



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# LAMPAIDEN RISTEYTYSTUOTANTO

TEKIJÄ: Titta Järveläinen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Titta Järveläinen	
Työn nimi Lampaiden risteytystuotanto	
Päiväys 10.3.2014	Sivumäärä/Liitteet 38/0
Ohjaaja(t) Arja Korhonen ja Pirjo Suhonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Sari Heltelä, PrAgria Etelä-Savo	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomessa lammastalous on viime vuosina ollut hyvin kasvava tuotantosuunta. Lammastalouden parissa pohditaan kuinka kannattavuutta saataisiin tiloilla kehitettyä, ja samaan aikaan nostettua kotimaisen karitsanlihan omavaraisuusprosenttia. Yhtenä vaihtoehtona tilanteeseen on nostettu risteytystuotannon mahdollisuus. Suomessa kuitenkin puuttuu tällä hetkellä suomenkieliset ja ajantasalla olevat tiedot lampaiden risteytystuotannon mahdollisuuksista.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on antaa aiheesta kiinnostuneelle lähtötiedot risteytystuotannon ymmärtämiseen. Tyyliään opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus. Aineistona on käsitelty laajasti sekä suomalaisita että ulkomaalaista lähdemateriaalia sekä pyritty kokoamaan yhteen myös kiinnostavimmat ja tuoreimmat tutkimustulokset risteytystuotannon osalta.</p> <p>Risteytystuotannon avulla on mahdollista parantaa lammastilojen tuottavuutta. Risteytystuotanto vaatii aiheeseen perehtymistä, mutta se on hyvin monimuotoinen järjestelmä joka on helposti muokattavissa erilaisille tiloille sopivaksi. Yksinkertaisimmillaan risteytystuotanto voi olla vain kahden eri puhtasrotuisen eläimen risteytystä, mutta erityyppisten järjestelmien avulla risteytystuotannossa voidaan käyttää samanaikaisesti useita eri rotuja.</p> <p>Risteytystuotannon onnistumiseen liittyvät olennaisesti oikeiden rotujen ja järjestelmien valinta. Valintojen tekemiseksi on tärkeää, että tuottajalla on tiedot risteytystuotannon hyötyyn pohjautuvan heteroosin vaikutuksesta. Heteroosi voidaan mieltää yksinkertaisesti yksilön elinvoimaksi. Risteytystuotanto on mahdollista ottaa nykyistä laajemmassa mittasuhteessa käyttöön myös Suomessa kun tuottajien tietoisuutta asiasta saadaan parannettua. Risteytystuotannon mittasuhteet ja tuotantotapa tulee harkita jokaiselle tilalle tilakohtaisesti ja pyrkiä hyödyntämään tilan resursseja.</p>	
Avainsanat Lammas, risteytystuotanto, jalostus, tuotannon tehostaminen	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Titta Järveläinen			
Title of Thesis Crossbreeding of sheep			
Date	10.3.2014	Pages/Appendices	38/0
Supervisor(s) Arja Korhonen and Pirjo Suhonen			
Client Organisation /Partners Sari Heltelä, ProAgria Etelä-Savo			
<p>Abstract</p> <p>The popularity of sheep farming in Finland has risen. Profitability of sheep farming is still a major question and at the same time there is an aim to improve domestic self-sufficiency of lamb meat. One solution might be crossbreeding of sheep but there is no Finnish up to date literature about crossbreeding.</p> <p>This thesis includes the most important basic information about crossbreeding of sheep. This thesis is a literature review and has sources from both Finnish and foreigner literature. There are also some results of the most recent breeding tests.</p> <p>Crossbreeding is a good option to improve profitability of sheep farming. Crossbreeding is easy to adjust for different kind of farms but it also requires good basic knowledge about the subject. Crossbreeding can be as simple as using only two breeds but it can also be developed into more complicated systems with many different breeds.</p> <p>Choosing the right breeds and systems is the most important part when it comes to a successful crossbreeding. To make right choices, producer has to have basic knowledge about the heterosis. Heterosis can be perceived to be as simply as individual's vitality. In Finland there is a lot of potential to benefit from crossbreeding but it requires spreading the knowledge. Is it important to be aware of the farm's resources and adjust crossbreeding to fit for each individual farm.</p>			
Keywords Sheep, crossbreeding, selective breeding, improving profitability			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	HETEROOSI JA SEN GENEETTINEN TAUSTA .....	7
3	LAMMASROTUJEN JAOTTELU .....	11
4	LAMMASROTUJA SUOMESSA .....	15
4.1	Suomenlammas .....	15
4.2	Texel.....	16
4.3	Oxford down .....	16
4.4	Dorset.....	17
4.5	Suffolk .....	18
5	RODUN VALINTA.....	19
5.1	Pässiroitujen vertailu.....	20
5.2	Risteytysuuhet .....	24
5.3	Astutusajankohta .....	25
6	RISTEYTYSTUOTANTO JA RISTEYTYSMALLEJA .....	28
6.1	Terminaalituotanto.....	29
6.2	Kaksi - ja kolmirotutuotanto.....	30
6.3	Rotaatio- ja komposiittiristeytys .....	31
7	TILAKOKOIHIN PERUSTUVAT SUOSITUKSET .....	34
7.1	Todella pienet tilat – alle 30 uuhta .....	34
7.2	Pienet tilat – 30–80 uuhta .....	34
7.3	Keskikokoiset ja suuret tilat – yli 80 uuhta .....	34
8	PÄÄTÄNTÖ.....	36
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	37

## 1 JOHDANTO

Lammastalous on Suomessa jatkuvasti nousussa oleva ala. Kuluttajat ovat yhä tarkempia haluamiensa tuotteiden laadusta ja kotimaisuudesta. Maaliskuussa 2013 tuotettiin Suomessa 110 454 kiloa lampaan- ja karitsan lihaa. Valtakunnalliseen lammastalouteen on kirjattu tavoitteeksi nostaa lampaanlihantuotannon omavaraisuus 50 %:iin vuoteen 2015 mennessä. Tällä hetkellä saavutetaan noin 20 %:n omavaraisuus. Täten on tärkeää saada lampureille ajan tasassa olevaa tietoa tuotannon tehostamisesta. (ProAgria Etelä-Savo, Tosilampuri hankesuunnitelma, 2010)

Opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena on saada kattava yleiskatsaus Suomessa oleviin lammastalouteen ja niiden mahdollisuuksiin risteytystuotannossa. Risteytystuotannon avulla on mahdollista saada kehitettyä lammastalouden kannattavuutta, mutta asiasta ei kuitenkaan ole tehty selkeää suomalaista katsausta. Käsittelemällä eri risteytysmalleja ja niiden ominaisuuksia on mahdollista luoda hyvä tietopohja eri vaihtoehtoista ja mahdollisuuksista lampaiden risteytystuotannossa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää mahdollisesti asiasta kiinnostuneelle lampurille tai lampuriksi aikovalle, kuinka hänen on mahdollista tehostaa lihantuotantoaan risteytystuotannon avulla ja kuinka risteytystuotanto toimii. Opinnäytetyö on tyyliltään kirjallisuuskatsaus, jossa käsitellään kattavasti sekä suomalaisia että muualla tuotettuja tekstejä. Erityisesti keskitytään paitsi tiedon ajan-kohtaisuuteen, myös siihen että teksti on helposti ymmärrettävää.

Jalostus itsessään on laaja termi, johon sisältyy monenlaisia huomioitavia kohteita. Huolellisesti suunniteltuna ja toteutettuna jalostuksen avulla voidaan kuitenkin saavuttaa parempaa tulosta halutussa tuotantosuunnassa. Kuitenkin eläinten jalostuksessa tulee aina huomioida myös eläinsuojelliset näkökohdat ja rotujen terveyden ylläpito. Suomessa myös lampaiden polveutumista pidetään kirjaa ProAgria Keskusten liiton toimesta. (Rautiainen ja Talola 2012, 35.)

Erilaisia lammastaloutyyppisiä on yli 950 kappaletta. Tähän sisältyvät kaikki rodut, alarodut ja muunnokset, mutta variaatioiden määrä lisääntyy jatkuvasti ihmisen jalostaessa uusia muunnoksia nykyisistä roduista. Edellä mainitusta yli 950 kappaleen määrästä noin 400 kappaletta on varsinaisia rotuja. (Einola 2004 89.)

Lammastalouten kirjo on hyvin laaja. Tämä johtuu menneisyyden eristäytyneisyydestä ja ihmisten ja eläinten huonosta liikkuvuudesta. Johtuen ilmaston, maaperän ja viljelijöiden tarpeiden eroista on syntynyt alueellisesti lukuisia eri rotuja. Vaikka nykypäivänä valtarodut kuten dorset, suffolk ja texel vievät valtaosan maailman markkinoista, tulisi myös muita rotuja vaalia. Harvinaisemmat rodut voivat kantaa mukanaan ominaisuuksia joista on suurta hyötyä tulevaisuudessa, kuten taudinsietokyky tai uudenlaisia lammastaloutteita. Täten kaikkia rotuja tulisi pitää tärkeinä, mutta huomioida että osa roduista on kuitenkin tällä hetkellä oleellisempia kuin toiset koska ne vastaavat paremmin nykyisiin tarpeisiin. (Thomas -, 1.)

Rotu itsessään yksinkertaisena käsitteenä voidaan ajatella paketiksi geenejä jotka vaikuttavat eläimen ominaisuuksiin. Kun tuottaja valitsee mitä rotuja hän käyttää, hän hyväksyy samalla rodun koko geenipaletin ja niiden vaikutukset kokonaisuuteen. Onkin huijausta väittää, että voitaisiin valita jokaisesta rodusta vain positiivisia ominaisuuksia. Jokaisella rodulla on sekä hyviä että huonoja puolia jotka vaikuttavat kokonaisuuteen. (Leymaster 2002, 1-2.)

Rotua valitessaan tuottajan tulee ymmärtää omat rajoituksensa tuotantotilojen, käytettävissä olevan työvoiman, peltojen ja oman osaamisensa suhteen. Tuottajan tulee myös peilata rotuja haluamansa tuotantos suunnan- ja tehokkuuden mukaan. Tärkeä ajatustyö ja vertailu luovat lopulta mallin täydellisestä pässistä, uuhesta ja karitsasta. (Leymaster 2002, 1-2.)

Risteytystuotanto on laajasti käytetty metodi, jolla pystytään kohtuullisen helposti kehittämään lampaiden tuotantoa. Yksinkertaisimmillaan risteytystuotannolla tarkoitetaan kahden eri rodun risteyttämistä keskenään. Risteytystuotannossa tunnetaan monia erilaisia järjestelmiä, jotka ovat muokattavissa erilaisten tilojen tarpeisiin. Puhuttaessa lampaiden risteytyksistä törmätään termiin F1-sukupolvi. F1 on kahden puhtasrotuisen eläimen risteytys. F2 on vastaavasti kahden F1 sukupolven eläimen jälkeläinen. Tavallisin käytäntö lammastiloilla on investoida puhtasrotuisiin uuhiin ja kasvattaa tilalle omat uudistusuuhet. (Leymaster 1987, 110.)

Risteytyskasvatuksessa valitaan kaksi erirotuista eläintä, joiden jälkeläiseen toivotaan yhdistyvän molempien rotujen vahvat puolet. Risteytyskukupolvi vastaa tuotanto-ominaisuuksiltaan vanhempien keskiarvoa ja tämän lisäksi voidaan hyväksikäyttää syntynyttä heteroosia. Heteroosilla tarkoitetaan yksinkertaisesti yksilön elinvoimaisuutta. Risteytyksien avulla on tarkoitus saada aikaan parempia käyttöeläimiä ja esimerkiksi kasvattaa karitsoiden teuraspainoa. (Leymaster 2002, 4.)

Tuottajien, jotka ovat kiinnostuneita myymään ainoastaan lopputuotteita kuten lihaa tai villaa, tulisi pyrkiä hyödyntämään risteytysjalostuksen heteroosin synnyttämiä vahvoja ominaisuuksia. Esimerkiksi kevätkaritsoinneissa nopeihin kasvuihin pyrkivä tuottaja voi astuttaa finndorset uuhia joko puhtasrotuiselle- tai risteytyspässillä, kuten texelillä tai oxfordilla. (Thomas -, 5.)

Ainoastaan hyvin erikoislaatuissa olosuhteissa risteytysjalostuksella ei saavuteta minkäänlaista hyötyä, kuten esimerkiksi hyvin vaativissa olosuhteissa tai erikoistuneessa maidontuotannossa. Osa roduista on niin ylivoimaisia halutun tuotteen tuottamisessa, esimerkiksi itäfriisiläinen maitolammas, että sen risteyttäminen muuhun rotuun heikentää sen tuotosta. (Thomas -, 5.)

