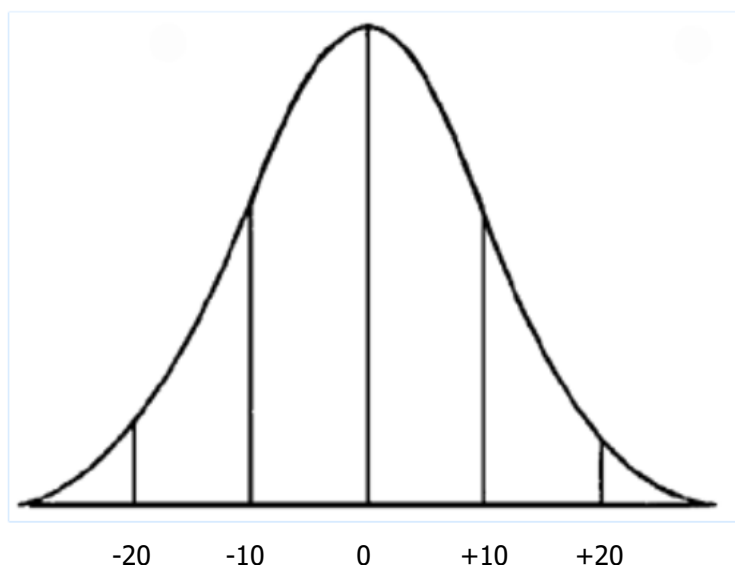
3.1 Uudistuseläinten emien valinta

Lypsykarjan jalostuksessa karjasta valitaan perinnöllisesti parhaat yksilöt, joiden jälkeläisistä tuotetaan karjaan uusia maidontuottajia. Jalostusprosessi etenee hitaasti, koska vaikutukset näkyvät vasta seuraavan sukupolven syntyessä. Parhaimpien yksilöiden valinta ei välttämättä ole helppoa. Jälkeläisen ominaisuuksiin vaikuttavat kymmenet ja jopa sadat eri perintötekijät, joita ei voi havaita eläimestä päällepäin. (Lampinen 2015.) Lisäksi vasikka saa puolet perintötekijöistään isältään (Mukka s. a).

Vuonna 2008 Pohjoismaissa otettiin käyttöön yhteinen kokonaisjalostusarvo NTM eli *Nordic Total Merit* (Aro ym. 2012, 14). Yhteisenä tavoitteena on, että eläimet ovat hyvätuottoisia, kestäviä ja terveitä. Jalostusarvossa painotetaan taloudellisesti merkittäviä ominaisuuksia ja eri roduilla on erilaiset painotukset. Jalostusarvoa verrataan saman rotuisten 3–5-vuotiaiden lehmien keskiarvoon, joka on nolla. Mikäli eläimen jalostusarvo on positiivinen, tarkoittaa se sitä, että se on keskimääräistä parempi. Karkeasti voidaan laskea, että lehmä, jonka NTM on +10, tuottaa vuodessa 100 euroa enemmän kuin lehmä, jonka NTM on 0. (Mukka s. a.)

Vertailussa olevien eläinten jalostusarvot muunnetaan vastaamaan normaalijakaumaa (kuva 3). Standardointi tehdään niin, että 68 prosenttia eläimistä saa NTM-arvon, joka on -10:n ja +10:n välillä. Näiden eläinten katsotaan olevan perimältään keskitasoisia. Eläimistä 13,5 prosenttia saa NTM-

arvon +10:n ja +20:n väliltä, ja 2,5 prosenttia karjasta ylittää arvon +20. Vastaavat määrät eläimiä saavat negatiiviset arvot. (Aro ym. 2012, 38–39.)



KUVA 3. Eläinten osuus eri NTM-arvon ryhmissä (Hyvönen 2018-05-02.)

Jalostusarvolla kuvataan eläimen perinnöllistä tasoa eli sitä, millaisia jälkeläisiä sen odotetaan tuottavan. Vaikka lehmän jalostusarvo olisi alhainen, se voi olla hyvätuoksinen, koska ympäristöllä on suuri vaikutus eläimen tuotokseen. Perimän lisäksi muun muassa eläimen kasvatusolosuhteet ja ruokinta voivat vaikuttaa yksilön tuotantokykyyn merkittävästi. Jalostusindeksi voi myös muuttua sitä mukaa, kun arvosteltavasta yksilöstä sekä sen perillisistä saadaan lisää tietoa. (Aro ym. 2012, 36.)

NTM-arvo helpottaa karjan parhaimpien yksilöiden valintaa. Emän ja isän arvojen perusteella voidaan laskea hieholle odotusarvo, joka on emän ja isän jalostusarvojen keskiarvo. Viime aikoina on yleistynyt genomitestausta, jonka avulla voidaan ennustaa eläimen jalostusarvo odotusarvoa tarkemmin jo vasikkana. (Aro ym. 2012, 36.) Genomitestillä eläimen jalostusarvo määritetään DNA:n avulla. Näin ei tarvitse odottaa, että hieho poikii, vaan tieto yksilön perimästä on selvillä jo ennen siemennystä. Näin hieholle voidaan valita paras mahdollinen sonni jo ensimmäiseen poikimiseen ja karjan jalostuksellinen taso etenee entistä nopeammin. Testauksen hinta on halventunut huomattavasti ja nykyisin testin arvonlisäveroton hinta on alle 30 euroa. (Viking Genetics s. a.a.)

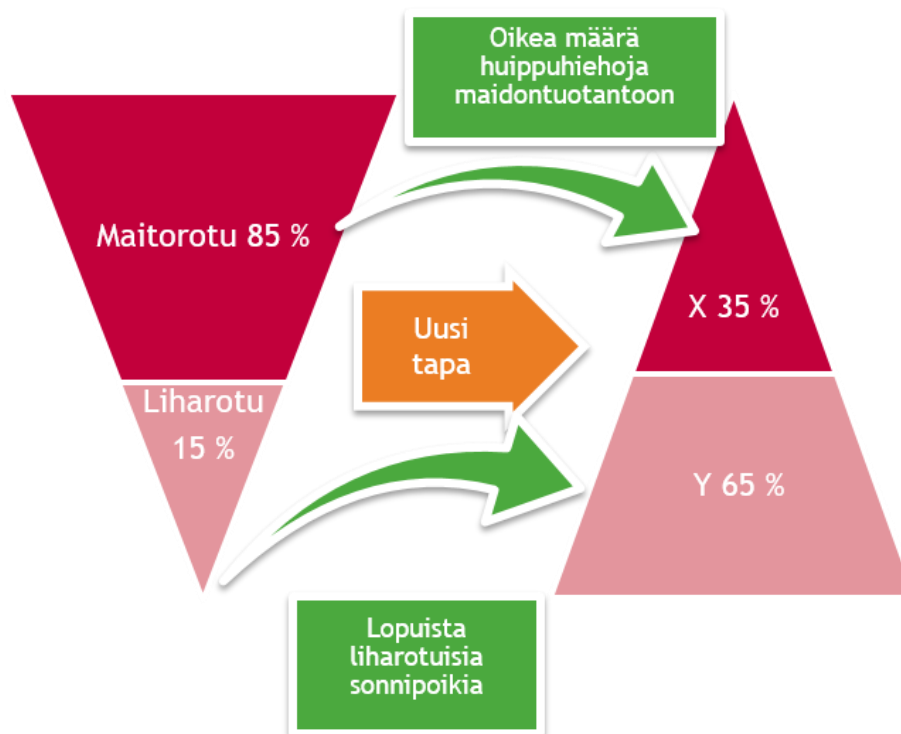
Genomitestinäytteen voi tehdä joko karjanomistaja itse tai tarvittaessa jalostusasiantuntija. Suositeltavin näytteenottotapa on TEGO Card -menetelmä, joka on helppo toteuttaa itse. Toinen suositeltava vaihtoehto on käyttää DNA-korvamerkkejä, jotka ottavat eläimestä kudoksenäytteen samalla, kun sille laitetaan viralliset korvamerkit. Tämä menetelmä on hyvä erityisesti silloin, kun testattavia eläimiä on paljon. Muita näytteenottotapoja ovat jalostusasiantuntijan tai eläinlääkärin ottama verinäyte sekä kaksoisvasikoilla käytettävä karvanäyte. (VikingGenetics s. a.b.)

3.2 Sukupuolilajitellun siemenen käytön vaikutus risteytysten käytön määrään

Nautojen siemennykseen voidaan käyttää joko tavallista tai sukupuolilajiteltua siementä. Siittiöiden lajittelu perustuu siihen, että X-kromosomeissa, jotka tuottavat hedelmöittyessään lehmävasikan, on 3,8 prosenttia enemmän DNA:ta kuin Y-kromosomeissa. Sperma käsitellään väriaineella, jonka jälkeen ultravioletin avulla voidaan erottaa toisistaan X- ja Y-kromosomit. (Cogent Breeding Ltd s. a.) X-lajitellulla siemenellä voidaan tuottaa noin 90 prosentin varmuudella lehmävasikka. Y-lajiteltu siemen taas tuottaa 85 prosentin todennäköisyydellä sonnivasikan. (VikingGenetics s. a.c.)

Lajiteltu siemenannos sisältää noin kaksi miljoonaa siittiötä, kun normaalissa siemenannoksessa niitä on noin 20 miljoonaa. Siittiöiden määrä vähenee erotteluprosessin myötä, jossa siittiöistä noin 40 prosenttia karsiutuu elinkelvottomuutensa tai tunnistamattomuutensa myötä. Siittiöiden vähäisemmän määrän vuoksi hedelmöittyminen lajitellulla annoksella on hieman heikompaa kuin tavallisella annoksella. Hedelmöitymistä voi kuitenkin auttaa se, että siemennysajankohta ajoitetaan 6–12 tuntia myöhäisemmäksi kuin tavallisella annoksella siemennettäessä. (Dairy herd management 2016.)

Koska teurastamot hyötyvät risteytysten käytöstä, Atria on kehittänyt toimintamallin, jolla kannustetaan maitotilallisia lisäämään sukupuolilajitellun siemenen avulla liharotusiemennysten osuutta karjassa. Nykyisen mallin mukaan 15 prosenttia eläimistä siemennetään liharotusonnilla. Uuden mallin mukaan sukupuolilajiteltua siementä käyttämällä mahdollisuus olisi lisätä liharotusiemennysten osuutta jopa 65 prosenttiin (kuva 4). Käytännössä Atrian toimintamallin toteutuminen lypsykarjalla vaatii sen, että karjan hedelmällisyys on oltava erityisen hyvällä tasolla, joten se ei ole jokaiselle tilalle mahdollista (Hyvönen 2018-05-02).