## 2 HETEROOSI JA SEN GENEETTINEN TAUSTA

Lampaalla on noin 30 000 kappaletta ominaisuuksia määräävää geeniä. Risteyttämällä eri rotuja keskenään geneistä muodostuu uudenlaisia geenipareja. Tämän takia risteytyseläimellä on korkeampi heterotsygoottisuus kuin sen vanhemmilla. Heterotsygoottisuus taas on perustana heteroosille eli elinvoimaisuudelle. Homotsygootista puhutaan kun eläimellä on kaksi kappaletta tietyn geenin muotoa. Toisin sanoen geenissä vastinalleelit ovat samanlaisia. Heterotsygoottisuudella tarkoitetaan tämän vastakohtaa, eli alleelit geenissä ovat erilaiset. (Leymaster 2002, 4-5.)

Risteytyskasvatuksessa on aina kaksi erirotuista eläintä, joilta molemmilta toivotaan tietyn ominaisuuden siirtymistä niiden jälkeläiseen. Tuotanto-ominaisuuksiltaan risteytyskupuvi vastaa vanhempiensa keskiarvoa, mutta tämän lisäksi risteytys hyötyy heteroosista. Heteroosilla tarkoitetaan yksilön elinvoimaisuutta, joka syntyy kun positiiviset alleelit dominoivat negatiivisia ominaisuuksia aiheuttavia geenejä. Risteytyskasvatuksessa tarkoituksena on rotujen heteroosin hyödyntäminen. (Leymaster 2002, 4-6.)

Lampaan eri ominaisuuksiin vaikuttaa vaihteleva määrä geenejä. Sellaisiin ominaisuuksiin kuten villan väri ja sarvellisuus tai nupous vaikuttaa vain korkeintaan muutama geenipari, joten nuo ominaisuudet ovat laadullisia eli kvalitatiivisia. Kuitenkin esimerkiksi lihan määrä ja kasvunopeus ovat määrällisiä eli kvantitatiivisia ominaisuuksia, jolloin niihin vaikuttaa useat eri geeniparit. (Österberg 1983, 10.)

Jalostuksessa ja ylipäätään lammastaloudessa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti perintötekijöihin, sillä ne siirtyvät eteenpäin seuraavalle sukupolvelle. Kuitenkin on hyvä huomioida, ettei perintötekijöitä pystytä arvioimaan suoraan, sillä osa eläimen ilmiästä on ympäristön ja perintötekijöiden yhdistelmä. (Österberg 1983, 11.)

Tulee kuitenkin muistaa että heteroosi ei tarkoita sitä, että risteytyskaritsa välttämättä olisi parempi kuin paras puhdasrotuinen eläin. Heteroosi näkyy siinä, että risteytyskaritsan tulisi olla keskimääräistä puhdasrotuista karitsaa parempi. (Thomas 2006, 4-6.)

Heteroosin hyöty voidaan nähdä esimerkiksi vertailemalla risteytyslampaiden ja puhdasrotulampaiden vieroituspainoa. Rotu A:n lampaat vieroitetaan keskimäärin 24 kg painoisena. Rotu B:n lampaat taas 28,50 kg painoisina. Tällöin keskiarvoinen vieroituspaino molempien rotujen suhteen on hiukan yli 26 kg. Kuitenkin risteytyskaritsan paino käyttäen näitä kahta rotua on hiukan yli 27,50 kg. Karitsan heteroosi aiheuttaa noin 5.2 % eli noin 1,4 kg vieroituspainon nousun. Tässä esimerkissä risteytyskaritsan paino ei noussut aivan toisen valitun rodun korkeudella, mutta joissakin tapauksissa heteroosi on niin voimakas että risteytyskaritsa on painavampi kuin kummankaan yksittäisen rodun karitsa. (Leymaster 2002, 4-6.)

Uuhilla heteroosin hyöty näkyy lähinnä kasvaneissa vuonuekoossa, johon heteroosi vaikuttaa noin 3,3 prosenttia. Myös päseillä risteytyksestä voi olla hyötyä, joskin asiaa ei ole tutkittu niin paljon kuin karitsojen ja uuhien kohdalla. Pässien heteroosin uskotaan vaikuttavan libidoon, sikiävyyteen, kestävyys ja pitkäikäisyyteen. Erityisesti kevätastutuksissa sikiävyydessä on saatu positiivisia tuloksia risteytyspässin käytössä verrattaessa puhdasrotuiseen pässiin. (Leymaster 2002, 4-6.)

Heteroosin mukanaan tuomat hyödyt voidaan erotella erilaisiin ryhmiin niiden alkuperän mukaan. Yleisemmin puhuttiin yhden ominaisuuden kehittymisestä risteytyksen ansiosta termillä Individual Hybrid Vigor ( $HV_1$ ).  $HV_1$  tarkoitetaan esimerkiksi karitsojen kohonnuttua päiväkasvua. Kun käytetään risteytysuuhia karitsantuotannossa, käytetään termiä Maternal Hybrid Vigor ( $HV_M$ ).  $HV_M$  korostaa emolla esimerkiksi emo-ominaisuuksia tai maidontuotantoa näkyen siten karitsan kasvussa. Taulukon 10 on kerätty heteroosityyppien prosenttilukuja eri ominaisuuksiin peilaten. (Thomas 2006, 4-6.)

Esimerkiksi

Suffolk pässi x suffolk uuhi → suffolk karitsa. Karitsa ei hyödy kummastakaan edellä mainitusta heteroosin muodosta ( $HV_1$  tai  $HV_M$ ) sillä sekä emo että karitsa ovat puhdasrotuisia.

Suffolk pässi x Dorset uuhi → suffolk-dorset karitsa. Karitsa hyötyy  $HV_1$  heteroosista.

Suffolk pässi x Findorset uuhi → Suffolk-findorset karitsa. Karitsa hyötyy sekä omasta  $HV_1$  heteroosistaan että risteytysemän  $HV_M$  heteroosista. (Thomas 2006, 5.)

Myös risteytyspässille voidaan erottaa oma heteroosinsa eli Paternal Hybrid Vigor ( $HV_P$ ). Kuitenkin risteytyspässin heteroosin hyötyä pidetään karitsaa ajatellen huomattavasti pienempänä kuin itse karitsan tai risteytysemon tuomaa heteroosia. (Thomas 2006, 5-6.)

Taulukossa yksi nähdään, kuinka paljon heteroosin hyödyntämisen voidaan olettaa nostavan tuotosta kun tuotetaan risteytyskaritsoja puhdasrotuisella uuhella. Taulukon yksi mukaan karitsan vieroituspaino olisi peräti 17,8 prosenttia suurempi kuin puhdasrotuisen karitsan. Tämän aiheuttaa karitsan  $HV_1$  heteroosi. Jos taas käytettäisiin risteytysemoa risteytyskaritsan tuottamiseen, saataisiin  $HV_M$  heteroosin avulla karitsan painoon ylimääräinen 18,00 prosentin nousu. Kaiken kaikkiaan risteytysemoa käyttäessä karitsan vieroituspaino voidaan saada nousemaan peräti 39 prosenttia ( $1,178 HV_1 \times 1,180 HV_M = 1,390$ ). Tässä laskelmassa odotetaan, ettei risteytyksen takana ole samoja rotuja jolloin heteroosin vaikutus jää pienemmäksi. (Thomas 2006, 4-6.)



TAULUKKO 1. Odotettu heteroosin vaikutus risteytyskaritsan ominaisuuksiin (Thomas 2006, 5.)

Ominaisuus	HV <sub>1</sub> , %	HV <sub>M</sub> , %
Uuhen sikiävyys	2,6 <sup>a</sup>	8,7
Vuonuekoko	2,8 <sup>a</sup>	3,2
Karitsan selviäminen vieroituskäiseksi	9,8	2,7
Karitsan vieroituspaino	5,0	6,3
Vieroitettujen karitsojen lukumäärä per uuhi	15,2 <sup>a</sup>	14,7
Karitsan vieroituspaino per uuhi	17,8 <sup>a</sup>	18,00

<sup>a</sup>Puhdasrotuiset uuheet astutaan eri rodun puhdasrotuisella pässillä tuottaen täten kahden rodun risteytyskaritsoja

Tarkan heteroosin laskeminen risteytysuunnitelman edetessä voi käydä monimutkaiseksi, mutta hyvänä nyrkkisääntönä voi pitää, että rotujen toistaminen eli saman rodun uudelleen käyttäminen laskee heteroosia. Maksimaalinen heteroosi saadaan aikaan, kun teuraaksi myydyt karitsat ovat kolmiroturisteytyksiä. Heteroosin vaikutus eri rotuja käyttäessä voidaan laskea esimerkiksi seuraavalla tavalla:(Thomas 2006, 4-6.)

Suffolk pässi x Findorset uuhi → Suffolk-findorset karitsa. Karitsalla hyötyy 100 % HV<sub>1</sub> heteroosista taulukon 10 esittämällä tavalla, koska pässin ja emän rodut eivät risteä. Täten karitsa hyötyy myös 100 % HV<sub>M</sub> heteroosista.(Thomas 2006, 4-6.)

Suffolk pässi x suffolk-dorset uuhi → Suffolk-suffolk-dorset karitsa. Karitsa hyötyy HV<sub>1</sub> heteroosista 50 % taulukon 10 kertomasta arvosta. Tämä johtuu Suffolk-rodun toistumisessa karitsalle sekä emän että isän puolelta. Kuitenkin HV<sub>M</sub> heteroosin karitsa voi hyödyntää 100 %. (Thomas 2006, 4-6.)

Vaikka heteroosin vaikutus yksittäiseen ominaisuuteen voi vaikuttaa pieneltä, voi hyvin toteutettu risteytystuotanto kuitenkin nostaa tuotosta jopa 40–50 % verrattaessa keskimääräiseen puhdasrotukatraaseen. Pelkästään yksinkertainen kahden rodun risteytys voi nostaa tuotosta jopa 17 %. Kaikkein suurin hyöty saadaan aikaan rotaatoristeytyksessä, johon on otettu mukaan myös terminaalisteytys. Rotaatoristeytyksessä vaihdellaan rotujen välillä vuosittain ja vastaavasti terminaalisteytyksessä pyritään esimerkiksi maksimoimaan karitsoiden teuraspainot. Taulukko kaksi on luokiteltu eri risteytystuotantotapoja ja kirjattu ylös niiden tuotosta ja heteroosin vahvuus. (Leymaster 2002, 4-6.)

TAULUKKO 2. Risteytystavat ja niiden tuotteet ja heteroosin tapa terminaalituotannossa (Leymaster 2002, 10.)

Uuhen geneettinen tausta <sup>b</sup>	Risteytys <sup>c</sup>	Käyttö <sup>d</sup>	Heteroosi <sup>a</sup>	
			Karitsa	Uuhi
Puhdasrotu	A x A	Uudistus, teuras	0	0
	T x A	Terminaali	100	0
Kaksiroturisteytys	A x A	Uudistus, teuras	0	0
	A x B	Uudistus, teuras	100	0
	T x AB	Terminaali	100	100
Rotaatio				
Kaksirotu	AB <sub>R</sub>	Uudistus, teuras	67	67
	BA <sub>R</sub>	Uudistus, teuras	67	67
	T x AB <sub>R</sub> , BA <sub>R</sub>	Terminaali	100	67
Kolmirotu	ABC <sub>R</sub>	Uudistus, teuras	86	86
	BCA <sub>R</sub>	Uudistus, teuras	86	86
	CAB <sub>R</sub>	Uudistus, teuras	86	86
	T x ABC <sub>R</sub> , BCA <sub>R</sub> , CAB <sub>R</sub>	Terminaali	100	86
Yhdistelmä				
Kaksirotu	AB <sub>C</sub>	Uudistus, teuras	50	50
	T x AB <sub>C</sub>	Terminaali	100	50
Kolmirotu	ABC <sub>C</sub>	Uudistus, teuras	62	62
	T x ABC <sub>C</sub>	Terminaali	100	62
Nelirotu	ABCD <sub>C</sub>	Uudistus, teuras	75	75
	T x ABCD <sub>C</sub>	Terminaali	100	75

<sup>a</sup>) Korkein mahdollinen lampaan ja uuhen heteroosi

<sup>b</sup>) Uuhet astutetaan erikoistuneella astutusrodulla

<sup>c</sup>) A, B, C ja D ovat emorotuja. T on erikoistunut astutusrotu. Alennetut R ja C tarkoittavat rotaatiota ja yhdistelmäristeytystä (composite)

<sup>d</sup>) Eläimet tulevat joko uudistukseen, terminaaliristeytetyksi teuraaksi tai teuraaksi

### 3 LAMMASROTUJEN JAOTTELU

Lammasrotuja voidaan jaotella usealla eri tavalla. Eri jaottelutavat poikkeavat toisistaan riippuen siitä, mitä ominaisuuksia ryhmittelyä laadittaessa on pyritty painottamaan. Mikään jaottelutapa ei ole toisiaan pois sulkeva tai yksiselitteinen, mutta niiden tarkoituksena on helpottaa eri lammasrotujen hahmottamista. (Einola 2004, 88 ja Leymaster 2002, 2-4.)

Eräs tapa toteuttaa lammasrotujen jaottelua on verrata keskenään rotujen ominaisuuksia. Yleensä verrataan tuottajalle keskeisiä ominaisuuksia kuten sikiävyyttä tai vuonuekokoja. Sikiävyydellä tarkoitetaan yksinkertaisimmillaan kuinka helposti uuhi tulee kantavaksi. Vuonuekoko taas kertoo tuottajan kannalta oleellisen tiedon siitä, kuinka monta karitsaa uuhi keskimääräisesti karitsoi. Esimerkiksi taulukosta kolme voidaan nähdä dorsetin, suomenlampaan, suffolkin ja rambouilletin ominaisuuksia. (Leymaster 2002, 3-4.)

TAULUKKO 3. Rotuominaisuuksien vertailua. (Leymaster 2002, 3.)

Rotu	Lisääntymiskausi	Sukukypsyys	Vuonuekoko	Aikuispano	Kestävyys, sopeutuvaisuus
Dorset	Pitkä	Keskimääräinen	Keskimääräinen	Keskimääräinen	Keskimääräinen
Suomenlammas	Keskimääräinen	Nuori	Todella korkea	Kevyt	Keskimääräinen
Rambouillet	Pitkä	Vanha	Matala	Keskimääräinen	Korkea
Suffolk	Keskimääräinen	Keskimääräinen	Korkea	Painava	Matala

Yksi Suomessakin käytössä oleva jaottelu jakaa rodut yhdeksään eri ryhmään. Ensimmäinen ryhmä näistä on hienovillalampaat. Ryhmään kuuluu noin 40 eri rotua, joita yhdistää pieni koko verratessa villapeitepainoon. Hienovillalampaat ovat usein pitkä- ja ohuthäntäisiä ja nahka useimmiten taittuu eli laskostuu. Tämän ryhmän lampaat ovat pitkäikäisiä ja sopeutuneet useimmiten kuivaan ja lämpimään ilmastoon. Esimerkkirotuja ovat merinolammas ja sen alalajit sekä rambouillet. Keskivillalampaiden villan tuotanto on heikompa, mutta rodut soveltuvat paremmin lihantuotantoon. Tähän ryhmään kuuluu noin 80 eri rotua. Yleensä keskivillalampaat ovat valkoisia, mutta musta- naamaisia ja -jalkaisia, paino voi vaihdella 40 kilosta peräti 120 kiloon. Suomessa tunnetuimpia keskivillalammasrotuja ovat oxford down, dorse, ja rygja. (Einola 2004 90.)

Pitkävillalammas on rotumäärältään edellä mainittuja pienempi, sillä siihen kuuluu vain noin 16 rotua. Rodut ovat useimmiten tunnettuja lihantuotannostaan ja niillä on raskaat villapeitteet. Pitkävillarodut ovat useimmiten valkoisia ja suurikokoisia, 52 kilosta aina 127 kiloon saakka. Tavallisesti rodut ovat kehittyneet kosteassa ja viileässä ilmastossa. Esimerkiksi texel ja border leicester kuuluvat tähän ryhmään. Yhtä pieni roturyhmä ovat myös sekarotulampaat, jotka nimensä mukaisesti ovat risteytyksiä kolmen edellisen ryhmän välillä. Ryhmään kuuluu 16 Suomessa vielä melko tuntematonta rotua, kuten columbia ja targhee. (Einola 2004 91.)

Karkeavillalampaat ovat roturyhmistä suurin 170 eri rodulla. Kuten suuresta rotujen määrästä voi päätellä, on ryhmä varsin hajaantunut. Nyrkkisääntönä voisi pitää, että ryhmään kuuluu paljon eri alueilla kehittyneitä alkuperäisrotuja. Maitolampaiden ryhmään kuuluu noin 60 eri rotua, kuten la-caune, itäfriisiläinen ja awassi. Karvalampaat ovat oma ryhmänsä ja niiden peitinkarva on karkeaa, lyhyttä ja sileää sekä aluskarva kiharaa ja ohutta. Karvalampaat ovat pienikokoisia, noin 20–70 kiloa painavia ja niitä on noin 20 eri rotua, kuten nellore ja mandya. Viimeinen ryhmä on tässä luokittelussa kaikista pienin, sillä siihen kuuluu vain kahdeksan Suomessa melko tuntematonta rotua kuten karabul ja sokolka. (Einola 2004 91-92.)

Lammasrotujen eroavaisuuksien arvo on, että tuottajat voivat tunnistaa ja käyttää rotuja jotka ominaisuuksiltaan vastaavat parhaiten markkinoiden tarpeisiin ja tuottajan sellaisiin lähtökohtiin kuten tuotantotilat, ruokinta ja tuottajan henkilökohtaiset mieltymykset. Taulukkoon neljä on kerätty Suomessa tunnettujen rotujen erilaisia ominaisuuksia. (Leymaster 2002, 1-2.)

TAULUKKO 4. Rotujen luokittelu (Thomas -, 9.)

Rotu	Alkuperämaa	Villan pituus	Kestävyys	Aikuispaino	Kasvunopeus	Hedelmällisyys	Lisääntymiskausi <sup>A</sup>	Keskim. lihaksen halkaisija mikrom.	Uuden taljan rasva kg.
Texel	Alankomaat	Medium	Kohtuullinen	Medium+	Kohtuullinen+	Kohtuullinen+	Pitkä	28–33	3,2–4,0
Dorset	Englanti	Medium	Kohtuullinen	Medium	Kohtuullinen	Kohtuullinen	Pitkä	27–33	2,3–3,6
Suomenl.	Suomi	Medium/pitkä	Matala+	Pieni+	Hidas+	Korkea+	Pitkä*	24–31	1,4–3,2
Oxford down	Englanti	Medium	Kohtuullinen	Suuri	Korkea-	Kohtuullinen	Lyhyt	30–34	2,3–3,6
Suffolk	Englanti	Medium	Matala	Pieni+	Korkea+	Kohtuullinen+	Kohtuullinen	26–33	1,4–3,2

<sup>A</sup>)Pitkä: 6-8 kuukautta, lyhyt: <4 kuukautta

\*Useimmissa tapauksissa pitkään lisääntymiskauteen liittyy varhainen kiima, mutta suomenlampaalla paras astutusajankohta on usein myöhäinen (elo-syyskuu)

Myös alla oleva 8 eri ryhmän jaottelu on käytössä. Siinä rotujen ryhmittelyssä on painotettu enemmän minkälaiseen käyttöön rodut soveltuvat.

1. Liharodut
2. Villarodut
3. Villa- ja liharodut
4. Maito- eli lypsyrodut
5. Turkisrodut
6. Rasvaperä- eli rasvapakararodut
7. Maito- ja liharodut
8. Rasvahäntärodut

(Einola 2004 92.)

Lammasrodut voidaan myös jakaa karkeasti kolmeen eri kategoriaan niiden ominaisuuksien mukaan, pässirodut, uuhirodut ja yleisrodut. Tämä jaottelu helpottaa erityisesti risteytystuotannossa eri rotujen valintaa. Taulukossa viisi on jaoteltu eri rotuja niiden pääasiallisen vahvuuksien mukaan. Pässirodun tulisi olla vahvoilla vähintään yhdessä ominaisuudessa kuten kasvu, rehun käyttökyky, ruhon laatu ja lampaiden elinvoimaisuus. Uuhi- eli emärotuisella eläimellä taas tulisi korostua ympäristöön sopeutuvaisuus, mahdollisuus ympärivuotiseen karitsointiin, karitsojen määrä, maidontuotanto, emäominaisuudet, villantuotanto, taljan laatu ja emän kohtuullinen koko. Yleisroduilla voi esiintyä vahvoina ominaisuuksia molemmista aiemmin selvitetystä ryhmistä. Periaatteessa ideaalisessa risteytystuotannossa kaikki uuhet ovat emärotujen risteytyksiä ja ne astutettaisiin joko puhdasrotuisella pässirodulla tai pässiroturisteytyksellä. (Thomas 2006, 2-3.)

TAULUKKO 5. Rotujen luokittelua käyttötarkoitusten mukaan (Thomas 2006, 3.)

Rotu	Luokittelu
Suffolk	Pässi
Dorset	Uuhi, yleisö
Hampshire	Pässi
Dorper	Pässi, yleis
Shoutdown	Pässi
Katahdin	Uuhi
Rambouillet	Uuhi
Columbia	Yleis
Shropshire	Pässi
Montadale	Yleis
Itäfriisiläinen maitolammas	Uuhi
Suomenlammas	Uuhi
Oxford	Pässi
Polypay	Uuhi
Romanov	Uuhi
Romeny	Uuhi
St. Croix	Uuhi
Targhee	Uuhi
Texel	Pässi

Taulukko viisi on yksi vaihtoehto kun rotuja jaotellaan niiden ominaisuuksien tasaisuuden perusteella. Eri lähteet saattavat luokitella rotuja hiukan eri ryhmiin, mutta pääasiallisesti tällainen luokittelutapa on hyvin helposti lähestyttävä. Monikäyttöisillä roduilla on hyväksyttävät, keskinkertaiset tuotokset useimmilla mitattavilla ominaisuuksilla kuten kasvukyky ja vuonuekoko. Esimerkiksi texel ja dorset voidaan luokitella tällaisiksi monikäyttöisiksi roduiksi. Koska ne ovat yleensä perusvahvoja monilla sektoreilla, ei niiltä saada huipputuloksia kuin joistakin osa-alueista, jos niistäkään. (Leymaster 2002, 2-4.)

Erikoistuneet uuhi- ja pässirotut ovat vahvoja tietyillä sektoreilla. Tällaisiksi luokitellaan Suomessa vielä tuntemattomat rodut kuten merino, polypay, rambouillet ja targhee. Niissä yhdistyy hyvä emovietti, kestävyys, sopeutuvaisuus ja keskinkertainen aikuispaino. Vastaavasti myös suomenlammas ja romanov voidaan laskea tähän ryhmään, koska ne tulevat varhain sukukypsiksi ja niillä on korkea siikiävyys. (Leymaster 2002, 2-4.)

## 4 LAMMASROTUJA SUOMESSA

Lammastaloudessa oikean rodun valitseminen on kaikkein tärkein asia pyrittäessä kohti tuottavaa tilaa valitulla tuotantosuunnalla. Tuottajan tulisi valita rotu, joka pystyy parhaiten vastaamaan tuottajan tarpeeseen. Tekemällä tämän, tuottaja pystyy hyödyntämään useiden satojen vuosien aikana tehdyn rotuja muodostaneen kehityksen. Esimerkiksi tuottajan joka haluaa myydä siitospäsejä lihaa tuottaville tiloille, ei tulisi välttämättä valita roduksi suomenlammasta. (Thomas - . 1-4.)

### 4.1 Suomenlammas

Suomenlammas on nimensä mukaisesti yksi Suomen maatiaisroduista. Toisin kuin kainuunharma ja ahvenanmaanlammas, suomenlammas on melko tunnettu ja hyväksi koettu rotu risteytystuotantoon. Rodun villa on lähinnä valkoista, mutta siinä esiintyy myös mustia ja ruskeita yksilöitä kuten kuvassa yksi havainnollistetaan. Tavallisemmin suomenlampaan villa on kiiltävää, pehmeää ja kohtuullisen hienoa. Suomenlampaan karitsa on teuraskypsä tavallisemmin noin puolen vuoden ikäisenä. Rotu ei rasvoitu helposti, mutta rasva ei myöskään marmoroidu lihaksiin. (Puntila 2007, 30.)

Suomenlammas tulee sukukypsäksi jopa niin aikaisin kuin kolmen kuukauden ikäisenä, ja uuhien keskimääräinen vuonuekoko on 2,5 karitsaa. Hyvän hedelmällisyytensä ja ympärivuotiseen karitsointiin soveltumisen takia suomenlammas on varsin yleinen rotu risteytysjalostuksessa. Aikuiset pässit ovat noin 85-105 kilon painoisia ja uuhet 65-75 kiloa. (Puntila 2007, 30.)



KUVA 1. Suomenlampaan villan väri vaihtelee (Rissanen 2012.)

Suomenlampaan suurin ongelma on eläinten lihaksikkuus. Se ei pääse parhaimmillaankaan tehokkaampien liharotujen tasolle. Toisaalta suomenlampaan villa on monipuolista ja siksi suosittua käsityöharrastajien parissa. (Puntila 2007, 30.)

## 4.2 Texel

Texel on alun perin kotoisin Hollannista, mutta sitä on Suomessa käytetty aktiivisesti jo 40 vuotta. Hollannissa texel kehittyi maatiaisrodusta, johon risteytettiin muita rotuja kasvunopeuden ja koon kasvattamiseksi. Vuonna 1909 perustettiin ensimmäinen rotuyhdistys ja vuonna 1911 laadittiin ensimmäinen rotumääritelmä. (Texel breed summary.)

Texel on sopeutunut hyvin ympäri maailmaa ja siksi se on vakuuttanut asemansa vahvana lammasarotuna. Texel pärjää hyvin myös hiukan heikommillakin laitumilla ja kohtuullisen karkeissa olosuhteissa, minkä takia rotu mielletään ominaisuuksiltaan sitkeäksi ja kestäväksi. Uuhet ovat tehokkaita rehunkäyttäjiä. Luonteeltaan texelit ovat yleensä miellyttäviä ja kohtuullisen helposti käsiteltäviä. (Texel breed summary.)