KUVA 4. Uusi toimintamalli välitysvälikoista saatavan tulon maksimoimiseksi (A-tuottajat Oy s. a.)

MAILI-hankkeessa on laskettu lajitellun ja lajittelemattoman siemenen käytön vaikutusta siihen, kuinka paljon kummallakin menetelmällä tila tarvitsee yksilöitä tuottamaan karjaan uusia lehmävasikoita (taulukko 1). Taulukossa on laskettu tarpeita eri kokoisille tiloille. Uudistukseen tarvittavien eläinten laskennassa on huomioitu tilan tunnusluvut, jotka vähentävät syntyvien vasikoiden määrää. Näitä ovat vasikoiden kuolleisuus sekä hiehojen ja tiineiden lehmien poistot.

TAULUKKO 1. Tarvittavien uudiseläinten ja niiden tuottamiseen tarvittavien lehmien ja hiehojen määrä sukupuolilajitellulla ja lajittelemattomalla siemenellä karjakokoluokittain (Huuskonen ym. 2014, 25)

Tilakoko, lehmää	Tarvittavien uudiseläinten määrä	Uudistuseläinten tuottamiseen tarvittavien eläinten määrä, lajittelematon siemen	Uudistuseläinten tuottamiseen tarvittavien eläinten määrä, sukupuoli-lajiteltu siemen
30	9,0	25,2	14,0
65	18,8	51,6	28,2
130	41,8	114,8	62,6
Keskimäärin	23,2	63,9	34,9

Taulukon arvoista voidaan todeta, että käyttämällä lajiteltua siementä uudistuseläinten tuottamiseen jo 30 lehmän karjassa saadaan yhdeksän lehmää lisää, jotka voitaisiin siementää liharotusiemenellä. Taulukosta nähdään myös tilan tunnuslukujen vaikutus uudistuseläinten tuottamiseen tarvittavien eläinten määrään. Esimerkiksi 30 lehmän karjassa tarve uudistuseläimille on yhdeksän kappaletta, mutta niiden tuottamiseen on oltava 14 eläintä.

3.3 Alkionsiirto jalostuksen keinona

Alkionsiirto on tekniikan kehittyessä yleistynyt lypsykarjan jalostuksen keinona. Alkioita huuhdellaan yksilöistä, jotka ovat perimältään parhaimpia. Huuhtelun voi tehdä sekä hiehoille, että lehmille. Yhdellä huuhtelukerralla saadaan yleensä useita alkioita, joita voi siirtää oman karjan muille eläimille tai myydä ne edelleen. (Aro ym. 2012, 148-149.) Alkiot ovat hyvä vaihtoehto silloin, kun eläinten määrää kasvatetaan (Huuskonen ym. 2004, 8).

Alkioiden vastaanottaja valitaan samoilla perusteilla kuin liharodulla siemennettävät yksilöt, eli sen biologisia jälkeläisiä ei haluta karjaan maidontuottajiksi. Nämä yksilöt halutaan kuitenkin edelleen pitää karjassa. Alkioiden avulla myös karjan perimältään heikoimmat yksilöt voivat tuottaa karjaan korkeatasoisia vasikoita, koska jälkeläiset geenit periytyvät siltä eläimeltä, josta se on huuhdeltu. Alkionsiirron etuna on, että karjan jalostuksellista tasoa saadaan nostettua nopeasti. Myös alkioille voidaan suorittaa sukupuolilajittelu. (Aro ym. 2012, 145-156.) Alkioiden haittapuolena muihin jalostusmenetelmiin verrattuna on aikaisemmin ollut niiden korkea hinta (Huuskonen ym. 2004, 8). Nyt alkioiden hinta on laskenut ja niiden käyttö on hyvä vaihtoehto eläinmäärän lisäämiseksi nopeasti.

Alkioita huuhdellaan Hollolassa Faban hiehoasemalla ja niiden kuljetus eri puolille Suomea on nopeaa. Tuorealkion hinta on 150 euroa ja pakastealkion 250 euroa. Sukupuolilajiteltuja x-alkioita eli naarasalkioita on myös saatavana 400 euron hintaan. (Hyvönen 2018-05-02.)

3.4 Karjan uudistusnopeuden vaikutus risteytysten käytön määrään

Liharotuisella sonnilla siemennettävien lehmien osuus karjasta riippuu siitä, kuinka paljon hiehoja tarvitaan karjan uudistamiseen. Karjan uudistusnopeus riippuu lehmien poistoiästä. Laskelmien mukaan lehmien on poistettava vähintään 2,4 kertaa, jotta tilalla syntyvät vasikat riittävät uudistukseen ja lehmämäärä pysyy samana ilman ostoeläimiä. Liian alhainen keski-ikä aiheuttaa siis sen, että ilman ostoeläimiä liharoturisteytyksiä ei voi käyttää tilalla, koska kaikki syntyvät vasikat on saatava karjan uudistukseen. Tämä taas jarruttaa jalostuksellista edistymistä, koska myös karjan heikoimmat yksilöt on siemennettävä uudistuseläinten riittävyden takaamiseksi. Alhainen keski-ikä tuo myös muita turhia kuluja, kun tuottavia lemiä poistetaan. Lehmästä saadaan vain teurastili, joka ei riitä läheskään korvaamaan uudiseläinten kasvatuksesta aiheutuvia kuluja. (Huuskonen ym. 2004, 9–10.)

Lehmien alhaiselle keski-ialle on monia syitä. Näitä ovat muun muassa sairauksien ja tuotannollisten vikojen aiheuttamat poistot. Aiemmin maidontuotantoa säädeltiin maitokiintiöillä, joiden ylityksen välttämiseksi lemiä jouduttiin poistamaan kiintiössä pysymiseksi. (Huuskonen ym. 2004, 9–10.) Panostamalla jalostuksella karjan terveys- ja hedelmällisyysominaisuuksiin voidaan pyrkiä keski-ian nostoon. Myös liharoturisteytyksillä voidaan vaikuttaa lehmien keski-ikäen korottavasti, koska tuotokseltaan hyvät mutta perimältään heikommat lemmät voidaan vielä pitää karjassa. (Aro ym. 2012, 118.)

Mikäli uudistustahti on liian nopea, muodostuu niin kutsuttu hiehoautomaatti. Tämä tarkoittaa sitä, että uudistushiehoja tuotetaan liikaa ja lemiä poistetaan tarpeettoman aikaisin. Tämä myös vähentää liharoturisteytysten käyttöä. (Huhtanen ja Nousiainen 2006, 41.) Lemmin poiston optimointiin on rakennettu erilaisia malleja, joiden perusteella uudistusprosentin tulisi olla korkeintaan 30. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että 100 lehmän karjassa tarvitaan vuosittain 30 poikivaa hiehoa, jotka korvaavat poistuvat lemmät. (Heikkilä 2016.)

Uudistukseen tarvittavien poikivien hiehojen määrän laskennassa on huomioitava poistuvien eläinten määrä. Vasikkakuolleisuus sekä hiehojen tiinehtyvyys vaikuttavat siihen, kuinka monta hiehoa todellisuudessa poikii. (Huhtanen ja Nousiainen 2006, 41–42.) Lisäksi uudistushiehojen tarve riippuu siitä, käytetäänkö tilalla sukupuolilajiteltua siementä (Huuskonen, Kämäräinen ja Kärkkäinen 2014, 25).

3.5 Eläinten osto ja myynti

Liharoturisteytysten käyttö on mahdollista karjan koosta riippumatta, mutta etenkin pienissä karjoissa uudiseläinten riittävyys voi olla ongelma. Jokaisessa karjassa pystytään kuitenkin erottelemaan karjan heikoimmat yksilöt, jotka voisi siementää liharotusiemenellä. Jos karjan jalostustaso ei ole kovin korkea, liharotusiementä voidaan käyttää huonoimmille lehmille ja uudistuseläimiä voidaan tarvittaessa ostaa. (Huuskonen ym. 2004,9.) Vaihtoehtoisesti heikoimmille yksilöille voidaan käyttää

sukupuolilajiteltuja alkioita ja parhaimmille yksilöille lajiteltuja siemenannoksia (Hyvönen 2018-05-02).

Hyvä hieho vastaa hinnaltaan eläimen kasvatuskustannuksia, joten taloudellisesti tilalle ei ole suurta merkitystä sillä, ostetaanko vai kasvatetaanko hieho. (Huuskonen ym. 2004, 9.) Mikäli karjakokoa kasvatetaan merkittävästi, voi eläinten osto olla järkevämpää kuin se, että uudistuseläimet tuotettaiisiin täysin omasta karjasta. Eläimiä voidaan ostaa joko vasikkana, hiehona tai lehmänä. (Aro ym. 2012, 132–133.)

Mikäli karjan perinnöllinen taso on korkea, voidaan tilalla tuottaa eläimiä myytäväksi eloon. Huonoja eläimiä tai niiden jälkeläisiä ei ole järkevää myydä. Periaatteena voidaan pitää sitä, että myyntiin tarjottavat eläimet tulisivat olla sellaisia, jotka myyjä itse ostaisi. (Aro ym. 2012, 132.) Varmin ky-syntä on sellaisten emien jälkeläisillä, jotka ovat perinnölliseltä tasoltaan keskiarvoa parempia, eli NTM-arvo on yli +10. (Hyvönen 2018-03-29.)

Yksittäisten eläinten myynnin lisäksi voidaan tehdä sopimuksia laajentavien tilojen kanssa uudistus-eläinten tuottamisesta. Faban INTO-palvelu tarjoaa eläinten hankintaan liittyviä palveluita, joita voivat hyödyntää niin tuotantoa tehostavat kuin investoivat tilat. Palvelussa laaditaan kehittämissuunnitelma, jossa aikataulutetaan eläinhankinnat sekä määritetään hankittavien eläinten määrä, ikä ja jalostuksellinen taso. Palvelun kautta voidaan ulkoistaa myös eläinten hankinta Faban jalostusasiantuntijalle. Karjatila voi tilanteensa mukaan palvelun kautta joko hankkia lisää eläimiä tai tuottaa niitä toisille tiloille myytäväksi. (Aro ym. 2012, 136.)

4 RISTEYTYSTEN KÄYTÖN VAIKUTUKSET LYPSEKARJATILALLE JA LOPPUKASVATTAJALLE

Liharoturisteytysten käyttö vaikuttaa lypsykarjatilalla niin tilan eläimiin kuin talouteen. Karjan poikimavaikkeudet ja vasikkakuolleisuus voivat muuttua risteytysten myötä. Taloudellisesti risteytysten käyttö vaikuttaa maitotilalla vasikoista saatavaan tuottoon. Merkittävää on myös liharotussonnin siemenen käytön osallisuus tilan jalostustavoitteiden saavuttamisessa.

Vasikan teurasominaisuuksilla ei ole juurikaan merkitystä maitotilalle, jos vasikat myydään välitykseen. Teurasominaisuuksilla on kuitenkin suuri merkitys naudanlihan tuotantoketjun muille toimijoille, joten tässä kappaleessa käsitellään myös risteytysnautojen teurastuloksia. Tulokset ovat yksi merkittävä peruste sille, miksi liharoturisteytysten määrää tulisi lisätä.

4.1 Vasikkakuolleisuus ja poikimavaikkeudet

Useat tilalliset suhtautuvat risteytysten käyttöön epäilevästi, koska pelkäävät sen lisäävän poikimavaikkeuksia ja vasikkakuolleisuutta. Useita vuosia sitten tämä pelko on ollut aiheellinen, koska lypsylehmien koko oli nykyistä pienempi ja siemennykseen käytetyt liharotussonnit valittiin jalostuskäyttöön pääasiassa hyvien kasvuominaisuuksiensa ansiosta. Nykyisin lypsylehmien koko on kasvanut ja keinosiemennyskäyttöön otettavien sonnien valintakriteerit ovat muuttuneet käyttötarkoitukseen sopivammiksi. Liharoturisteytyksiin käytettävät sonnit ovat nykyisin eri yksilöitä kuin puhtaaseen liharotusiemennykseen tarkoitettut. Risteytyssonnien valinnan pääkriteeri on poikimahelpous. (Huuskonen 2013.)

Vuonna 2012 Suomen tuotosseurannassa olevista karjoista tehdyn tilastoinnin mukaan vasikkakuolleisuus ei ole liharoturisteytyksillä puhdasrotuisia korkeampi, vaan keskimääräisesti jopa alhaisempi (taulukko 2). Voimakasta vetoapua tarvitsevia poikimisia oli risteytyksissä noin prosenttiyksikön verran enemmän. Tilastoinnin mukaan blonde d`aquitaine (Ba)- sekä hereford (Hf) -risteytykset olivat poikimisiltaan helpoimpia ja vasikkakuolleisuus pienin. Suurin vasikkakuolleisuusprosentti oli risteytyksissä, jossa vasikan isänä oli aberdeen angus (Ab) tai simmental (Si). (MAILI-hanke s. a.) Puhdasrotuisten simmental-vasikoiden syntymäpaino on käytettävistä roduista korkein, mikä todennäköisesti vaikuttaa muihin rotuihin korkeampaan kuolleisuusprosenttiin. Toisaalta charolais-rodun syntymäpaino on korkein, mutta kuolleisuus ei ole keskiarvoa korkeampi. Blondivasikoiden kuolleisuusprosentti on keskiarvoa alhaisempi, mikä selittää varmasti osaltaan rodun suosiota.

TAULUKKO 2. Lypsyrotuisen lehmän poikimatyyppi, kun vasikan isänä on lypsyrotuinen tai liharotuinen sonni (MAILI-hanke s. a.)

Rotu	Poikimistyppi 1	Poikimistyppi 2	Poikimistyppi 3	Poikimistyppi 4	Vasikkakuolleisuus
Hf	73,4 %	22,1 %	4,5 %	0,0 %	4,2 %
Ch	69,8 %	22,4 %	7,5 %	0,2 %	4,8 %
Ab	69,7 %	23,1 %	7,0 %	0,2 %	5,8 %
Li	67,7 %	26,3 %	5,7 %	0,3 %	4,4 %
Si	64,7 %	25,8 %	9,1 %	0,4 %	6,7 %
Ba	77,2 %	19,4 %	3,1 %	0,3 %	3,5 %
Liharodut	70,4 %	23,5 %	5,8 %	0,3 %	4,7 %
Ay	71,2 %	23,8 %	4,8 %	0,3 %	5,1 %
Hol	70,6 %	24,5 %	4,6 %	0,3 %	5,1 %
Lypsyrodut	71,0 %	24,1 %	4,7 %	0,3 %	5,1 %

Vasikkakuolleisuuden ennaltaehkäisemisessä tärkeämpää on yksittäisen sonnin kuin rodun valinta. Alla olevan taulukkoon on poimittu muutamia blondirotuilla sonnilla siemennettyjen hiehojen ja lehmien poikimatuloksia (taulukko 3). Yhteensä-sarake kertoo kaikkien käytössä olleiden sonnien keskiarvon. Erot saman rodun sonnien välillä voivat olla suuria. Myös siemenen sopivuus lehmälle ja hieholle on eri sonneilla erilainen. Vaihtelevat käyttömäärät tuovat tilastointiin epävarmuutta. Sonniin yksilöllisistä ominaisuuksista johtuen vasikkakuolleisuusprosentit voivat vaihdella käytetyn aineiston ja tilastointiajankohdan muutoksien vuoksi.

TAULUKKO 3. Siemennykseen käytettyjen blondisonnien tuloksia (Sirkko 2016, 58-59.)

Sonni	Ensikot			Lehmät		
	Poikimiset	Kuolleita	Kuolleita %	Poikimiset	Kuolleita	Kuolleita %
Valium	7	3	42,86	177	5	2,82
Vivaldi	133	9	7,96	5676	251	4,42
Poker	60	5	8,33	2931	122	3,82
Yhteensä/ Keskimäärin	265	24	9,06	11 395	492	4,32

Vivaldi oli blondisonneista käyttömäärältään suurin. Poker oli käyttömäärältään seuraavaksi suurin, ja sillä oli pienin kuolleisuusprosentti, kun huomioitiin sekä hiehot että lehmät. Valium-sonnin tuloksesta näkee, että sonni ei sovellu käytettäväksi hieholle, mutta on kuolleisuusprosenttiltaan lehmien poikimisissa erinomainen.

Vasikkakuolleisuus on keskimäärin hiehoilla melkein kaksinkertainen lehtiin verrattuna. Kuten taulukosta voidaan havaita, sonni voi sopia hieholle erittäin huonosti, mutta lehmälle erittäin hyvin. Sonnin valinta on siis hiehon siemennyksessä erittäin tärkeää, jotta vasikoiden kuolemilta vältyttäisiin.

Sonnin valinnan lisäksi on tärkeää huomioida, että hieho on riittävän kookas pystyäkseen poikimaan liharotuisen vasikan.

Poikimisongelmiin voi olla muitakin syitä, kuin käytetty sonni. Emän rakenteelliset ominaisuudet ja perimä voi vaikuttaa poikimisen helppouteen. Myös ruokinnalla on suuri vaikutus: liian lihava tai laiha lehmä on alttiimpi poikimavaikeuksille. (Sirkko 2015, 55.)

4.2 Risteytysvasikoista saatava tuotto

Vasikka välitetään joko terni- tai välitysvasikkana. Ternivasikan suositeltu välitysikä on 14-28 vuorokautta. (Huuskonen 2016.) Tällöin sen ternimaidosta saatu vasta-ainepitoisuus on korkeimmillaan. Vaikka on herkkä sairastumaan 3–8 viikon ikäisenä, joten se ei silloin kestä siirtoa yhtä hyvin. Kahdeksan viikon iästä eteenpäin vasikan oma vasta-ainetuotanto on käynnistynyt, ja se voidaan välittää toiselle tilalle mielellään 8–12 viikon ikäisenä välitysvasikkana. (Nikunen 2003, 82.) Vuonna 2014 välitetyistä vasikoista 85 prosenttia oli ternivasikoita (Huuskonen 2016).

Välitykseen meneville risteytysvasikoille maksetaan rotulisä niiden isän rodun mukaan. Risteytyslisän määrä on laskettu niin, että risteytysten hyöty on tasapuolinen niin maito- kuin lihatilojen kannalta. (A-tuottajat Oy s. a.) Rotulisät eroavat hieman eri teurastamoiden välillä. Rotulisällä teurastamo voi ohjalla, minkä rotuisia nautoja ne saavat teurastamolle. Korkein rotulisä on roduilla, jonka risteytykset rasvoittuvat vähiten ja niiden kasvu on parhain. (Huuskonen 2014.) A-tuottajien vasikkahinnastosta (taulukko 4) voidaan todeta, että risteytyslisä voi jopa kaksinkertaistaa vasikasta saatavan tuoton.

TAULUKKO 4. Välitysvasikkahinnasto A-tuottajilla 9.4.2017 (A-tuottajat Oy 2017.)

Vasikka	Perushinta €	Risteytyslisä			
		Li, Bl	Ch	Si	Ab, Hf
Ternivasikka, sonni 45 kg	113	100	75	55	0
Välitysvasikka, sonni 80 kg	197				
Ternivasikka, lehmä 45 kg	43	40	40	30	0
Välitysvasikka, lehmä 80 kg	76				

Risteytyslisän lisäksi välitysvasikoille maksetaan lisiä niiden painon perusteella. Vasikat, joiden isä on blondi, limousin tai charolais, tuovat yleensä tilalle parhaimman vasikkatilin. Tämä johtuu siitä, että nämä risteytykset kasvavat jo ternivasikkana muita risteytyksiä paremmin. (A-tuottajat Oy s. a.)

4.3 Risteytysnautojen kasvu- ja teurasominaisuudet

Monelle maitotilalle, joka ei itse kasvata nautoja teuraskypsiksi, syntyvien vasikoiden teurasominaisuuksilla ei ole merkitystä. Kuitenkin olisi tärkeää, että myös he tiedostaisivat risteytysten käytön merkityksen. Naudan kasvuun vaikuttaa merkittävästi se, kuinka sitä on hoidettu syntymän jälkeen. On havaittu, että esimerkiksi riittävä ternimaidon saanti vähentää naudan antibioottihoitojen tarvetta. Se myös parantaa päiväkasvua ja nauta on teuraskypsä aiemmin. (Agriculture and Horticulture Development Board 2017.)