KUVA 2. Texel on lihaksikas rotu. (Mikkonen 2013.)

Texel luokitellaan yleensä liharoduksi sillä se on erinomaisen lihakas ja vähärasvainen, kuten kuvasta kaksi voidaan huomata. Rotua käytetäänkin yleisesti terminaalirotuna ympäri maailmaa. Esimerkiksi Yhdistyneissä kuningaskunnissa texel on maan suosituin terminaalirotu. Rotu on tullut tunnetuksi sen erinomaisista ruho-ominaisuuksista ja kasvunopeudesta. Suomessa texel on lisännyt tasaisesti suosiotaan ja on nousemassa yhdeksi eniten käytetyistä terminaaliroduista. (Puntila 2007, 31 ja Heltelä 17.2.2014.)

Texelkaritsat kasvavat nopeasti mutta eivät rasvoitu kovin helposti pidemmälläkään kasvatusajalla. Karitsat ovat jo syntymästä lähtien yleensä elinvoimaisia. Texel uuhella on hyvät emo-ominaisuudet ja keskimääräisesti yhdellä karitsoinnilla syntyy 1.7 karitsaa. (Texel breed summary.)

## 4.3 Oxford down

Oxford down muodostettiin alun perin 1830-luvulla risteyttämällä cotswold pässiä hampshire down ja shoutdown uuhiin. Seuraavan 50 vuoden aikana rotu vakiinnutti asemansa. Rotu sai suosiota erinomaisten lihaominaisuuksien ja villan takia. Vuonna 1889 rodulle perustettiin yhdistys ja ryhdyttiin kirjaamaan ylös sukutauluja. Oxford downin alkuperämaa on Englanti, mutta Suomen oxford down-kanta on saanut alkunsa tanskalaisista tuontieläimistä sekä Uudesta-Seelannista tuoduista alkioista. (Oxford Down Sheep Breeders' Association ja Puntila 2007, 31 ja Heltelä 17.2.2014.)



Rodun pässejä tuotiin Suomeen alun perin lisäämään risteytyksiin lihaksikkuutta ja nopeuttamaan kasvua. Oxford downin suosio on kuitenkin ollut laskussa ja osittain se mielletään jo kuolevaksi roduksi. Uuhet ovat keskinkertaisia sikiävyydeltään, mutta hyviä emoja ja tuottavat runsaasti maitoa. Ruokinnassa tulee olla tarkkana, ettei oxford down pääse rasvoittumaan. (Puntila 2007, 31 ja Heltelä 17.2.2014.)

Oxford downia suositaan risteytystuotannossa erityisesti pässirotuna terminaalivehessä. Oxfordin avulla karitsaan saadaan lisää kasvua ja elinvoimaa. 12–16 viikkoisena oxford karitsa painaa noin 18–22 kiloa ja yhdeksän kuukauden ikäisenä ruhopaino voi olla noin 22–25 kiloa. (Oxford Down Sheep Breeders' Association.)

#### 4.4 Dorset

Sarvellinen dorset on yksi Britannian vanhimmista roduista ja rodun sukuja ryhdyttiin kirjaamaan jo vuonna 1892. Sarvetonta dorsettia ryhdyttiin jalostamaan Australiasta, josta se levisi takaisin Britan- niaan 1950-luvulla. Dorsetin tulisi olla helposti käsiteltävä, monipuolinen ja kestävä. Täysikasvuinen dorsetpässi painaa noin 80–120 kiloa. Vastaavasti täysikasvuinen uuhi painaa 65–75 kiloa. (Dorset Horn and Poll Dorset Sheep Breeder's Association.)



KUVA 3. Dorsettia käytetään laajasti risteytystuotannossa (Heltelä 2013.)

Dorset muistuttaa suomenlammasta aikaisella sukukypsyydellä ja ympärivuotisella tiinehtyvyydellä. Vuonuekoko jää kuitenkin suomenlammasta pienemmäksi, joskin suomenlammas-dorset risteytykset ovat käytössä paitsi Suomessa myös muualla maailmassa. Kuviossa kolme on finndorsetin ja texelin risteytyskaritsoja. Dorset sopii erinomaisesti tiheään karitsointiin jossa karitsointi tapahtuu kolme kertaa kahdessa vuodessa. Suomessa dorsetin suosio on jälleen nousemassa. (Puntila 2007, 31 ja Heltelä 17.2.2014.)

#### 4.5 Suffolk

Ensimmäinen kirjallinen jälki suffolkeista on vuodelta 1797 Suffolkin alueelta, jossa rotua oli jalostettu risteyttämällä norfolkia ja southdownia. 1890-luvulla ja 1900-luvulla suffolkia vietiin Britanniasta muun muassa Sveitsiin, Venäjälle ja Amerikkaan. (Suffolk sheep society.)

Rodun alkuperäinen tarkoitus oli lihantuotanto, ja rodun lihantuotanto-ominaisuuksia on kehitetty jatkuvasti vuosien varrella. Maailmalla suffolk on nouseva rotu ja on haluttu erityisesti sen hyvistä pässiominaisuuksista terminaalityössä. Ensimmäiset suffolkit tuotiin Suomeen 2011 vuoden lopussa. (Suffolk sheep society.)

Suffolkit mielletään korkeajalkaisiksi ja vahvarakenteisiksi. Suffolkit soveltuvat helposti monentyyppisiin tuotanto-oloihin ja ovat yleensä miellyttäväluonteisia. Poikimiset ovat kohtuullisen helppoja ja karitsoja syntyy yleensä 1-2 kappaletta. (Rautiainen, Talola 2012, 50 ja Montana suffolk sheep breeders association.)

## 5 RODUN VALINTA

Omaa tuotantoa suunnitellessa täytyy pohtia tarkkaan jo etukäteen, minkä tyyppiseen lopputuotteeseen haluaa keskittyä. Valitessa hyvinvoivat ja tasokkaat, omaan tuotantoon sopivat eläimet pystytään hyödyntämään positiivisesti yksilöiden pitkällistä jalostamista. (Wooster 2005 14-16.)

Vaikka kaikkien rotujen kohdalla tapahtuu jalostusta, erotellaan osa roduista yhä alkuperäisroduiksi. Suomenlammas on tällaisista roduista yksi maailmanlaajuisesti tunnettu esimerkki. Alkuperäisroduille on usein yhteistä korkea sikiävyys ja helpot karitsoinnit. Alkuperäisrodut ovat kehittyneet usein eristyksissä, ilman ihmisten varsinaista puuttumista rodun kehittymiseen. (Wooster 2005 17-18.)

Parhaat liharodut ovat suurikokoisia ja tummanaamaisia. Tunnetuimpia liharotuja ovat oxford, suffolk ja hampshire. Muita yleisesti lihantuotannossa käytettyjä rotuja ovat dorper, dorset, texel, rambouillet ja polypay. Villarodut taas ovat normaalisti pienikokoisempia, valko- kasvoisia ja villaisia. Kansainvälisesti suosittuja villarotuja ovat rambouillet ja merino. Monissa roduissa yhdistyy kuitenkin vähintään keskinkertaiset ominaisuudet useammassa eri kategoriassa. Lihan ja villan lisäksi lampaista saadaan myös maitoa. Tunnetuimpia maitolammasrotuja ovat itä-friisiläinen maitolammas, assaf, lacaune ja brittiläinen maitolammas. Taulukossa kuusi on jaoteltu rotuja niille parhaiten sopivien käyttötapojen mukaan. (Wooster 2005 14-16, 21 ja Thomas -. 5-7.)

TAULUKKO 6. Lammasrotujen jaottelu niiden käyttötarkoitusten mukaan (Thomas -, 6.)

Rotujen käyttötarkoitus	Rodut	Valintaan vaikuttavat seikat
Raskaat rodut	Suffolk	Nopea kasvu
	Hampshire	Rehun käyttökyky
	Columbia	Karitsojen elinvoimaisuus
	Texel	
	Oxford	
Kevyet rodut	Texel	Nopea kasvu
	Shouthdown	Rehun käyttökyky
	Cheviot	Karitsojen elinvoimaisuus
	Charollais	
Kevätkaritsoivat tilat	Romanov	Hedelmällisyys
	Suomenlammas	Karitsojen vieroituspaino
	Rideau	
	Polypay	
	Dorset	
	Rambouillet	
	Targhee	
	St. Croix	
	Barbados	
	Katahdin	
	Dorset	Hedelmällisyys
Syyskaritsoivat tilat	Polypay	kevästastutukseen
	Rambouillet	Karitsojen vieroituspaino
	Romanov	
	Suomenlammas	
	St. Croix	
	Barbados	
	Rambouillet	
Laajaperäinen lammastuotanto	Targhee	Karitsojen vieroituspaino
	Columbia	Villan tuotanto (paitsi dorperilla)
	Corriedale	
	Romney	
	Dorper	
	Romney	
Taljan ja villan tuotantoon erikoistuvat tilat	Border Leicester	Villan laatu
	Lincoln	Villan tuotantokyky
	Coopworth	Hedelmällisyys
	Itäfriisiläinen maitolammas	
Maidontuotantoon erikoistuvat tilat	Lacaune	Maidontuotanto
	Rideau	Maidon rakenne
		Hedelmällisyys

### 5.1 Pässiroitujen vertailu

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa 1980-luvulla vertailtiin suomenlampaan ja romanov pässien ominaisuuksia risteytystuotannossa. Kokeessa emoroduksi valittiin targhee. Kokeessa tutkittiin suomenlammas x targhee (FT) risteytyksen ja romanov x targhee (RT) risteytyksen kasvuja ja ruho-ominaisuuksia sekä F1 emojen karitsojen selviytymistä ja kasvua. (Berger, Gallivan, Kemp, Young 1993, 2910-2911.)

Tutkimuksessa huomattiin, että romanovpässillä astutetut uuhet poikivat keskimäärin 0.22 prosenttia useamman karitsan. Tämä johtui että romanovilla astutetut emät poikivat 30 prosenttia enem-

män kolmoiskaritsoja, kun sama luku suomenlampaila oli vain 9 prosenttia. Vastaavasti suomenlammasta käyttämällä saatiin 20 prosenttia enemmän kaksoskaritsoja. Ykkös- ja neloskaritsoja syntyi molempiin ryhmiin keskimäärin saman verran. Myöskään karitsojen selviytymisessä ei ollut suuria eroja eri astutusryhmien välillä. (Berger ym. 1993, 2910-2911.)

F1-erot astutettiin joko hampshire tai dorset pässillä. Hampshire pässillä astutettuna havaittiin paljon dystokiaa eli synnytysvaikeuksia, joten myöhemmissä kokeissa päädyttiin käyttämään lähinnä dorset-pässiä. Romanov-targhee karitsat tulivat kiimaan ja poikivat noin kymmenen päivää aikaisemmin kuin suomenlammasristeytykset. F1-sukupolven emojen karitsoilla ei huomattu suuria eroja minkään mitatun ominaisuuden suhteen. (Berger ym. 1993, 2914-2915.)

Toisessa yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa myös 1980-luvulla tutkittiin texel- ja suffolkpässien ominaisuuksia terminaalityössä. Tutkimuksessa havaittiin, ettei rotujen välillä ollut suurta eroa karitsojen määrässä tai syntymäpainossa. Taulukosta seitsemän nähdään kuitenkin, että texelsukuiset karitsat selviytyivät noin 9 prosenttia paremmin vieroitukseen. Kummassakin rodussa karitsoinnit sujuivat itsenäisesti ja vain 5 prosenttia karitsoinneista piti auttaa. Kuitenkin texelristeytyksissä elossa syntyneitä karitsoja oli suurempi määrä kuin suffolkristeytyksissä. (Jenkins ja Leymaster 1992, 862.)

TAULUKKO 7. Yhteenveto mitatuista arvoista vieroitukseen (Jenkins ym. 1992, 862.)

Kohde	Karitsa per. emo	Syntymäpaino, kg	Selviytymis %	Päiväkasvu, g	Vieroituspaino, kg
Texel	2.63	3.52	86	219	14.9
Suffolk	2.61	3.53	77	224	15.3
Keskim. SEM	.13	.087	3.7	8.0	.45

Samassa tutkimuksessa kävi ilmi että molempien rotujen karitsojen kasvu oli hyvin samanlainen 63 päivän mittaukseen saakka, mutta tästä eteenpäin suffolk sukuiset karitsat kasvoivat noin 11 prosenttia nopeammin. Ruhopainot noudattivat samaa linjaa elopainojen kanssa, minkä takia 189 päivän ikäisenä suffolkpässien jälkeläiset olivat noin 8 prosenttia texelpässien karitsoja painavampia. Kuitenkin 105 päivästä eteenpäin texelsukuisilla karitsoilla oli enemmän rasvaa 12 kylkiluun kohdalta mitattuna, joskin muuten rasvapitoisuudet kummaltakin rodulta olivat hyvin samankaltaiset. (Jenkins ym. 1992, 862-863.)