MAILI-hankkeessa on selvitetty valtakunnallisen teurasaineiston perusteella risteytys- ja puhdasrotuisten nautojen kasvu- ja teurasominaisuuksien eroja. Käytettyä aineistoa on kerätty vuodesta 2007 ja se käsitti 268 895 teurastetun sonnin tulokset. Tämän tilastoinnin teurasmäärien perusteella suosituin käytetty rotu oli limousin, seuraavana aberdeen angus ja kolmantena blonde d'aquitaine. Aineiston perusteella kaikilla risteytysnaudoilla on puhdasrotuisia parempi päiväkasvu. Niiden teuraspaino on korkeampi ja lihakkuusluokka parempi.

Rasvoittuvuus oli erilainen eri risteytysten kesken; toisilla roduilla rasvaisuus oli puhdasrotuisia korkeampi, toisilla matalampi. Taulukossa 5 on esitelty teurastettujen sonnien kasvu- ja teurastulokset. Ruhojen lihakkuus ja rasvaisuus on ilmoitettu EUROP-lihakkuusluokituksen mukaan. Lihakkuusluokitusasteikko on seuraava: E=erinomainen, U=erittäin hyvä. R=hyvä, O=kohtalainen ja P=heikko. Rasvaisuusasteet ovat: 1=rasvaton, 2=ohutrasvainen, 3=keskirasvainen, 4=rasvainen ja 5=erittäin rasvainen. (Lihateollisuuden tutkimuskeskus 1997.)

TAULUKKO 5. Holsteinristeytyssonnien kasvu- ja teurastulokset (Huuskonen 2014.)

Rotu	Liharoturisteytykset						
	Hol x Hol	Ab	Ba	Ch	Hf	Li	Si
Eläimiä, kpl	87 323	783	621	562	349	1 691	570
Ikä, pv	587	592	582	575	592	586	582
Nettokasvu, g/pv	542	580	627	649	594	611	634
Teuraspaino, kg	333	357	379	387	366	372	383
Lihakkuus	O-	O+	R-	R-	O+	R-	O+
Rasvaisuus	2,4	3,0	2,1	2,5	3,2	2,5	2,7
Teurastili, ero hol x hol sonniin, %	0	+13	+24	+26	+16	+22	+21

Taulukosta näkee selkeästi, että risteytyssonnista saatava tuotto on rodusta riippumatta suurempi kuin puhdasrotuisista sonneista. Sonneista saatavan tulon erotus on euroissa 70–190 euroa Atrian hintojen mukaan (Karsikas 2016, 34). Suurin ero teurastilissä maitorotuisiin verrattuna on charolais- ja blondisonnien jälkeläisillä. Vähiten teurastiliiä kasvattivat angus- ja herefordristeytykset. Näiden rotujen risteytysten lihakkuusluokka oli blondia ja charolaista alhaisempi, mutta rasvaisuus korkeampi. Kasvu- ja teurastulokset olivat samanlaiset holstein- kuin ayrshire-risteytyksillä (taulukko 6).

TAULUKKO 6. Ayrshireristeytyssonnien kasvu- ja teurastulokset (Huuskonen 2014.)

Liharoturisteytykset							
Rotu	Ay x Ay	Ab	Ba	Ch	Hf	Li	Si
Eläimiä, kpl	164 812	2 329	1 466	1 044	782	5 293	1 270
Ikä, pv	592	596	583	586	588	590	583
Nettokasvu, g/pv	532	576	616	629	580	605	628
Teuraspaino, kg	330	357	374	383	356	372	381
Lihakkuus	O	O+	R-	R-	O+	R-	O+
Rasvaisuus	2,4	3,1	2,2	2,5	3,2	2,6	2,7
Teurastili, ero ay x ay sonniin, %	0	+12	+20	+23	+11	+20	+19

Teurastili on parempi myös risteytyshiehoilla. Merkitys teurastilissä on prosentuaalisesti jopa risteytyssonneja korkeampi (taulukko 7). Huimin tulos on charolairisteytyshiehoilla, jotka tuottivat keskimäärin 17 vuorokautta lyhyemmällä kasvatusajalla jopa 44 prosentin eron puhdasrotuisen holsteinhiehön teurastiliin verrattuna.

TAULUKKO 7. Risteytyshiehojen kasvu- ja teurastulokset (Huuskonen 2014.)

Liharoturisteytykset							
Rotu	Hol x Hol	Ab	Ba	Ch	Hf	Li	Si
Eläimiä, kpl	6 348	531	467	438	186	1 249	393
Ikä, pv	486	471	469	464	478	476	473
Nettokasvu, g/pv	399	441	480	503	455	469	468
Teuraspaino, kg	208	221	238	246	231	237	235
Lihakkuus	P+	O	O+	O+	O	O+	O
Rasvaisuus	2,7	3,3	2,5	3,0	3,7	3,0	3,1
Teurastili, ero hol x hol hiehoon, %	0	+20	+44	+37	+21	+35	+31

5 TUOTTOISIMMAN SIEMENNYSSTRATEGIAN VALINTA

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on lisätä liharoturisteytysten käyttöä lypsykarjassa. Tavoitteen saavuttamiseksi luodaan laskuri, jonka tarkoituksena on auttaa lypsykarjatilallisia tarkastelemaan eri siemennysvaihtoehtoja ja niiden taloudellista vaikutusta omaan karjaan. Tavoitteena on, että laskurin tulosten avulla tilalliset innostuisivat lisäämään liharoturisteytysten käyttöä karjassaan ja saisivat näin jalostuksellisten hyötyjen lisäksi paremman tuoton tilalta lähtevistä vasikoista. Maitotilojen lisäksi liharoturisteytysten käytön lisääntymisestä hyötyisivät myös nautojen kasvattajat, jotka saavat kasvatettavakseen parempia nautoja, ja teurastamot, jotka saavat käsiteltäväkseen parempilaatuista ja tehokkaasti tuotettua lihaa.

Laskurin on tarkoitus olla selkeä ja helppokäyttöinen, jotta sitä voisi käyttää kuka tahansa maidontuottaja. Laskuriin asetettavien lähtötietojen haluttiin olevan sellaisia, jotka laskurin käyttäjä osaa kertoa karjastaan ilman, että tietoa tarvitsee ryhtyä etsimään. Lopulliset tulokset halutaan esittää niin, että olennaisimmat tiedot on helppo löytää laskurista.

5.1 Laskurin toteutus

Laskurin teon pohjustamiseksi kerättiin teorian tietoa liharoturisteytysten käytöstä. Teorian avulla voidaan perustella, miksi liharotusiemennyksiä kannattaa käyttää ja millaiset vaikutukset niillä on niin maitotilan talouteen, eläimiin kuin jalostukseen. Teorian tietoa hankittiin internet- ja kirjallisuuslähteistä sekä ammattilehdistä ja haastatteluista.

Laskurille otettiin pohjaksi Faballa käytössä oleva laskuri. Laskurista haluttiin luoda uusi versio, joka on selkeä ja helppokäyttöinen, jotta sitä voisivat käyttää myös maitotilalliset itse. Vanhassa laskurissa oli paljon tietoa, jotka eivät olleet maitotilallisten kannalta merkittäviä vaan olivat laskelmassa mukana todennäköisesti laskutoimitusten helpottamiseksi. Vanhasta laskurista otettiin mallia lähinnä laskutoimitusten osalta. Myös siemennysvaihtoehdot ovat uudessa laskurissa samat kuin aiemmassa. Lähtötietoja tarkennettiin, jotta vertailu nykyiseen tilanteeseen olisi paremmin paikkansa pitävä. Maitorotujen lehmävasikoiden laskenta on toteutettu täysin uutena osiona.

Laskurin teossa hyödynnettiin tuttuja nykyisiä sekä tulevia maitotilayrittäjiä. Heidän mielipidettään kysyttiin niin laskurin teko- kuin viimeistelyvaiheessa. Loppuvaiheen testauksella tarkasteltiin laskurin helppokäyttöisyyttä ja ohjeiden ymmärrettävyyttä. Palautteen perusteella ohjeistusta tarkennettiin ja muotoiltiin osittain uudelleen. Testauksen avulla laskurista löytyi myös pieniä virheitä esimerkiksi pyöristyksiin liittyen, ja ne korjattiin ennen laskurin julkaisemista.

5.2 Laskurin esittely

Laskuri luotiin Excel-taulukko-ohjelmalla. Ohjelma on helppokäyttöinen ja oletettavasti tuttu suurimmalle osalle tietokoneen käyttäjistä. Näillä oletamuksilla laskurin käyttäjä voi keskittyä olennaiseen, eli laskurin antamiin tuloksiin.

Laskurin ensimmäinen välilehti on nimeltään ”Esittely ja ohjeet”. Sivulla perustellaan lyhyesti, miksi liharoturisteytyksiä käytetään lypsykarjassa ja miten ne vaikuttavat tilan toimintaan ja talouteen. Lisäksi kerrotaan, mitä laskurilla voidaan laskea ja huomautetaan, että laskuri ei anna tarkkoja tuloksia, vaan on suuntaa antava. Esittelyn jälkeen sivulla on ohjeet laskurin käytöstä. Käyttäjää ohjeistetaan kohta kohdalta, kuinka laskuria käytetään. Aluksi neuvotaan lähtötietojen sijoittaminen laskuriin ja se, että vihreät ruudut on täytettävä, ja keltaisia voi halutessaan muokata. Lisäksi kerrotaan, mitä laskuri laskee ja kuinka tuloksia tulkitaan. Ohjeissa on lisäksi tarkennettu, mitä kukin siemennysvaihtoehto tarkoittaa.

5.2.1 Lähtötiedot

Toisella välilehdellä on laskurin ensimmäinen osa, vasikkatuottolaskuri. Sivun vasemmassa reunassa on Tilan lähtötiedot -kohta, johon käyttäjä syöttää tilakohtaiset tunnuslukunsa (kuva 5). Näitä tunnuslukuja ovat lehmämäärä, vasikkakuolleisuusprosentti sekä uudistusprosentti, ja niiden avulla voidaan laskea, kuinka paljon tila tarvitsee uudistuseläimiä. Laskuri siis kertoo, kuinka monta lehmää on siemennettävä maitorotuisen sonnin siemenellä eri siemennysvaihtoehtoisissa, jotta uudistuseläimet voidaan tuottaa omasta karjasta. Mikäli tilalla käytetään jo liharoturisteytyksiä tai joko maito- tai liharotuisen sonnin sukupuolilajiteltua siementä, voidaan myös se merkitä laskuriin, jolloin vertailutiedot tarkentuvat. Vihreällä värillä värjätyt solut ovat sellaisia, joihin käyttäjän on syötettävä tilakohtaiset tunnusluvut. Näin ne erottuvat lukituista soluista, jotka ovat valkoisia.

Tilan lähtötiedot		
Lehmien lukumäärä	100	
Vasikkakuolleisuus	5 %	
Uudistusprosentti	30 %	
Sukupuolilajitellun siemenen osuus lypsyk	0 %	
Liharotusiemennykset %	0 %	
Lajitellun siemenen osuus liharotusiemennistä	0 %	

KUVA 5. Kuvakaappaus laskurin Tilan lähtötiedot -kohdasta

”Lehmien lukumäärä” -solussa on lähtöarvona 100, koska lukumäärän ollessa nolla laskuri antaa virheilmoituksen, eikä laskuri ole silloin ulkoasultaan asiallisen näköinen. Vasikkakuolleisuusprosenttina on oletuksena viisi prosenttia. Tämä luku on asetettu suuntaa antavaksi ja se on Eläinten terveys ETT ry:n kansallisen terveydenhuollon asiantuntijaryhmän vuodelle 2011 asettama tavoite (Eläinten terveys ETT ry s. a.). Uudistusprosentin oletusarvoksi on asetettu 30 prosenttia. Tämä luku on eri mallien mukaan laskelmoitu korkein kannattava uudistusprosentti (Heikkilä 2016).

Seuraavana lähtötietoihin voi muokata laskelmiin vaikuttavia tiinehtyvyyys- ja hintatietoja (kuva 6). Keltaisella olevat solut ovat sellaisia, joita käyttäjä voi halutessaan muokata tai käyttää oletusarvona

olevia lukuja. Tiinehtyvyytiedot ovat Fabalta saatuja tietoja, mutta tilallinen voi muuttaa arvoa, jos se poikkeaa merkittävästi oman tilan tiedoista. Sukupuolilajitellun siemenen todennäköisyysarvot ovat muutettavissa siksi, että teknologia kehittyy jatkuvasti. Laskuri siis säilyttää käyttökänsä pidempään, kun tietoja voidaan muuttaa todennäköisyyden kehittyessä. Lisäksi todennäköisyys voi olla erilainen eri palveluntarjoajilla.

Hintatiedoista vasikoiden hinnat ovat Atrian hintoja. Myös näitä soluja voi halutessaan muuttaa, jos hinnat muuttuvat tai käytössä on jonkin muun toimijan hinnasto. Hinnat ovat vasikoiden perushintoja, eli laskurin ilmoittaman hinnan lisäksi tulisi vielä muun muassa painosta tulevat lisät. Liharotuisten vasikoiden hinnat ovat limousin- ja blondivasikoiden hintoja, koska niillä risteytyslisä on korkein. Lisäksi blondi on käytetyin rotu risteytyksissä (Sirkko 2017).

Siemenannosten hinnat ja käyntimaksu ovat Faban keskimääräisiä hintoja. Myös näitä voidaan muuttaa tarvittaessa. Tarjolla olevien siemenannosten hinnat vaihtelevat suuresti, joten hintaa ei voida laskea tarkasti. Hinnat ovat tuotosseurantaan kuuluvien tilojen hintoja. Mikäli tila ei kuulu tuotosseurantaan, hinnat ovat hieman korkeampia.

Tiinehtyvyytiedot	
Siemennyksiä per tiineys, normaali siemen	1,8
Siemennyksiä per tiineys, lajiteltu siemen	2
Lehmävasikan todennäköisyys X-vik	0,92
Sonnivasikan todennäköisyys Y-vik	0,85
Hintatiedot	
Sonnivasikka, maitorotu	113 €
Lehmävasikka, maitorotu	43 €
Sonnivasikka, liharotu	213 €
Lehmävasikka, liharotu	83 €
Siemenannos lypsyrotu, normaali	18 €
Siemenannos liharotu, normaali	9 €
Siemenannos, lajiteltu	31 €
Siemennys käyntimaksu/eläin	14 €

KUVA 6. Laskurin lähtötieto-osio

Solut, joihin on tarkoitus laittaa prosenttilukuja, on muotoiltu niin, että luku on aina prosentti. Mikäli kyseisiin soluihin syötetään arvoja, jotka ovat yli 100 prosenttia, solun viereen ilmestyy huomautus "korjaa". Hintoja sisältävät solut on muotoiltu niin, että niissä on euron merkki. Näin laskuri on helppo hahmottaa.

5.2.2 Vasikkatuottolaskuri

Lähtötietojen perusteella laskuri laskee arvion tilan tämänhetkisestä vasikkatulosta, joihin eri siemennysvaihtoehtoja verrataan (kuva 7). Laskuri laskee, kuinka suuri osa lehmistä siemennetään

lypsyrotuisella ja kuinka suuri osa liharotuisella siemenellä. Osuus ilmaistaan sekä prosenttiosuutena että kappalemääränä. Prosenttiosuuden avulla maitotilayrittäjä voi tarkastella sitä, kuinka suureksi liharotusiemennysten osuuden voisi tilalla nostaa eri siemennysvaihtoehtoja käyttämällä. Kappalemäärä taas auttaa hahmottamaan esimerkiksi sen, kuinka monta eläintä tulisi valita uudistuseläinten tuottajaksi kullakin vaihtoehdolla.

Lähtötietojen perusteella laskuri laskee uudistukseen tarvittavan eläinmäärän ja vertaa sitä tilan tarpeeseen. Mikäli maitorotuisia lehmävasikoita syntyy liikaa uudistustarpeeseen nähden, vasikan hintaa voidaan muuttaa niiden käytön mukaan. Jos uudistustarpeen ylittävät vasikat myydään, voi hinnaksi korjata niiden myyntihinnan. Mikäli vasikoita ei myydä vaan ne jäävät tilalle uudistukseen, hinnaksi muutetaan nolla. Lähtötietojen arvona on välitykseen menevän vasikan hinta. Nämä hinnanmuutokset on ohjeistettu laskurissa.

Lähtötilanteen lisäksi laskurissa vertaillaan kolmea eri siemennysstrategiaa ja niiden tuottoja ja kustannuksia. Jokaisessa vaihtoehdossa on oletuksena se, että maitorotuisia lehmävasikoita tuotetaan vain uudistustarpeen verran ja loput karjasta siemennetään liharotuisella sonnilla. Ensimmäisessä vaihtoehdossa tarkastellaan tilannetta, jossa uudistuseläimet tuotetaan lajittelemattomalla siemenellä. Liharotusiemennys on tässä vaihtoehdossa myös lajittelematonta. Seuraavassa vaihtoehdossa maitorotusiemennykset tehdään lajitellulla siemenellä ja liharotusiemennykset edelleen lajittelemattomalla. Kolmannessa vaihtoehdossa sekä maito- että liharotusiemennykset tehdään lajitellulla siemenellä.

”Vasikoita välitykseen” -kohdassa on eritelty, kuinka paljon eri ryhmien vasikoita kullakin vaihtoehdolla voitaisiin laittaa välitykseen. Tämä auttaa laskurin käyttäjää hahmottamaan sen, mistä vasikoista tulot muodostuvat. Syntyvien vasikoiden määrässä huomioidaan tilan vasikkakuolleisuusprosentti sekä lajiteltua siementä käytettäessä lehmä- tai sonnivasikan todennäköisyys. Syntyväksi oletettujen vasikoiden mukaan lasketaan niistä saatava tuotto, joka on myös eritelty vasikkaryhmittäin.

Laskuri laskee menoiksi suunniteltujen siemennysten siemenannoskulut sekä käyntimaksun. Nettoriville lasketaan tulojen ja menojen erotus. Viimeisellä rivillä tuloja verrataan nykytilanteeseen, eli nykytilanteen tulot on asetettu nolaksi. Laskuri ilmoittaa, kuinka paljon tuotot olisivat suuremmat tai pienemmät kuin lähtötilanteessa eri siemennysvaihtoehtoja käytettäessä. Nykyistä paremmat tulokset korostetaan vihreällä värillä. Tummimman sävyinen vihreä on laskelman mukaan paras vaihtoehto, ja vaalein on vähiten lisäystä tuova. Mikäli tulos on nykyistä tilannetta huonompi, solu muuttuu punaiseksi.

Vasikoista saatava tuotto				
	Tilanne nyt	Vain uudistus maitorotu normaali + loput liharotu normaali	Uudistus lajiteltu + loput liharotu normaali	Uudistus lajiteltu + loput liharotu lajiteltu
Lypsyrotusiemennykset %	100 %	63 %	34 %	34 %
Lypsyrotusiemennykset kpl	100	63	34	34
Liharotusiemennykset %	0 %	37 %	66 %	66 %
Liharotusiemennykset kpl	0	37	66	66
Vasikoita välitykseen				
Maitorotuisia sonnivasikoita kpl	48	30	3	3
Liharotuisia sonnivasikoita kpl	0	18	31	53
Liharotuisia lehmävasikoita kpl	0	18	31	9
Uudistukseen tarvittavat lehmävasikat	30	30	30	30
Lehmävasikoita yli/alle uudistustarpeen	18	0	0	0
Vasikkatuotto				
Maitorotusonnit	5 368 €	3 390 €	295 €	295 €
Maitorotulehmät	753 €	0 €	0 €	0 €
Liharotusonnit	0 €	3 728 €	6 645 €	11 296 €
Liharotulehmät	0 €	1 453 €	2 589 €	777 €
Yhteensä	6 120 €	8 570 €	9 529 €	12 368 €
Siemennuskustannukset				
Siemennys, annoskustannus	3 240 €	2 643 €	3 192 €	6 200 €
Siemennys, käyntimaksu	2 520 €	2 520 €	2 616 €	2 800 €
Yhteensä	5 760 €	5 163 €	5 808 €	9 000 €
Netto	360 €	3 407 €	3 721 €	3 368 €
Verrattuna nykytilanteeseen	0 €	3 047 €	3 361 €	3 008 €

KUVA 7. Kuvakaappaus vasikkatuottolaskurista

Saatavan tuoton lisäksi laskurilla voi tarkastella sitä, kuinka suureksi liharoturisteytysten määrän voisi karjassa nostaa eri vaihtoehtoja käyttämällä. Laskuri voi saada tulokseksi desimaalilukuja, mutta kaikki luvut esitetään kokonaislukuina. Desimaalitarkkuus ei näissä laskelmissa ole tarpeen, koska käsiteltävät luvut ovat eläimiä, joita on syytä käsitellä kokonaisina.