1990-luvun alkupuolella alkoi tutkimus, jossa mitattiin dorset-, suomenlammas-, romanov-, texel-, ja montadalepässien ominaisuuksia kahden eri uuhirodun kanssa. Suomenlammas ja dorset valittiin niiden vahvan monikäyttöisyyden takia. Käytetyt uuhirodut olivat northern whiteface (WC) ja yhdistelmä III (CIII). CIII on yhdistelmärotu jossa on 1/2 columbia, 1/4 hampshire ja 1/4 suffolkia. Tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa 20 risteytysuutta jokaista eri pässixuuhin yhdistelmää kohtaan myöhempiä tutkimuksia varten. (Freking, Leymaster ja Young 2000, 1422-1423.)

Tutkimuksessa havaittiin että suurin vaikutus pässillä oli syntyneiden karitsojen määrään sekä vuonue- ja syntymäpainoon. Suomenlampaalla ja romanovilla oli kevyemmät syntymä- ja vuonuepainot kuin texelillä, montadalella ja dorsetilla. Kuten taulukosta kahdeksan näkyy, romanovilla astutetut uuhet tekivät suurimmat vuonueet. Vastaavasti montadalella vuonuekoko jäi kaikista pienimmäksi, mutta ero ei ole järin suuri kolmeen muuhun rotuun. Vieroitettujen karitsojen määrä oli samaa tasoa texelillä, dorsetilla ja suomenlampaalla. (Freking yms. 2000, 1423.)

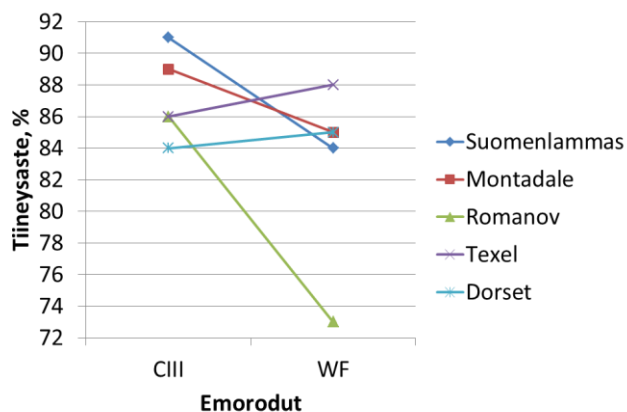
TAULUKKO 8. Asioiden merkittävyys, korjattu arvo ja keskimääräiset virhearvot tärkeimmille pässi- ja emorotujen piirteille (Freking yms. 2000, 1428.)

Kohde	Karitsointi-arvot					Vieroitusarvot	
	Tiineysaste, %	Lukumäärä	Vuonuepaino, kg	Keskim. paino, kg	Lukumäärä <sup>a</sup>	Vuonuepaino, kg	
						Karitsointi <sup>a</sup>	Suhteutettu arvo <sup>b</sup>
Pässirodut							
Merkittävyys	.22	.04	<.01	<.01	<.01	<.01	.52
Korjattu arvo							
Dorset	84.8	1.584	8.47	5.53	1.333	27.8	23.6
Suomenlammas	87.4	1.584	7.81	5.09	1.350	27.7	23.5
Romanov	79.5	1.640	8.09	5.09	1.460	29.8	23.9
Texel	86.9	1.589	8.66	5.65	1.370	28.5	24.8
Montadale	87.1	1.532	8.44	5.71	1.288	26.4	23.0
Keskim. SEM	2.7	.023	.12	.05	.025	.5	.8
Uuhirodot							
Merkittävyys	<.01	<.01	<.01	.02	<.01	<.01	<.01
Korjattu arvo							
CIII	87.2	1.721	9.04	5.46	1.471	30.7	26.8
WF	83.1	1.451	7.54	5.37	1.249	25.4	21.1
Keskim. SEM	1.4	.015	.07	.03	.016	.3	.4

<sup>a</sup>Emon itsensä huolehtimia karitsoja per uuhi

<sup>b</sup>Pulloruokitut karitsat per uuhi

Kuviossa 1 on esitetty eri rotuyhdistelmien sikiävyyttä. Taulukosta selviää että WC uuhien sikiävyys oli kaikilla pässeillä astutettuna huonompi kuin CIII sikiävyys. Suomenlammas tarjosi kaikista suurimman sikiävyuden CIII:n yhdistettynä. Kuitenkin romanovia lukuun ottamatta muut pässirotut pärjäsivät paremmin WT astuttamisessa. Dorset oli tutkimuksessa käytetyistä roduista tasaisin molemmilla uuhiroduilla. Tutkimuksessa tulee kuitenkin huomioida, että yhdellä pässillä oli vain yksi astutusryhmä. Täten pässiroduun erot uuhirotujen välillä voivat johtua myös siitä, että pässi on suosinut toisen rodun uuhia. (Freking yms. 2000, 1426-1428.)



KUVIO 1. Pässä- ja emorodun vuorovaikutus sikiävyyteen (Freking yms. 2000, 1425.)

Samassa tutkimuksessa ryhdyttiin tarkastelemaan myös, kuinka käytetty pässirotu vaikuttaa teurasruhon ominaisuuksiin. Käytetty pässirotu vaikutti huomattavasti kaikkiin muihin ruhon ominaisuuksiin paitsi rasvan syvyyteen neljännen ristiluuhun liittyvän nikaman kohdalla. Dorsetilla ja montadalella saatiin aikaiseksi painavimmat ruhot. Jotta romanov- ja suomenlammassukuisilla karitsoilla päästäisiin samaan ruhopainoon kuin dorsetsukuisilla, pitäisi romanov- ja suomenlammaskaritsat teurastaa noin 1,0 - 1,5 kiloa painavampana. (Freking ja Leymaster 2004, 3144-3146.)

Munuaisten ja lantioiden ympärillä suomenlampaalla ja romanovilla oli eniten rasvaa, kun taas dorsetilla, montadalella ja texelillä rasvaa oli noin puoli kiloa vähemmän. Suomenlammassukuisilla karitsoilla oli myös eniten rasvaa 12. kylkiluun kohdalla, kun vastaavasti dorset- ja montadaleakaritsat olivat kohdasta vähärasvaisempia. Kuten taulukosta yhdeksän myös näkyy, texelillä ruhon pituus oli kaikista lyhin kun vastaavasti dorsetilla ja montadalella ruho oli kaikista mitattavista roduista pisin. (Freking ja Leymaster 2004, 3145-3147.)

TAULUKKO 9. Asioiden merkittävyys, korjattu arvo ja keskimääräiset virhearvot pässi- ja uuhirodun vaikutuksista ruhoon heijastettuna 12. kylkiluun rasvan syvyyteen (Freking ja Leymaster 2004, 3150.)

Kohde	Teuras- tusikä, päiviä	Elopaino teuras- tuksessa	Ruhopai- no	Munuais- lantio rasva, kg	Neljäs ristiluu- hun liittyvä nikama, rasva cm	Ruhon pituus, cm	LM alue, cm <sup>2</sup>	Impe- dansi ennus- tettu rasvaton massa, kg
Pässirodut								
Merkittävyys	0.79	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001
Korjattu arvo <sup>a</sup>								
Dorset	207.0	54.65	30.51	1.04	1.92	61.9	15.74	18.66
Suomenlammas	203.8	50.98	27.61	1.44	1.69	60.0	13.34	17.17
Romanov	205.6	51.66	27.68	1.54	1.74	59.4	14.08	17.15
Texel	204.7	50.84	28.33	0.96	1.83	58.7	16.28	17.58
Montadale	207.8	53.62	30.02	1.03	1.85	61.9	15.94	18.43
Keskim. SEM	2.50	0.670	0.383	0.049	0.044	0.36	0.235	0.200

<sup>a</sup>Ominaisuuden sisällä, ilman yleistä yläindeksi eroa,  $P < 0,05$

Tutkimuksessa käytiin lävitse myös karitsojen selviytymistä. Karitsojenselviytymisprosentti oli kaikkiaan yli 90 % vieroitusikäisenä. Suurimpana vaikuttajana pieneen karitsakuolleisuuteen pidettiin hyvää heteroosia, sillä emän rodulla tai astutusajankohdalla ei ollut huomattavaa vaikutusta. Kuitenkin karitsan isärodulla oli vaikutusta karitsakuolleisuuteen. Romanovsukuisilla karitsoilla selviytymisprosentti oli korkein, 94,1 prosenttia. Seuraavaksi tuli suomenlammas 93,0 prosentin selviytymisellä. Texeleistä vieroitukseen selvisi 90,7 prosenttia karitsoista, dorsetilla 90,0 prosenttia ja montadalella 89,1 prosenttia. (Freking ja Leymaster 2004, 3148-3150.)

## 5.2 Risteytysuuhet

Vuonna 2007 tehtiin tutkimus, jossa vertailtiin eri emotyyppisten risteytysuuhien ominaisuuksia karitsoinnissa. Osa tutkimuksen tuloksista on esitetty taulukossa kymmenen. Taulukosta käy ilmi että corriedaleristeytykset olivat heikoimpia kaikilla muilla piirteillä paitsi karitsojen eloonjäämisellä mitattuna. Hedelmällisyys oli korkein hyfer- ja suomenlammaspässillä astutetuilla uuhilla. Samoin vuonuekoko oli korkein suomenlammas- ja booroola leicesterristeytyksillä. Kuitenkin sekä suomenlammas- että booroola leicesterristeytyksillä oli kaikista heikoin karitsojen eloonjäämisprosentti kun hyferillä karitsojen kuolleisuus oli tutkimuksissa kaikista pienin. Koska karitsojen kuolleisuus oli suurempi näillä kahdella rodulla, pienentää se hyötyä, joka tulee mukaan suurista vuonueista. (Afolayan ym. 2008.)

Kun tarkastellaan lähemmin vuonuekokoja per astutettu uuhi, booroola leicesterin ja suomenlampaan ero kaikista pienimpään vuonuekokoon oli 0,7 karitsaa. Kuitenkin kun katsotaan kuinka monta vieroitettua karitsaa emolla on, hyferemolla oli 0,4 karitsaa enemmän kuin corriedaleuuhilla. (Afolayan ym. 2008.)

Tutkimuksella kuitenkin havaittiin, ettei selkeästi parasta yhdistelmää löydetty pelkästään vieroituspainon perusteella. Tämän takia päätöstä ei kuitenkaan tulisi perustaa yksinomaan rotuun, vaan lampurin täytyy miettiä myös muita osa-alueita. Kannattavuuden suhteen tärkeää on pohtia omaa tilaa, tuotantosuuntaa sekä rodun saatavuutta, hintaa ja omaa mieltymystä. Nämä seikat ovat tärkeitä geneettisen vaihtelun ja risteytysrotujen valinnassa. (Afolayan ym. 2008.)



TAULUKKO 10. Keskimääräiset karitsojen tuotokseen liittyvät tulokset risteytyskaritsoilla eri pässirotuihin suhtautettuna. (Afolayan ym. 2008.)

	Pässit (n)	Tiineys- aste	Sikiöiden määrä	Hedel- mälli- syys	Vuo- nueko- ko	Karitso- jen sel- viytymi- nen	skmpu <sup>1</sup>	vkmpu <sup>2</sup>	vkppu <sup>3</sup> , kg
Arkisto Pässirotu	91	7,866 **	6,728 ***	7,899 **	6,579 ***	6,579 ***	7,899 ***	7,899 ***	7,899 ***
Border leicester	18	0.87±0.0 2	1.51±0.0 3	0.86±0.0 02	1.51±0.0 04	0.85±0.0 1	1.32±0.0 05	1.11±0.0 05	31.0±1 .8
Itä- friisiläinen	12	0.88±0.0 3	1.53±0.0 4	0.87±0.0 03	1.55±0.0 05	0.87±0.0 2	1.39±0.0 06	1.18±0.0 06	33.8±2 .1
Suomen- lammas	12	0.93±0.0 3	1.82±0.0 4	0.90±0.0 03	1.83±0.0 04	0.77±0.0 2	1.65±0.0 06	1.23±0.0 05	30.8±1 .9
Coop- worth	9	0.83±0.0 3	1.52±0.0 5	0.83±0.0 03	1.51±0.0 05	0.85±0.0 2	1.29±0.0 06	1.23±0.0 05	28.8±2 .1
V. suffolk	7	0.88±0.0 4	1.54±0.0 5	0.85±0.0 04	1.52±0.0 06	0.86±0.0 2	1.33±0.0 07	1.07±0.0 06	31.7±2 .3
Corriedale	6	0.79±0.0 4	1.24±0.0 6	0.75±0.0 04	1.22±0.0 06	0.87±0.0 2	0.99±0.0 08	1.12±0.0 07	22.9±2 .6
Booroola leicester	6	0.85±0.0 4	1.95±0.0 6	0.80±0.0 04	2.08±0.0 06	0.70±0.0 2	1.66±0.0 08	1.10±0.0 07	29.1±2 .6
Hyfer	4	0.97±0.0 5	1.52±0.0 7	0.96±0.0 05	1.50±0.0 07	0.90±0.0 3	1.44±0.0 10	1.26±0.0 9	31.3±3 .4
Muut korkeat <sup>4</sup>	7	0.88±0.0 4	1.54±0.0 5	0.87±0.0 04	1.56±0.0 06	0.81±0.0 2	1.39±0.0 08	1.11±0.0 07	30.8±2 .6
Muut matalat <sup>5</sup>	10	0.80±0.0 3	1.37±0.0 4	0.79±0.0 03	1.34±0.0 05	0.87±0.0 2	1.08±0.0 06	0.91±0.0 06	25.3±2 .1
Kokonai- suus	91	0.87±0.0 1	1.57±0.0 2	0.84±0.0 01	1.58±0.0 02	0.83±0.0 1	1.37±0.0 03	1.10±0.0 03	29.9±1 .5