5.2.3 Lehmävasikoiden myynti -laskuri

Toimeksiantajan toiveesta laskuriin lisättiin mahdollisuus tarkastella maitorotuisten lehmävasikoiden myynnin vaikutusta vasikoista saatavaan tuloon. Välilehdellä esitellään laskuri ja annetaan ohjeet sen käyttöön. Laskurin toinen osa on siis tarkoitettu sellaisille tiloille, jotka tuottavat maitorotuisia lehmävasikoita liikaa uudistustarpeeseensa nähden tai voisivat tuottaa vasikoita myyntiin.

Laskurin lähtötiedoiksi siirtyy automaattisesti uudistustarpeen ylittävien lehmävasikoiden määrä ensimmäisestä laskurista (kuva 8). Mikäli vasikoita voitaisiin tuottaa vielä tätäkin määrää enemmän, syötetään lähtötietoruutuun arvio vasikoiden määrästä, jotka voitaisiin tuottaa myyntiin vielä aieman laskurin lukeman lisäksi. Näin vasikoiden myynnin vaikutusta voidaan arvioida myös sellaisissa karjoissa, joissa vasikoita ei välttämättä ole yli uudistustarpeen. Vasikoiden tuottamiseen oletetaan käytettävän sukupuolilajiteltua siementä.

Vasikoiden myynnin edellytyksenä on, että karjan perinnöllinen taso on hyvä. Keskimääräistä paremman jalostusarvon omaaville vasikoille on todennäköisemmin kysyntää ja niistä saa paremman hinnan. Faban ohjeellisten hintojen mukaan holstein-lehmävasikan vähimmäishinta on 250 euroa ja korkein hinta 800 euroa. Keskimäärin hinta on 450 euroa. Ayrshire-vasikan hinta on 250-600 euron välillä, keskimäärin 350 euroa. (Hyvönen 2018-05-02.) Nämä ohjeelliset hinnat ovat nähtävillä myös laskurissa, jolloin laskurin käyttäjä voi itse arvioida vasikoista saatavan hinnan niiden tason mukaan. Myös tässä laskurin osassa olevat muokattavat ruudut ovat vihreitä.

Uudistustarpeen ylittävät maitorotulehmävasikat myyntiin	
Tilalla maitorotuisia lehmävasikoita yli oman uudistustarpeen (ensimmäisen laskurin perusteella) kpl	13
Mahdollisuus tuottaa maitorotuisia vasikoita oman uudistustarpeen lisäksi kpl	2
Maitorotuisia lehmävasikoita myyntiin yhteensä	15
Arvio vasikoiden myyntihinnasta	250 €

KUVA 8. Lehmävasikoiden myynti -välilehden lähtötieto-osio

Laskurin ensimmäisessä sarakkeessa lasketaan, kuinka uudistustarpeen ylittävien vasikoiden myynti vaikuttaisi vasikoista saatavaan tuottoon (kuva 9). Oletuksena on, että siemennykset toteutetaan samalla tavalla kuin aiemmin. Toisessa sarakkeessa tarkastellaan tilannetta, jossa vasikoita tuotettaisiin myyntiin vielä lisää käyttäjän arvioima määrä. Jos tilalla ei ole vasikoita yli uudistustarpeen, tarkastellaan laskurin toista saraketta, koska ensimmäisessä sarakkeessa tulos ei muutu. Mikäli karjassa ei käytetä liharoturisteytyksiä, ei maitorotuisia lehmävasikoita voida tuottaa lisää ilman muutoksia siemennysvalinnoissa. Jos lähtötietoihin asetetaan liian suuri vasikkamäärä, laskuri ilmoittaa, että eläinmäärä ei ole riittävä ja kehottaa korjaamaan joko eläinten määrää tai lisäämään sukupuolilajitellun siemenen osuutta karjassa.

Tiedot tuotettavista vasikoista, niistä syntyvistä tuloista ja menoista on eritelty samalla tavalla kuin ensimmäisessä laskurissa. Kolmannessa sarakkeessa lasketaan tilanne, että uudistustarpeen ylittävät vasikat korvattaisiin liharoturisteytyksillä. Näin voidaan helposti tarkastella, onko vasikat kannattavampaa myydä arvioidulla hinnalla vai siementää ne liharotuisella sonnilla. Liharotusiemennyksiin oletetaan käytettävän lajiteltua ja lajittelematonta siementä niiden prosenttiosuuksien mukaan, jotka käyttäjä määrittää ensimmäisen laskurin lähtötiedoissa.

Vasikoista saatava tuotto	Tilanne nyt + uudistustarpeen ylittävät maitorotuiset lehmävasikat myyntiin	Tilanne nyt + uudistustarpeen ylittävät lehmävasikat myyntiin + arvioitu määrä vasikoita myyntiin	Tilanne nyt + uudistustarpeen ylittävät vasikat korvataan liharotuisilla
Lypsyrotusiemennykset %	90 %	92 %	63 %
Lypsyrotusiemennykset kpl	90	92	63
Lajitellun siemenen osuus %	0 %	2 %	0 %
Liharotusiemennykset %	10 %	8 %	37 %
Liharotusiemennykset kpl	10	8	37
Vasikoita välitykseen/myyntiin			
Maitorotuisia sonnivasikoita kpl	43	43	30
Maitorotuisia lehmävasikoita kpl	13	15	0
Liharotuisia sonnivasikoita kpl	5	4	18
Liharotuisia lehmävasikoita kpl	5	4	18
Vasikkatuotto			
Maitorotusonnit	4 831 €	4 845 €	3 390 €
Maitorotulehmät	3 188 €	3 688 €	0 €
Liharotusonnit	1 012 €	816 €	3 728 €
Liharotulehmät	394 €	318 €	1 453 €
Yhteensä	9 424 €	9 666 €	8 570 €
Siemennyskustannukset			
Siemennys, annoskustannus	3 078 €	3 169 €	2 643 €
Siemennys, käyntimaksu	2 520 €	2 526 €	2 520 €
Yhteensä	5 598 €	5 694 €	5 163 €
Netto	3 826 €	3 972 €	3 407 €
Verrattuna nykytilanteeseen	2 639 €	2 785 €	2 220 €

KUVA 9. Kuvakaappaus lehmävasikoiden myynti -laskurista

Viimeisellä rivillä tuottoa verrataan ensimmäisessä laskurissa laskettuun lähtötilanteeseen. Myös tällä sivulla tulos korostetaan vihreällä värillä niin, että paras vaihtoehto on tummanvihreällä ja heikoin vaaleimmalla. Jos tulos on lähtötilannetta heikompi, se korostetaan punaisella värillä.

5.3 Laskurin luotettavuus ja eettisyys

Laskurilla ei voida laskea tarkkoja tuloksia, vaan se on suuntaa antava. Tämä on kerrottu laskurin ohjeissa myös laskurin käyttäjälle. Laskelmien todenmukaisuuteen vaikuttaa merkittävästi käyttäjän syöttämät lähtötiedot ja niiden paikkansapitävyys. Lisäksi laskurissa ei ole eritelty uudistukseen tarvittavien eläinten määrään vaikuttavaa hiehojen tiinehtymättömyyttä eikä niiden keskipoikimaikää. Myös tiineiden eläinten poistot vaikuttavat tarvittavaan määrään korottavasti. (Heikkilä 2016.)

Kun tämän opinnäytetyön laskurin antamia tuloksia verrataan luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Heikkilän (2016) laskelmiin, eivät tulokset poikkea merkittävästi 100 lehmän karjassa. Uudistukseen tarvittavien eläinten määrässä on muutaman yksilön poikkeama. Tämä tosin koskee tiloja, joilla uudistusprosentti, hiehojen keskipoikimaikä ja ylimääräiset poistot ovat hyvällä tasolla. Mikäli luvut ovat keskitasoa korkeammat, luotu laskuri voi laskea uudistuseläinten tarpeen liian alhaiseksi. Näitä

tunnuslukuja ei kuitenkaan otettu laskuriin mukaan, koska tavoitteena oli laskurin pitäminen yksinkertaisena. Yksinkertaistamisella ei ole merkittävää vaikutusta lopputulokseen, koska laskurilla ei tavoitella tarkkoja lukuja, vaan pyritään hahmottamaan kokonaisuutta.

Hintatietojen osalta laskuri ei myöskään anna tarkkoja lukuja, koska vasikasta saatavaan hintaan vaikuttaa rodun ja sukupuolen lisäksi paino sekä esimerkiksi korvamerkki ja nupouttaminen. Hinnat myös vaihtelevat eri toimijoiden välillä. Tästä syystä hintatiedot-osio on muokattavissa, jotta käyttäjä voi halutessaan muuttaa niitä. Vasikoista saatavaa painolisää ei ole tässä laskurissa huomioitu. Syy siihen on se, että vasikan paino vaihtelee eri tilojen kesken riippuen niiden ruokinnasta, hoidosta sekä syntymäpainosta. Laskurissa käsitellään ternivasikoita, joille maksettavaan kilokorvaukseen ei vaikuta niiden ikä, toisin kuin välitysvasikoilla. Vasikan painoon on suuri vaikutus sillä, myydäänkö se kahden vai neljän viikon ikäisenä. Tämän muuttujan lisääminen olisi tehnyt laskurista huomattavasti monimutkaisemman.