<sup>1</sup>Syntyneiden karitsojen määrä per uuhi. skmpu

<sup>2</sup>Vieroitettujen karitsojen määrä per uuhi. vkmpu

<sup>3</sup>Vieroitettujen karitsojen paino per uuhi. vkppu

<sup>4</sup>Muut pässirotut, suurempi vuonuekoko (2 poll dorsettia, cheviot, SAMM, texel, v. dorper, wiltshire horn)

<sup>5</sup>Muut pässirotut, pienempi vuonuekoko (2 englannin maatiaista, 2 gromark, 2 merino, 2 romney, south hampshire, texel-coopworth)

\*\*\* P < 0.001, \*\* P < 0.01

### 5.3 Astutusajankohta

Freking, Leymasterin ja Youngin käyttämästä aineistosta saatiin myös uutta dataa, kun ryhdyttiin tutkimaan risteytysuuhien emo-ominaisuuksia. Käytetyt risteytysuuhet olivat aikaisemmin mainitun tutkimuksen uuhikaritsoja. F1-uuhet olivat siis dorset-, suomenlammas-, romanov-, texel-, ja montadalepässin sekä northern whiteface (WC) ja yhdistelmä III (CIII) risteytyksien jälkeläisiä. CIII on yhdistelmärotu jossa on ½ columbia, ¼ hampshire ja ¼ suffolkia. Vuonna 2004 hyväksytyt tutkimuksen F1-polven uuhet astutettiin suffolkpässillä. (Casas, Freking ja Leymaster 2004, 1280-1282.)

Samaa tutkimusta jatkettiin eteenpäin ja ryhdyttiin selvittämään, mikä yhdistelmä emouuhissa toimii parhaiten syksyn astutuskaudella. Samalla haluttiin selvittää, kuinka valitsemalla pässirotu oikealle astutuskaudelle voidaan maksimoida rodun hyöty. (Casas, Freking ja Leymaster 2004, 1282.)

Taulukkoon 11 on kerättyroduittain eri kuukausien tuloksia. Romanov-, texel- ja montadalesukuista uuhia käytettäessä saatiin isoimmat vuonueet ja painavimmat vuonuepainot sekä vieroituksessa, että 20 viikon iässä kun astutus oli tapahtunut lokakuussa. Dorsetristeytysuuhet pärjäisivät näissä sa-

moissa parhaiten elokuussa ja suomenlammasristeytys vastaavasti joulukuussa. Romanovsukuisia uuhia käytettäessä saatiin paras sikiävyys kuukaudesta riippumatta, ja suomenlammas tuli sikiävyyttä mitattaessa toiseksi. Yleisesti ottaen hedelmällinen laji hyötyy syysastutuksesta. (Casas, ym 2004, 1282-1283.)

Joulukuussa tiinehtyvyys oli kaikista paras, jonka jälkeen tulivat lokakuu ja elokuu. Vaikka tiinehtyvyys oli paras joulukuussa, eniten karitsoja syntyi kuitenkin lokakuun astutuksesta. Lokakuussa tuli enemmän karitsoja kuin muina kuukausina ja siten myös vuonuepaino oli kaikista korkein. Myös astutusajankohdalla ja rodulla oli vaikutusta yleiseen tuottavuuteen. Romanvristeytysuuhella tuottoisuus oli kaikista suurin. Suomenlammasristeytys tuli toisena kaikkina muina kuukausina paitsi lokakuussa, jolloin sen tuottavuus oli samaa tasoa texelin, dorsetin ja montadalen kanssa. Kaiken kaikkiaan romanovilla tuottavuus oli noin 24 % suomenlammasta parempi. (Casas, ym 2004, 1285-1287.)

Kaikkiaan romanovristeytys uuhet olivat kevyimpiä, mutta niillä oli paras tiinehtyvyyssprosentti sekä suurin karitsamäärä sekä tätä myötä suurin vuonuepaino. Suomenlammas tuli toisena kaikissa näissä mainituissa ominaisuuksissa. Muilla risteytyksillä tulokset olivat hyvin samankaltaiset. (Casas, ym 2004, 1285-1287.)

TAULUKKO 11. Asioiden merkittävyys, korjattu arvo ja keskimääräiset virhearvot astutuskuukauden ja pääsin vuorovaikutuksesta vieroitukseen (Casas, Freking ja Leymaster 2004, 1286.)

	Uuhen paino	Hedelmällisyys %	Karitsoinnin tunnusluvut		Vieroituksen tunnusluvut			
			Lukumäärä	Vuonuepaino, kg	Lukumäärä		Vuonuepaino, kg	
					Emon hoitam	Tuttiruokitut	Emon hoitam	Tuttiruokitut
Merkittävyys	0.276	<0.001	<0.001	0.012	0.009	<0.001	0.003	<0.001
Korjattu arvo								
Elokuu x dorset	71.4	65.7	2.46	7.78	1.17	0.08	24.3	0.9
Elokuu x suomenl.	67.6	70.4	1.96	7.80	1.34	0.28	25.0	2.2
Elokuu x texel	67.5	68.7	1.38	7.20	1.01	0.11	20.9	1.1
Elokuu x romanov	65.5	82.1	2.017	8.43	1.49	0.26	28.1	2.2
Elokuu x montadale	71.7	65.5	1.54	7.69	1.11	0.19	22.8	1.9
Lokakuu x dorset	67.9	85.9	1.52	8.19	1.17	0.16	24.0	1.6
Lokakuu x suomenl.	64.0	89.2	2.19	8.70	1.36	0.46	23.6	4.1
Lokakuu x texel	63.4	83.6	1.52	7.97	1.18	0.11	22.6	1.1
Lokakuu x romanov	61.8	92.7	2.35	9.38	1.65	0.45	28.9	3.8
Lokakuu x montadale	67.1	72.0	1.52	8.30	1.21	0.13	25.0	1.4
Joulukuu x Dorset	64.4	82.6	1.38	7.42	1.11	0.11	22.0	1.1
Joulukuu x suomenl.	60.7	89.9	2.01	7.39	1.47	0.24	26.8	3.1
Joulukuu x texel	59.9	87.5	1.32	7.09	1.07	0.09	21.3	0.9
Joulukuu x romanov	60.6	92.5	2.18	8.72	1.59	0.35	28.3	3.1
Joulukuu Montadale	64.5	87.4	1.27	7.11	1.04	0.07	21.2	0.6
SEM	0.7	2.1	0.04	0.19	0.04	0.03	0.8	0.3

## 6 RISTEYTYSTUOTANTO JA RISTEYTYSMALLEJA

Geneettiset vaihtelut ovat suuria eri lammasrotujen välillä, erityisesti monissa tärkeissä tuotanto-ominaisuuksissa. Siksi onkin tärkeää tutkia rotujen ominaisuuksia ja arvioida niiden vahvuuksia ja hyötyjä tehokkaassa risteytystuotannossa. Tällä tavoin kasvattajien on mahdollista saada tärkeää tietoa, joka auttaa tekemään oikeita ratkaisuja tilan tuotannon ja markkinoiden hyödyntämistä ajatellen. (Freking, Leymaster, Young 2000.)

Yksikään järjestelmä ei ole tuottava, kilpailukykyinen ja ylipäätään sopiva jokaiselle tilalle. Tärkeintä oman järjestelmän valinnassa on miettiä etukäteen tavoitteet pitkälle tulevaisuuteen ja ryhtyä tämän jälkeen purkamaan pidemmän aikavälin tavoitetta pienempiin välitavoitteisiin. Oman tavoitteen tulee olla tasapainossa käytettävissä olevien resurssien ja mahdollisuuksien kanssa sekä sen tulisi olla muutettavissa, jos tavoitteet tai resurssit muuttuvat. Kun nämä asiat saadaan yhdistettyä oikealla tavalla, on mahdollisuus luoda tuottava lammastila. (Thomas -, 5.)

Ideaalisessa risteytysjalostusohjelmassa

1. Maksimoidaan heteroosi
2. Käytetään hyväksi rotujen eroavaisuuksia
3. Käytetään sekä laadukkaita rotuja että yksilöitä
4. Yhtenäinen katra
5. Uudistusuhien helppo saatavuus
6. Helppo ylläpito

(Thomas -, 13.)

Näistä kuudesta perussäännöstä Thomas on nostanut vielä tarkempaan käsittelyyn neljä piirrettä. Nämä piirteet ovat katraan helppo ylläpidettävyys, heteroosin maksimointi, katraan yhtenäisenä pitäminen ja lammasrotujen vahvuuksien hyväksikäyttö. Helppo ylläpito tiivistetään normaalisti lyhyesti sääntöön "KISS" (Keep It Simple, Stupid). Jos risteytystuotannossa joudutaan käyttämään kohutuottomasti työaikaa tietokantojen ylläpitoon ja päivittämiseen sekä katraan perusylläpitoon, tai valitut rodut ovat hankalasti saatavissa ja kalliita, ei risteytystuotanto ole toimiva tai taloudellisesti kannattava. (Thomas 2006, 6-10.)

Hyvin suunniteltu risteytystuotanto hyödyntää eri lammasrotujen eroavaisuuksia strategisesti kasvatukseen katraan kykyä tuottaa lihaa, maitoa tai villaa verrattaessa puhdasrotuiseen katraaseen. Risteytystuotannon vahvuus on hybrideissä, joten tuotannossa tulisi pyrkiä hybridien määrän ylläpitoon. Huolimattoman risteytystuotannon lopputuloksena voi syntyä tilanne, jossa saman katraan sisällä eläimet eroavat suuresti toisistaan ulkomuotonsa ja ominaisuuksien osalta. Tätä tulisi kuitenkin pyrkiä välttämään ja keskittyä siihen, että katraan yleisilme on yhtenäinen. Tämä mahdollistaa tuotteiden tasalaatuisuuden ja helpottaa katraan ylläpitoa. (Thomas 2006, 6-10.)

Itselleen sopivan tuotantomuodon löytäminen voi kuitenkin parhaimmassakin tapauksessa olla kompromissien kanssa tasapainoilua. Yhdellä tavalla voidaan hyödyntää maksimaalisesti hybridien tehokkuutta, mutta rotujen valintamahdollisuudet kärsivät ja katraasta voi muodostua hyvin hajainen ja hankalasti hallittava. Toisaalta lampuri voi valita tuotannon, jossa katras ja tuotteistus pysyvät yhtenäisinä, mutta hybridien tehokkuudesta ei ole mahdollista ottaa kaikkea irti. (Thomas 2006, 6-10.)

Risteytystuotanto ja hybridikasvatus voidaan kuitenkin erottaa toisistaan. Hybridi-termillä halutaan korostaa, että tuotantoon on valittu molempien rotujen huippuyksilöt, jolloin myös jälkeläisen voidaan olettaa olevan huippuluokkaa. Kuitenkin tulisi pyrkiä siihen, että myös risteytystuotannossa käytettäisiin vain lajinsa parhaita yksilöitä. (Thomas -, 10-11.)

Aina tulee muistaa, että risteytystuotannossa korostuu tilan ja sen tavoitteiden suunnitelmallisuus, tuotosseuranta ja kirjanpito. Risteytystuotanto on tärkeää erottaa päämäärättömästä sekarotuisuudesta, minkä avulla ei ole mahdollista saavuttaa heteroosin hyötyjä. (Rautiainen ja Talola 2012, 51.)

## 6.1 Terminaalituotanto

Terminaaliristeytyksestä puhutaan, kun kaikki yhdistelmän karitsat menevät teuraaksi. Tällöin heteroosista pyritään saamaan mahdollisimman paljon irti kasvun ja lihaksikkuuden kannalta. Voidaan esimerkiksi ajatella, että puhdasrotuisessa emokatraassa vain noin 40 % tarvitaan tuottamaan uudistuseläimiä. Tällöin olisi vaihtoehtona että loput uuhista astutetaan hyvin kasvavalla rodulla kuten esimerkiksi texelillä. Terminaalituotannossa pässin tulisi tarjota optimaaliset tasot hedelmällisyydessä, karitsojen selviytymisessä, päiväkasvussa ja ruho-ominaisuuksissa. (Leymaster 2002, 7-9 ja Jenkins, Leymaster 1992.)

Erikoistuneiden rotujen uuhia käytetään terminaalikasvatuksessa, jolloin tarkoituksena on tuottaa hyviä karitsoja tehokkaasti teuraaksi. Terminaalituotannossa suositaan pässejä sellaisista roduista kuin oxford, suffolk ja hampshire. Valitun pässirodun tulisi vahvistaa emärodun hyviä ominaisuuksia jotta risteytyksestä saataisiin tilan tuotantoon sopivia karitsoja. (Leymaster 2002, 9-11.)