Myös siemennysten hinnat vaihtelevat eri toimijoiden sekä eri sonnien välillä. Laskuriin on asetettu lähtötiedoiksi Faban keskimääräiset hinnat tuotosseurantaan kuuluville tiloille sekä Faban käyntimaksu siemennettyä eläintä kohden. Myös näitä tietoja voi käyttäjä muuttaa halutessaan. Hinoista puuttuu seminologin käyntimaksu, joka on arkipäivinä 16,50 euroa per käynti. Lisäksi arkipyhinä ja sunnuntaina peritään 14 euron lisämaksu. Siemennyksiä voi lisäksi olla useampi tai samalla käyntikerralla voidaan ostaa muita palveluita, kuten tiineystarkastuksia. Tämän vuoksi käyntimaksun määrittäminen on haasteellista, joten se on laskurin yksinkertaisuuden takia jätetty laskelmien ulkopuolelle. Jos käyntimaksun muutosta lasketaan tilanteessa, jossa sadan lehmän karjassa siirrytään täysin lajittelemattoman siemenen käytöstä lajiteltuun ja jokainen siemennys suoritetaan eri käyntikeralla, lisääntyneet kustannukset olisivat 330 euroa. Tämä ei vaikuta merkittävästi laskurin antamiin tuloksiin, ja suurentuneet kulut osaltaan kompensoivat laskurin ulkopuolelle jätettyjä painolisiä.

Laskurin toisen osan, eli myyntivasikkatuoton laskelmien paikkansapitävyudessa on monia muuttujia. Tämä laskurin avulla ei voida tietää karjan jalostuksellista tasoa, jolloin se jää käyttäjän oman arvion varaan. Näin ollen laskuri voi antaa turhankin positiivisia tuloksia. Vasikoiden hintatason arviointi voi myös olla haasteellista. Vasikoiden myynnissä on kuitenkin hyvä konsultoida asiantuntijaa, jolloin markkinoille ei tuoteta vasikoita, joille ei ole markkinoita.

Laskurissa voi olla virheitä, koska sitä ei ole testattu riittävästi. Testaus pitäisi toteuttaa organisoidusti ja systemaattisesti siten, että selvitetäisiin laskurin käytettävyyden ja toimivuuden sekä esimerkiksi tulosten hyödynnettävyys käytännössä.

5.4 Laskurin tulosten analysointi

Teoriaosiossa esiteltiin A-tuottajien uusi toimintamalli, jonka mukaan parhaan tuoton saamiseksi 65 prosenttia karjasta voitaisiin käyttää liharoturisteytysten tuottamiseen, kun uudistukseen tarvittavat eläimet tuotetaan lajitellulla siemenellä. Tätä mallia puoltaa myös tässä työssä tuotettu laskuri,

jonka mukaan uudistusprosentin ollessa 30 ja vasikkakuolleisuuden viisi prosenttia liharotusiementen osuus voisi olla 66 % karjasta. Laskuriin asetettujen lähtötietojen mukaan laskettuna lajitellun siemenen käyttö kaikissa siemennyksissä ei ole kannattavin vaihtoehto. Ero ei kuitenkaan ole kovin suuri verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Vasikalle maksetaan perushinnan ja risteytyslisän lisäksi painon mukaan määräytyvä lisäkorvaus. Tätä ei ole huomioitu laskurissa, joten painolisät voivat mahdollisesti nostaa lajitellun siemenen käytön parhaimmaksi vaihtoehdoksi.

Laskuri antaa melko karkeita tuloksia, koska eri vaihtoehdot ovat hyvin pelkistettyjä. Todellisuudessa tilalla ei todennäköisesti tehdä kerralla suuria muutoksia laskurin tulosten perusteella, mutta se herättää ajatuksia ja auttaa pohtimaan tilalle sopivinta vaihtoehtoa. Laskuri voi myös auttaa havaitsemaan karjan heikkoja kohtia, esimerkiksi korkean uudistusprosentin tai heikon tiinehtyvyyden.

Taloudellisen hyödyn lisäksi risteytysten käyttö myös edistää karjan perinnöllisen tason edistymistä. Tätä hyötyä ei tämän opinnäytetyön laskelmissa voida huomioida. Sillä on kuitenkin pitkällä aikavälillä vaikutusta myös tilan talouteen, koska jalostamalla karjan tuotos, terveys, hedelmällisyys ja muut talouteen vaikuttavat ominaisuudet oletettavasti parantuvat.

Työn ja laskurin tulosten perusteella liharoturisteyttäminen lypsykarjassa on kannattavaa. Tulosten perusteella ei ole yhtä ainoaa ratkaisua, joka olisi jokaisessa karjassa tuottoisin vaihtoehto. Pienetkin muutokset esimerkiksi hinnassa ja tiinehtyvyydessä voivat vaikuttaa sen, mikä lasketuista vaihtoehdoista on kannattavin. Lajitellun siemenannoksen määrä lisää ja voi jopa kaksinkertaistaa siemenkustannukset. Kuitenkin risteytysvasikoista saatava tuotto on maitorotuisia sonnivasikoita niin paljon korkeampi, että tuotot ovat kustannuksia suuremmat.

Laskurissa lähtötietoina olevilla esimerkkiedoilla laskettuna kannattavin siennysstrategia olisi se, että uudistuseläimet tuotetaan lajitellulla siemenellä ja risteytysvasikoiden tuottamiseen käytettäisiin lajittelematonta lihasonnin siementä. Laskuri ei kuitenkaan huomioi vasikoista saatavia painolisä, joten todellisuudessa paras vaihtoehto voisi kuitenkin olla siementää kaikki eläimet lajitellulla siemenannoksella. Todellisuudessa tämä on kuitenkin melko epätodennäköistä, koska lajitellun annoksen heikomman tiinehtyvyyden vuoksi sen käyttö ei välttämättä sovellu kaikille yksilöille.

Kannattavuuteen vaikuttaa hedelmällisyyslukujen lisäksi risteytyksiin käytettävän lihasonnin rotu. Toisilla roduilla risteytyslisän määrä on korkeampi kuin toisilla. Samoin rodut kasvavat eri lailla, joten niistä saatavat painolisät voivat vaihdella. Paino riippuu myös vasikan ruokinnasta, elinolosuhteista ja sen välitysiästä. Vasikoista saatava tuotto on siis hyvin laaja kokonaisuus, jota on mahdotonta laskea tarkasti.

Risteytysten käyttö vaikuttaisi olevan kannattavaa myös muista kuin taloudellisista näkökulmista tarkastellen. Tutkitun teoria-aineiston perusteella lihasonnin käyttö ei aiheuta enää ongelmia, kuten se on joskus tehnyt. Nykyisin sonnit valitaan risteytyskäyttöön tarkasti, jolloin vasikkakuolleisuus ja poikimavaikkeudet ovat laskeneet merkittävästi ja ovat nykyisin samaa luokkaa tai jopa alhaisemmat kuin maitorotupoikimisissa. Myös jalostuksen näkökulmasta risteytysten käyttö on kannattavaa.

Tulokset osoittavat myös sen, että mikäli tilan on mahdollista tuottaa maitorotuisia lehmävasikoita myyntiin, on se risteytysvasikoiden tuotantoa kannattavampaa. Kannattavuuteen vaikuttaa vasikoiden jalostuksellinen taso. Jos taso on korkea, se näkyy myös vasikoiden hinnassa. Lisäksi myynnin kannattavuuteen vaikuttaa se, onko vasikoille ostajia. Laskurin perusteella, jos vasikasta saadaan sen vähimmäishinta 250 euroa, on myynti risteytysten tuottamista kannattavampaa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tukea kotimaisen naudanlihantuotannon kehittämistä ja lisätä lypsykarjatilojen kiinnostusta liharoturisteytysten käyttöön. Mielestäni työssä saavutettiin tavoitteet hyvin. Lähtökohtaisena olettamuksena oli, että liharoturisteytysten käytöstä on lypsykarjatilaille taloudellista hyötyä. Tämä oletamus saatiin todennettua laskurilla saaduilla tuloksilla. Uskon, että laskuri herättää tilalliset pohtimaan sitä, millaisia vasikoita heidän karjassaan kannattaa tuottaa, ja lisäämään liharoturisteytysten määrää.

Työn toteutus onnistui mielestäni pääsääntöisesti hyvin. Suurin uhka suunnitelmavaiheessa oli aikataulussa pysyminen. Aikataulusta jäin muiden kiireiden vuoksi hieman jälkeen, mutta sain työn valmistumaan aikataulussa. Opinnäytetyö opetti minulle paljon uutta lypsykarjan jalostuksesta ja erityisesti liharoturisteytyksistä. Työtä tehdessäni tiedonjanoni kasvoi ja tiesin valmistuvani oikealle alalle. Koen, että työn myötä oppimastani on minulle paljon hyötyä tulevaisuudessa.

Tasapainoileminen laskurin helppokäyttöisyyden ja laskelmien tarkkuuden välillä oli haasteellista. Monia lopputulokseen vaikuttavia tekijöitä karsittiin laskelmasta pois, jotta laskuri saataisiin pidettyä yksinkertaisena. Tämä ei kuitenkaan vaikuta saatuihin tuloksiin merkittävästi, eikä laskurilla olekaan tarkoitus laskea tarkkoja lukuja.

Aihe on hyvin ajankohtainen, joten sitä voidaan varmasti käsitellä tulevaisuudessa lisää usealtakin eri kannalta. Esimerkiksi risteytysvasikoiden terveydestä ja elinvoimaisuudesta ei juurikaan löytynyt tutkittua tietoa, joten siitä löytyisi varmasti paljon tutkittavaa. Mielenkiintoista voisi olla myös selvittää se, missä iässä vasikka on kannattavinta myydä välitykseen. Jatkossa voitaisiin myös tarkastella sitä, kuinka paljon lisäkustannuksia aiheutuu esimerkiksi siitä, jos vasikat myydään välitykseen vasta neljän viikon ikäisinä kahden viikon sijaan ja sitä, kompensoivatko lisääntyneet tuotot tätä.

Lisäksi laskuria voitaisiin kehittää edelleen. Koko karjan siemennysten optimoimiseksi voitaisiin kehittää esimerkiksi laskuri, joka huomioisi karjan jalostuksellisen lähtötilanteen ja sen mukaan laskisi, missä mittakaavassa esimerkiksi lehmävasikoita voitaisiin tuottaa myyntiin. Tässä laskurissa vasikoiden perinnöllisen tason arviointi jäi käyttäjän arvion varaan. Toimeksiantajalla oli idea, että laskuria voisi kehittää niin, että sillä voisi tarkastella myös siemennettyjen hiehojen myyntiin tuottamisen kannattavuutta.