Usein risteytystuotantoon yhdistetään terminaalituotanto tai kaksiroturisteyksessä käytetään pässinä niin sanottua terminaalituotantoon soveltuvaa pässyä. Kahden rodun risteytykset eli F1-sukupolven uuhet astutetaan terminaalipässillä, jotta lihantuotanto saadaan maksimoitua, sillä edes uuhikaritsoja ei jätetä jalostukseen. (Afolayan, Fogarty, Gilmour, Ingham, Gaunt ja Cummins 2008.) Terminaalituotannosta puhutaan myös, kun halutaan astuttaa esimerkiksi maatiaisrotu, tai muu helposti saatavilla oleva lammasrotu tuottavamman rodun kanssa. (Berger, Gallivan, Kemp, Young 1993.)

## 6.2 Kaksi - ja kolmirotutuotanto

Kaksirotutuotannossa karitsan vanhemmat edustavat molemmat eri rotuja. Tällöin voidaan esimerkiksi risteyttää hyvä ja hedelmällinen suomenlammas lihaksikkaan ja nopeakasvuisen liharodun kanssa. Kaksirotutuotannossa kaikki karitsat menevät eteenpäin teuraaksi. Rotuja ja vanhempia valittaessa tulisi pyrkiä siihen, että niiden lihantuotantoindeksi olisi yli 110. (Thomas -, 15, Rautiainen ja Talola 2012, 51.)

Esimerkiksi kahden rodun risteytystuotannossa voidaan käyttää rotuja seuraavasti.

Suffolk pässi x Western uuhi --> Suffolk-Western karitsa tai Suffolk pääsi x Dorset uuhi --> Suffolk-Dorset karitsa (Thomas -, 15.)

Tämän järjestelmän etuja on yksinkertaisuus. Rodut täydentävät hyvin toisiaan, joten tuloksena syntyy tasalaatuisia ja hyviä karitsoja. Kaikki karitsat ovat myös risteytyksiä. Järjestelmän huonoina puolina on uusien puhdasrotuisten eläinten hankinta vuosittain. Tällöin on pitänyt jo suunnitteluvaiheessa miettiä niiden saatavuus, hinta ja terveystuokitus. Kaikkien uuhien puhdasrotuisuutta voidaan siis myös pitää negatiivisena ominaisuutena. (Thomas -, 15.)

Kolmiroturisteytyksessä käytetään nimensä mukaisesti kolmea eri rotua. Ensimmäinen sukupolvi voi olla esimerkiksi suomenlammas johon yhdistetään rotu jolla on hyvä kasvukyky ja lihaksikkuus, mutta jolla olisi myös hyvät emo-ominaisuudet. Tästä risteytyksestä pässit laitetaan teuraaksi. Uuhille valitaan sopiva terminaalirotopässi, jonka lihatuotantoindeksi tulisi olla yli 120. Kolmiroturisteytyksellä pyritään tuottamaan nopeasti kasvavia karitsoja, jotka olisivat teurauskypsiä jo noin kolmen kuukauden iässä. (Rautiainen ja Talola 2012, 51.)

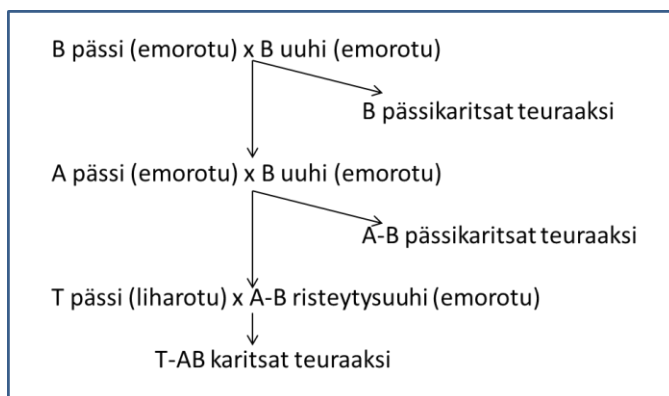
Kolmen rodun risteytystuotanto on jo huomattavasti edellistä esimerkkiä monimutkaisempi ja voi toimia esimerkiksi seuraavalla tavalla.

Suomenlammas pässi x Dorset uuhi → Findorset karitsa (pässit teuraaksi)

Suffolk pässi x Findorset uuhi → Suffolk-Findorset karitsa (kaikki karitsat teuraaksi)

(Thomas -, 15.)

Kolmiroturisteytyksessä on etuna, että kyetään käyttämään risteytysuuhia. Kaikki uuhet ja karitsat ovat täten risteytyksiä, jos uudistuseläimet ostetaan ulkopuolelta. Kuviossa kaksi näkyy myös kolmiroturisteytyksessä, jossa uudistuseläimet tuotetaan omassa katraassa. Tietenkin on myös tärkeä katsoa, että rotujen ominaisuudet sopivat toisiinsa yllä olevan esimerkin tavoin. Kolmiroturisteytyksessä haittana on jo mainittu monimutkaisuus. Molemmat ryhmät tulee pitää erossa toisistaan, jotta risteytys tapahtuisi suunnitellusti. (Thomas -, 15.)

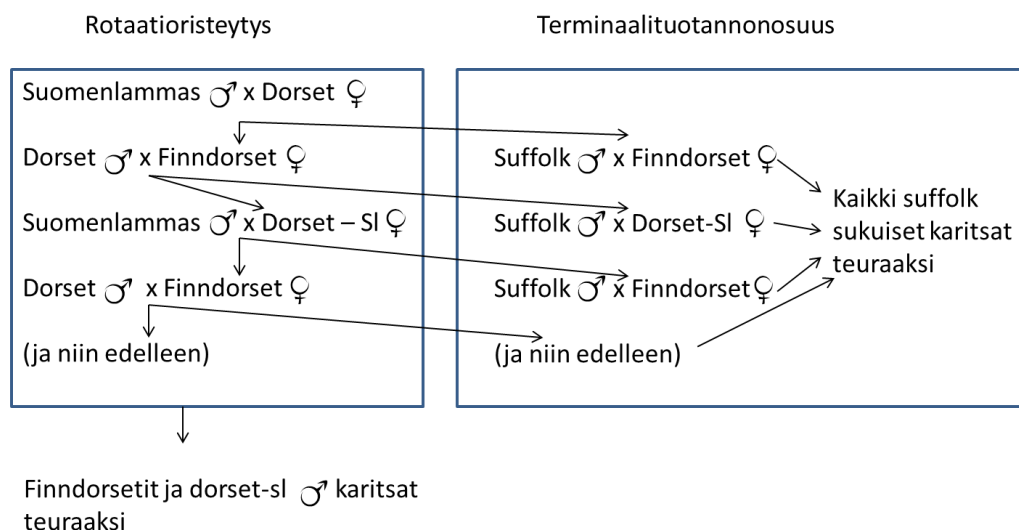


KUVIO 2. Kolmiroturisteytys yhdistettynä terminaaliolosuuteen. Uudistusuuhet tuotetaan järjestelmässä (Thomas 2006, 7.)

Kaksiroturisteytyksen tavoin myös kolmiroturisteyksessä joudutaan ostamaan vuosittain jonkin verran lisää uudiseläimiä, jolloin eteen tulevat samat ongelmat saatavuuden ja hinnan suhteen. Määrä on kuitenkin huomattavasti pienempi kuin edellä mainitussa, sillä puhdasrotuisia uuhia tarvitaan vain seuraavan polven emojen kannan ylläpitoon. Kolmiroturisteyksessä tarkoituksena on että noin 80 prosenttia uuhista olisi risteytyksiä. (Thomas -, 15-16.)

### 6.3 Rotaatio- ja komposiittiristeytys

Hieman edellä mainittuja yksinkertaisia risteytysmalleja hankalampi on rotaatoristeytys. Kaksiroturotaatiossa esimerkiksi dorset risteytetään suomenlammas pässillä. Seuraavan sukupolven finndorset risteytetään dorset pässillä ja jälleen seuraavan sukupolven dorset(finn)dorset risteytetään suomenlampaalla. Tällä tavalla kaikki karitsat ja uuhet ovat risteytyksiä, jolloin saadaan hyötyn lampaiden heteroosi joka asteella. Suurena hyötynä on myös se, että kaikki uudet uuhet kyetään tuottamaan järjestelmässä. Samanlainen järjestelmä toimii myös kolmen rodun kanssa, kuten kuviossa kolme havainnollistetaan. Rotaatoristeytyksen huonona puolena on monimutkaisuus ja vähintään kahden eri eläinryhmän pito. Rotujen valinta tulee myös miettiä tarkasti ennen rotaatoristeytyksen aloittamista. Jos rotujen perusominaisuudet eroavat huomattavasti toisistaan, syntyy tilalle erilaiset tarpeet omaavia sukupolvia. Tämä voi vaikeuttaa ja tehdä lisätöitä esim. ruokinnan suunnittelussa. (Leymaster 2002, 7-9.)

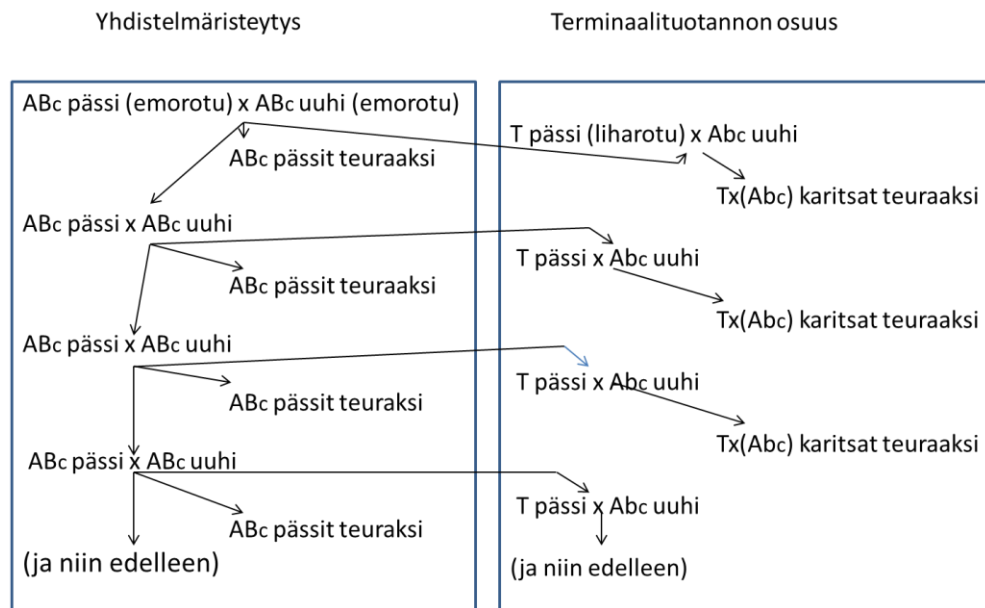


KUVIO 3. Kolmen rodun rotaatoristeytyksen ja terminaalituotannon yhdistelmä(Thomas -, 16.)

Yhdistelmäristeytystuotannossa eli komposiittiristeytyksessä pyritään saamaan aikaan mahdollisimman suuri heteroosi ilman usean eri rodun ristikkäistä käytöstä. Komposiittiristeytyksessä katraan perustana on kahta tai useampaa rotua. Tämän jälkeen katraaseen tuodaan hallitusti lisää rotuja uuden pääsin avulla. Komposiittiristeytyksessä laumaa voidaan käsitellä yhtenä kokonaisuutena, jolloin säästetään työtä ja voidaan käyttää varsin erityyppisiä rotuja. Kuitenkin heteroosi saadaan ylläpidettyä rotujen vaihtelulla. Komposiittiristeytyksessä tulee huolehtia että valitaan ainoastaan rotuja jotka edesauttavat halutun tavoitteen saavuttamisessa. Komposiittiristeytyksessä voidaan joko ryhtyä jalostamaan tasapainoista yleiskatrasta tai erikoistua emä- tai pääsikatraaseen. (Leymaster 2002. 7-9.)

Yhdistelmäristeytystuotantoa voidaan edellä mainitusta yksinkertaistaa, kuten kuviossa neljä havainnollistetaan. Yhdistelmäristeytyksestä puhutaan myös kun yhdistetään kaksi tai useampaa rotua ja käsitellään niitä sen jälkeen ikään kuin puhdasrotuisena eläimenä. Esimerkiksi polypay (25 % ram-bouillet, 25 % targhee, 25 % dorset, 25 % suomenlammas) on kohtuullisen tuore risteytysrotu Yhdysvalloista. Komposiittiristeytys vaatii tilalta melko suuren eläinmäärän, jotta oma risteytys saataisiin pidettyä elinvoimaisena ja uudiseläinten jättäminen on mahdollista. (Thomas 2006, 6-9.)





KUVIO 4. Yhdistelmäristeytystuotannon ja terminaaliristeytyksen yhdistelmä (Thomas 2006, 9.)

## 7 TILAKOKOIHIN PERUSTUVAT SUOSITUKSET

### 7.1 Todella pienet tilat – alle 30 uuhua

Alle 30 uuhien katraille heteroosin hyödyntäminen onnistuu parhaiten terminaalityönteossa. Uudistusuhet ja astutuspassit tulee tällöin ostaa ulkopuoliselta tilalta, koska kaikki karitsat teurastetaan. Esimerkiksi suffolk passia voidaan ottaa astumaan romanov-dorset uuhia tai findorset uuhia. Uudistusuhien ostaminen on tämän järjestelmän suurin ongelma. (Thomas 2006, 10-11.)

Pienen katraan kanssa yhdistelmäristeytys on hyvä keino saada maksimoitua heteroosin hyötyä. Tämä kuitenkin edellyttää että yhdistelmärotu voidaan hankkia toiselta tilalta. Jos tila haluaa tuottaa omat uudistusuhensa, olisi kannattavaa käsitellä risteytysrotua kuin puhtasrotuisia eläimiä. (Thomas 2006, 10-11.)

### 7.2 Pienet tilat – 30–80 uuhua

30-80 uuhien tiloilla voidaan käyttää turvallisesti kahta passia. Tila voi joko käyttää samaa risteytysmuotoa mitä alle 30 uuhien katraille suositeltiin, tai käyttää komposiittiristeytystuotantoa yhdistettynä terminaalityönteeseen kuten kuviossa neljä. (Thomas 2006, 10-11.)

Yksi esimerkki olisi tila jossa rotuina olisi polypay ja hampshire. 60 kappaleen polypayemon katraasta noin 15 (25 %) kappaleta astutettaisiin polypay passilla ja näistä saataisiin katraaseen uudistuseläimiä. Loput 45 (75 %) kappaleta astutettaisiin hampshire passilla ja kaikki risteytyskaritsat myytäisiin teuraaksi. Sama järjestelmä toimisi myös dorset uuhilla ja suffolk passilla. (Thomas 2006, 10-11.)

### 7.3 Keskikokoiset ja suuret tilat – yli 80 uuhua

Katraan koon kasvaessa yli 80 uuhien, on mahdollista käyttää kolmea eri passia. Näin suuressa katraassa kaikki risteytystuotannon eri variaatiot ovat käytettävissä ja valinta riippuukin pitkälti kuinka paljon aikaa ja työtä lampuri haluaa käyttää katraansa hallitsemiseen. Mitä enemmän rotuja ja astutusryhmiä käytetään, sitä monimutkaisempaa katraan hallinto vaatii. (Thomas 2006, 10-11.)

Heteroosin kannalta kaikkein järkevin ratkaisu voisi olla esimerkiksi kolmiroturisteytys, kuten kuviossa kaksi esitetään. Intensiivisessä kasvatuksessa voitaisiin roduksi valita esimerkiksi targhee, romanov ja hampshire. Katraasta 30 % olisi targhee uuhia ja loput 70 % olisivat romanov-targhee risteytysuuhia. Joka vuosi puhtaista targhee uuhista 1/3 (eli noin 10 % koko katraasta) astutettaisiin targhee passilla ja tuotettaisiin puhtasrotuisia uudistuseläimiä. Loput 2/3 targhee uuhista astutettaisiin romanov passilla, jotta saataisiin uudistusuhet kolmirotu-terminaalityönteeseen. Kaikki romanov-targhee uuhet astutettaisiin hampshire passilla ja saataisiin hyviä teuraskaritsia. (Thomas 2006, 10-11.)

Muita sopivia rotuja esimerkiksi romanovin tilalle olisivat rodut, kuten polypay tai dorset. Rodut sopivat tilanteeseen, jossa ei pyritä aivan niin intensiiviseen tuotantoon. Jos halutaan pyrkiä helpompaan villankäsittelyyn, voidaan valita rotuja kuten katahdin ja st. croix sekä katahdin ja dorper, targhee ja romanov yhdistelmät tilalle. (Thomas 2006, 10-11.)

## 8 PÄÄTÄNTÖ

Risteytystuotanto antaa tuottajalle mahdollisuuden kehittää omaa tuotantoaan. Kuitenkin onnistunut risteytystuotanto vaatii perehtymistä ja tiettyjen perusasioiden hyvää hallintaa. Yksi tärkeä seikka risteytystuotannon perusteen ymmärtämiselle on heteroosi. Geneettisen taustan ymmärtäminen mahdollistaa tuottajalle vapauden valita omaan tuotantoonsa sopivimmat rodut.

Ylipäätään rotujen oikea valinta on suuri tekijä risteytystuotannon onnistumisesta. Kuitenkaan rotujen valintaan on mahdoton antaa minkäänlaista järkevää kaikille sopivaa linjaa, vaan rotujen valinta on pitkälti tilakohtainen. Tämän takia kävin hyvin tarkasti läpi erilaisia rotuluokitteluja, sillä halusin antaa lukijalle mahdollisimman hyvät lähtökohdat omien rotujen valinnalle.

Vaikka risteytystuotantoon liittyy paljon erilaisia tekijöitä, koen että aiheessa korostuu kuitenkin aina tuottajan omat halut, jaksaminen ja resurssit. Lammastalous on hyvin monimuotoinen ja vaihteleva tuotantosuunta, joten myös tuottajia on erityyppisiä. Uskon että tuottaja, joka on tietoinen omista rajoistaan ja kiinnostuksestaan, voi saada suurimman hyödyn risteytystuotannosta.

Kävin opinnäytetyössä lävitse paljon erilaisia tutkimuksia ja niiden tuloksia. Vaikka osa tutkimuksista oli vanhempia kuin mitä alun perin olin suunnitellut käytettäväksi, koin kuitenkin että eri tutkimusten tuloksien esittely antaisi hyvän näkökulman risteytystuotannon mahdollisuuksiin.

Itse opinnäytetyön laatimisen koin hyvin miellyttäväksi. Aihe tarjosi mahdollisuuden hyvin vapaaseen materiaalin tutkimiseen ja käsittelyyn, jolloin pystyin valitsemaan materiaalit yhdenmukaisiksi. Koen että olen pystynyt sisäistämään laatimani työn sisällön hyvin, ja pystyn hyödyntämään ja sovelta-  
maan sitä myös jatkossa. Tämä on minulle tärkeää oman ammatillisen kehittymiseni kannalta.

Aiheena risteytystuotanto on laaja, mutta koska halusin rajata aiheen selkeästi tuotannon aloittami-  
seen, jää opinnäytetyöstä pois esimerkiksi eri risteytystyyppien ruokinta. Tämä opinnäytetyö tarjoaa siis perusteet, mutta sitä on mahdollista jalostaa eteenpäin käsittelemällä aihetta uudesta näkökul-  
masta. Työtä olisi myös mahdollista jatkokäyttää esimerkiksi laatimalla siitä lyhyt tiivistelmä, jota oli-  
si helpompi jakaa asiasta kiinnostuneille. Sen lisäksi opinnäytetyö liitetään tiedostoksi Lampurin tie-  
tolaari - hankkeen sivuille.

Uskon että opinnäytetyöni on riittävän kattava ja helposti lähestyttävä, että sen lukeminen sujuu  
kaikilta ja että se antaa riittävät perustiedot aiheen omaan tutkailuun. Tässä mielessä koen onnis-  
tuneeni työn laatimisessa alkuperäisen suunnitelman mukaan.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

AFOLAYAN, R.A., FOGARTY, N.M., GILMOUR, A.R., INGHAM, V.M., GAUNT, G.M. ja CUMMINS, L.J. 2008. Reproductive performance and genetic parameters in first cross ewes from different maternal genotypes. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 19.8.2013]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/86/4/804>

BERGER, Y.M., GALLIVAN, C., KEMP, R.A., YOUNG, L.D. 1993. Comparison of Finnish Landrace and Romanov as Prolific Breeds in a Terminal-Sire Crossbreeding System. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 21.1.2014]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/71/11/2910>

CASAS, E., FREKING, B.A. ja LEYMASTER, K.A. 2004. Evaluation of dorset, finnsheep, Romanov, texel and montadale breeds of sheep: II. Reproduction of F1 ewes in fall mating seasons. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 28.8.2013]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/82/5/1280>

DORSET HORN AND POLL DORSET SHEEP BREEDER'S ASSOCIATION. [viitattu 07.08.2013]. Saatavissa: <http://www.dorsetsheep.org/index.html>

EINOLA, Jalo 2004. Vuohieläimet - Luonnonvaraiset sekä kesyt lampaat ja vuohet. Pilot-kustannus Oy, 88-126

FREKING, B.A. ja LEYMASTER, K.A. 2004. Evaluation of dorset, finnsheep, Romanov, texel, and montadale breeds of sheep: IV. Survival growth, and carcass traits of F1 lambs. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 28.8.2013]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/82/11/3144>

FREKING, B.A., LEYMASTER, K.A. ja YOUNG, L.D. 2000. Evaluation of dorset, finnsheep, Romanov, texel and montadale breeds of sheep: I. Effects of ram breed on productivity of ewes of two crossbred populations. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 26.08.2013]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/78/6/1422>

HANKESUUNNITELMA 2010. Tosilampuri. ProAgria etelä-Savo.

HELTELÄ, Sari. Lammassneuvoja, Pro-Agria. 17.2.2014. [haastattelu].

HELTELÄ, Sari 2014. Finndorset x texel karitsat [digikuva] Sijainti: Juva

JENKINS, T. G., LEYMASTER, K. A. 1992. Comparison of texel- and suffolk-sired crossbred lambs for survival, growth and compositional traits. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 5.1.2014]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/71/4/859>

LEYMASTER, K. A. 1987. The crossbred sire: experimental results for sheep. Journal of animal science. American society of animal science. [viitattu 11.1.2014]. Saatavissa: <http://www.journalofanimalscience.org/content/65/110>

LEYMASTER, K. A. 2002. Fundamental aspect of crossbreeding of sheep. Clay Center. Meat animal research center. [viitattu 20.05.2013]. Saatavissa: [http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline\\_02/dec.pdf](http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline_02/dec.pdf)

MORRICAL, Dan. Increasing lamb output via crossbreeding. Let's grow with twoPLUS. American sheep industry association. [viitattu 23.07.2013]. Saatavissa: [http://growourflock.org/sites/default/files/increasing%20lamb%20output\\_0.pdf](http://growourflock.org/sites/default/files/increasing%20lamb%20output_0.pdf)

OXFORD DOWN SHEEP BREEDERS' ASSOCIATION. [viitattu 06.08.2013]. Saatavissa: <http://www.oxforddownsheep.org.uk/home.htm>

PUNTILA, Marja-Leena 2007. Rodut ja niiden käyttö. Julkaisussa: HARMONINEN, Taina, ÄÄRILÄ, Maarit (toim.) Lampaankasvattajan käsikirja. Tieto tuottamaan. Porvoo: WS Bookwell oy.

RAUTIAINEN, Johanna ja TALOLA, Sami 2012. Hyvä lammas! Näkökulmia lammasketjun vastuulliseen toimintaan ProAgria. Tampere.

RISSANEN, Merja 2012. Suomenlammas [digikuva]

SUFFOLK SHEEP SOCIETY. [viitattu 7.3.2014]. Saatavissa: <http://www.suffolksheep.org/breed/>

MIKKONEN, Sarita 2014. Texel [digikuva] Sijainti: Suosaaren texel, Kangasniemi.

MONTANA SUFFOLK SHEEP BREEDERS ASSOCIATION. [viitattu 7.3.2014]. Saatavissa:

<http://www.mtsuffolksheep.org/suffolksheepstandards.html>

THOMAS, David L. Differences among breeds of sheep in the U.S. and their use in efficient sheep production systems. University of Wisconsin-Madison. Department of Animal Sciences. [viitattu 17.05.2013]. Saatavissa: [http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline\\_09/Breeds%20and%20Their%20Uses.pdf](http://www.ansci.wisc.edu/extension-new%20copy/sheep/wisline_09/Breeds%20and%20Their%20Uses.pdf)

THOMAS, David L. 2006. Useable crossbreeding system for small and large sheep flocks. University of Wisconsin-Madison. Department of Animal Sciences. [viitattu 23.05.2013]. Saatavissa:

[http://www.ansci.wisc.edu/Extension-New%20copy/sheep/wisline\\_09/Useable%20Crossbreeding%20Systems.pdf](http://www.ansci.wisc.edu/Extension-New%20copy/sheep/wisline_09/Useable%20Crossbreeding%20Systems.pdf)

TEXEL BREED SUMMARY. British texel sheep society. [viitattu 01.08.2013]. Saatavissa:

<http://www.texel.co.uk/thebreed/thebreed.php>

WOOSTER, Chuck 2005. Living with sheep. Connecticut: The Lyons Press Guilford

ÖSTERBERG, Siv 1983. Eläiaineksen käyttö ja sen parantaminen. Julkaisussa: KINANEN, Martti, MARKKULA, Martti, PAATELA, Juhani, SALLASMAA, Simo, SIITONEN, Mikko (toim.) Lampaanlihan tuotanto. Tieto tuottamaan. Painoratas Oy