- AGRICULTURE AND HORTICULTURE DEVELOPMENT BOARD 2017. Beef production from the dairy herd [verkkodokumentti]. [Viitattu 2018-03-26.] Saatavissa: <https://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp-content/uploads/2017/08/Beef-production-from-the-dairy-herd.pdf>
- A-TUOTTAJAT OY 2017. Välitysvasikoiden osto- ja myyntihinnasto: 9.4.2017 alkaen välitetyt [verkkojulkaisu]. A-tuottajat Oy: A-netti. Saatavissa: <https://www.atriatuottajat.fi/Sivut/anetti.aspx>
- A-TUOTTAJAT OY s. a. Paras tulos välitysvasikoista liharoturisteytyksillä [verkkojulkaisu]. A-Tuottajat Oy. [Viitattu 2017-11-29.] Saatavissa: <https://www.atriatuottajat.fi/atrianauta/maitotila/isasonninvalinta/Sivut/default.aspx>
- COGENT BREEDING LTD s. a. Sexed semen – the science [verkkosivu]. [Viitattu 2018-04-12.] Saatavissa: <http://www.cogentuk.com/sexed-semen/the-science/>
- DAIRY HERD MANAGEMENT 2016. Sexed semen: History and potential [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-04-17.] Saatavissa: <https://www.dairyherd.com/article/sexed-semen-history-and-potential>
- FABA s. a.a. Faba Osk [verkkojulkaisu]. Faba osk. [Viitattu 2018-01-26.] Saatavissa: <http://www.faba.fi/fi/faba>
- FABA s. a.b. Liharotujen käyttölistat [verkkosivu]. Faba osk. [Viitattu 2018-04-11.] Saatavissa: www.faba.fi/fi/sonnit/liharotujen-kayttolistat
- FABA s. a.c. Lypsyrotujen käyttölistat [verkkojulkaisu]. Faba osk. [Viitattu 2018-04-12.] Saatavissa: www.faba.fi/fi/sonnit/lypsyrotujen-kayttolistat
- FABA s. a.d. Lypsykarja, Faban verkkokauppa [verkkojulkaisu]. Faba osk. [Viitattu 2018-11-28.] Saatavissa: <https://webshop.faba.fi/>
- FABA s. a.e. Spermvital-sonnit, Faban verkkokauppa [verkkosivu]. Faba osk. [Viitattu 2018-04-12.] Saatavissa: <https://webshop.faba.fi/lypsykarjarodut/spermvital-sonnit>
- HEIKKILÄ, Anna-Maija 2016. Eroon hiehoautomaatista [verkkojulkaisu]. Valio Oy. [Viitattu 2018-01-31.] Saatavissa: <http://www.maitojame.fi/articles/eroon-hiehoautomaatista/3826696>
- HUHTANEN, Pekka ja NOUSIANEN, Jouni 2006. Dynaaminen karjamalli uudistuseläinten tarpeen laskentaan. Julkaisussa: HEIKKILÄ, Anna-Maija (toim.) Kestävä lehmä: Lypsylehmien poiston syyt ja kestävyden taloudellinen merkitys. MTT Taloustutkimus, 41-47.
- HUUSKONEN, Arto 2012. Pihvirotuisten nautojen teurasominaisuudet ja lihan laatu. Julkaisussa: HUUSKONEN, Arto (toim.) Pihvirotuisten nautojen teurasominaisuudet ja lihan laatu. MTT Jokioinen, 3.
- HUUSKONEN, Arto 2013. Liharoturisteytykset lypsykarjatilalla [diaesitys]. Luonnonvarakeskus [Viitattu 2017-11-28.] Saatavissa: <http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/481372/Maitoliha%20A%20H%2011%2010%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- HUUSKONEN, Arto 2014. Liharoturisteytykset lypsykarjatilalla [diaesitys]. Luonnonvarakeskus [Viitattu 2017-11-28.] Saatavissa: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/484829/Liharoturisteytykset.pdf?sequence=1>
- HUUSKONEN, Arto, KÄMÄRÄINEN, Hilka ja KÄRKKÄINEN, Leena 2014. Siemenen lajittelu vaikuttaa lihantuotantoon. Nauta-lehti 5/2014, 24-28.
- HUUSKONEN, Arto, PESONEN, Maiju, KÄMÄRÄINEN, Hilka ja KAUPPINEN, RISTO 2013. Maito- ja liharodun risteytyksillä tehoa naudanlihantuotantoon [verkkojulkaisu]. Maaseudun tiede 2/2013. [Viitattu 2017-11-29.] Saatavissa: https://issuu.com/mttelo/docs/tiede_issuu/17
- HUUSKONEN, Arto, RANTAKANGAS, Arto, KOKKONEN, Janne, KAUPPINEN, Risto, KAINULAINEN, Petri, LINDEBERG, Heli ja SUHONEN, Pirjo 2004. Liharotusiemennykset osana lypsylehmien uudis-

tusstrategiaa [verkkolehti]. MTT:n selvityksiä 68. [Viitattu 2017-11-28.] Saatavissa: https://www.researchgate.net/profile/Arto_Huuskonen/publication/261637808_Liharotusiemennykset_osana_lypsy-lehmien_uudistusstrategiaa_MTTn_selvityksia_Kotielaintuotanto/links/00463534e662ec35ca000000/Liharotusiemennykset-osana-lypsy-lehmien-uudistusstrategiaa-MTTn-selvityksiae-Kotielaeintuotanto.pdf

HYVÖNEN, Anita 2018-02-11. Faba osk. Opinnäytetyön työsuunnitelma [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Sonja Martikainen. [Tulostettu 2018-02-11.]

HYVÖNEN, Anita 2018-03-29. Faba osk. [Puhelinhaastattelu]. Iisalmi.

HYVÖNEN, Anita 2018-05-02. Faba osk. Opinnäytetyön teoriaosio [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Sonja Martikainen. [Tulostettu 2018-05-02.]

HÄRKÖNEN, Heli 2006-08-06. Eri rotuisia risteytysvasikoita ja ayrshire-vasikka [digikuva]. Sijainti: Paltamo: Heli Härkösen sähköiset kokoelmat.

JUGA, Jarmo, MAIJALA, Kalle, MÄKI-TANILA, Asko, MÄNTYSAARI, Esa, OJALA, Matti, SYVÄJÄRVI, Jouko 1999. Kotieläinjalostus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

LIHATEOLLISUUDEN TUTKIMUSKESKUS 1997. Ruhojen luokitusohjeet [verkkojulkaisu]. Lihateollisuuden tutkimuskeskus. [Viitattu 2018-01-31.] Saatavissa: <http://www.virtuaali.info/popups/aineisto/luokitusohje03.pdf>

LIHATIEDOTUS 2018. Lihan asema ruokavaliossa on pysynyt vakaana [verkkojulkaisu]. Lihatieotusyhdistys ry. [Viitattu 2018-01-29.] Saatavissa: <http://www.lihatiedotus.fi/ajankohtaista/lihan-asema-ruokavaliossa-on-pysynyt-vakaana.html>

LIHATIEDOTUS s. a. Lihantuotanto Suomessa [verkkojulkaisu]. Lihatieotusyhdistys ry. [Viitattu 2017-11-22]. Saatavissa: <http://www.lihatiedotus.fi/liha-tilastoissa/lihantuotanto-suomessa.html>

KARSIKAS, Tomi 2016. Maitotila hyöty liharoturisteytyksistä. Nauta-lehti 3/2016, 34.

MAILI-HANKE s. a. Liharoturisteytysten käyttömahdollisuudet lypsykarjatilalla [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2017-11-29.] Saatavissa: http://maili.savonia.fi/images/SAVONIA-MAILI_tietokortti_5_A4_2014.pdf

MUKKA, Mari s. a. Jalostuksen keinot parantaa maidontuotannon kannattavuutta [diaesitys]. [Viitattu 2018-04-01.] Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/jalostuksen_keinot_parantaa_maidontuotannon_kannattavuutta_mari_mukka.pdf

MUSTONEN, Arja 2017-11-29. Atria. [Haastattelu.] Iisalmi: Savonia-ammattikorkeakoulu.

NORDIC CATTLE GENETIC EVALUATION s. a. Parempaa tulosta jalostuksella [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2018-04-17.] Saatavissa: <http://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2015/05/NTM-folder-FIN-web.pdf>

OKSA, Antti 2017. Juhlapuhe: Radikaali läpinäkyvyys kotimaisen lihan valtiksi [verkkojulkaisu]. Patarumpu. [Viitattu 2018-01-29.] Saatavissa: <https://patarumpu.fi/2017/09/09/juhlapuhe-radikaali-lapinakyvyys-kotimaisen-lihan-valtiksi/>

POHJOLA, Anneli 2007. Eettisyyden haaste tutkimuksessa. Julkaisussa: VIINAMÄKI, Leena ja SAARI, Erkki (toim.) Polkuja soveltavaan yhteiskuntatieteelliseen tutkimukseen. Tammi, 11-30.

SIRKKO, Kaisa 2015. Liharodulla jalostat turvallisesti. Nauta-lehti 1/2015, 54,55.

SIRKKO, Kaisa 2016. Liharotus on suosittu. Nauta-lehti 4/2016, 58-59.

SIRKKO, Kaisa 2017. Blondi jyrää risteytyskäytössä. Nauta-lehti 4/2017, 21.

VIKINGGENETICS s. a.a. Testaa parhaat – huuhtelee huiput [verkkosivu]. VikingGenetics. [Viitattu 2018-05-16.] Saatavissa: <http://www.vikinggenetics.fi/yritys/ratkaisut/genviktest>

VIKINGGENETICS s. a.b. Genomitestillä varmuutta valintoihin! [verkkojulkaisu]. VikingGenetics. [Viitattu 2018-05-16.] Saatavissa: http://genomictest.vikinggenetics.com/Documents/INFO-sivu%20genomitestitulaukseen_Faba2016_%20korjattu%201.11.2016.pdf

VIKINGGENETICS s. a.c. Sukupuolilajiteltu siemen [verkkosivu]. VikingGenetics. [Viitattu 2017-11-29.] Saatavissa: <http://www.vikinggenetics.fi/yritys/ratkaisut/lajiteltu-siemen>