

**Lammastarkkailun tulosten käyttö-  
mahdollisuudet lampaanjalostuksessa**

**Marja Liuttula**

**Kotieläinten jalostustieteen laitos**

---

**Helsinki 1988**

*Julkaisijat:*

**Kotieläinten jalostustieteen laitos, Helsingin Yliopisto, Viikki  
Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden Tutkimuskeskus, Jokioinen**

**LAMMASTARKKAILUN TULOSTEN KÄYTTÖ-  
MAHDOLLISUUDET LAMPAANJALOSTUKSESSA**

**Marja Liuttula  
Kotieläinten jalostustieteen  
pro gradu -työ 1988**

## TIIVISTELMÄ

Lammastaloudessa 80 - 90 prosenttia tulosta saadaan lihasta, minkä vuoksi tässä työssä keskitytään lihantuotantoon ja siihen liittyviin ominaisuuksiin. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitkä ympäristötekijät vaikuttavat karitsuekokoon ja karitsoiden painomittoihin ja miten vaikutus poistetaan sekä miten lammastarkkailussa kerättäviä tietoja voitaisiin hyödyntää lampaiden arvostelussa.

Aineisto käsitti Suomen atk-lammastarkkailutiedot vuodelta 1985. Tietoja oli 803 pääsistä ja 9 035 karitsoineesta uudesta, joille oli syntynyt 22 794 karitsaa. Katraita oli 500. Uuhista 90 % oli suomenlampaista, 2 % texeleitä, 1 % ryggia ja 7 % risteytyksiä. Kolmen päivän iässä oli punnittu 11 841, kuuden viikon iässä 16 580 ja neljän kuukauden iässä vain 1 101 karitsaa. Kaikki kolme painoa oli 178 karitsalla.

Aineisto on analysoitu Helsingin yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitoksella käyttäen WSYS-ohjelmistoa. Ympäristötekijöiden vaikutus karitsuekokoon ja karitsoiden painomittoihin arvioitiin ja korjaustekijät määritettiin pienimmän neliösumman (LS) varianssianalyysillä. Tutkittavat ympäristötekijät olivat rotu, katras, katraskoko, uuhien ikä ja paino, karitsointikuukausi, karitsan sukupuoli, karitsuekoko sekä punnitusikä.

Nykyinen lammastarkkailu soveltuu parhaiten uuhien arvosteluun. Siinä käytetään karitsuekokoa ja karitsoiden painoa kuuden viikon iässä, mikä kuvaa uuhien maidontuotantokykyä. Karitsoiden kasvu syntymästä kuuden viikon ikään kuvaisi emän maidontuotantokykyä paremmin kuin paino, koska kasvussa huomioidaan myös syntymäpaino. Tässä työssä lasketut karitsoiden painon korjaustermit poikkeavat käytössä olevista erityisesti suurissa karitsueissa sekä 1- ja 3-vuotiailla uuhilla. Sikiävällä suomenlampaalla olisi ilmeisestikin kannattavaa yrittää parantaa karitsoiden lisäkasvua ja välillisesti maidontuotantoa sekä pitää sikiävyys ennallaan.

Karitsoiden punnitseminen myöhemmin kuin kuuden viikon iässä on hyödyllistä, jos karitsoiden kasvukykyä halutaan parantaa. Jos karitsat punnittaisiin sekä kuuden viikon että neljän kuukauden ikäisinä, painonlisäystä tai kasvua kuudesta viikosta neljään kuukauteen voi käyttää karitsoiden oman kasvukyvyn kuvaajana. Punnitustuloksiin sisältyvät korjaamista tarvitsevat punnitusiän, sukupuolen, karitsuekoon ja emän iän vaikutukset. Jos käytettävissä olisi useamman vuoden tietojen perusteella lasketut korjaustermit, lampurit voisivat itse laskea korjatut painot riittävän aikaisin ennen valintaa.

Pässien vähäisen yhteiskäytön vuoksi jälkeläisarvostelu ei ole mahdollista. Suurimmissa katraissa, joissa käytetään useita päsejä, voi päsejä verrata keskenään karitsoiden neljän kuukauden iässä punnittujen painojen perusteella.

# S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

JOHDANTO .....	1
KIRJALLISUUSOSA .....	1
1. Tuotantomallit .....	3
1.1. Karitsoiden vieroittaminen 3 - 4 kuukauden iässä .	3
1.2. Karitsoiden vieroittaminen 5 - 7 viikon iässä ....	4
1.3. Karitsoiden varhaisvieroitus ja keinoruokinta ....	4
2. Lammastarkkailu Suomessa .....	5
3. Jalostettavat ominaisuudet ja yksilöarvostelu .....	8
3.1. Hedelmällisyys .....	8
3.2. Maidontuotanto ja emo-ominaisuudet .....	11
3.3. Lihantuotanto-ominaisuudet .....	15
3.3.1. Kasvu ja koko .....	15
3.3.2. Teuraslaatu .....	18
3.4. Villa .....	20
4. Jälkeläisarvostelu .....	21
4.1. Yleisperiaate .....	21
4.2. Pässien jälkeläisarvostelu Norjassa .....	22
AINEISTO JA MENETELMÄT .....	23
1. Aineisto .....	23
1.1. Aineiston koko ja rakenne sekä käytettävissä olevat tiedot .....	23
1.2. Karitsuekoko ja karitsoiden kasvun mitat .....	27
1.3. Karitsoiden ja uuhien taustaa kuvaavia tekijöitä .	29
2. Menetelmät .....	32
2.1. Tilastolliset mallit tutkittaessa ympäristö- tekijöiden vaikutuksia .....	33
2.2. Tilastolliset mallit korjauskertoimien laskemiseksi .....	37

TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU .....	38
1. Uuhien arvostelu .....	38
1.1. Karitsuekoko .....	38
1.1.1. Karitsuekokoan vaikuttavia tekijöitä .....	38
1.1.2. Karitsuekokoan vaikuttavien tekijöiden korjaaminen suomenlampaalla .....	44
1.2. Karitsoiden paino ja kasvu .....	47
1.2.1. Karitsoiden painoon ja kasvuun vaikuttavia tekijöitä .....	47
1.2.2. Kuuden viikon iässä punnitun painon korjaaminen suomenlampaalla .....	57
1.3. Karitsoiden paino uuhien maidontuotantokyvyn kuvaajana .....	61
1.4. Villantuotanto .....	61
1.5. Ympärivuotinen karitsointi .....	62
2. Karitsoiden yksilöarvostelu.....	63
3. Pässien arvostelu .....	67
JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA .....	70
KIRJALLISUUSLUETTELO .....	72
LIITTEET .....	79

## JOHDANTO

Lampaiden taloudellisesti tärkeimmät tuotteet ovat liha, villa, turkikset ja maito, joista ensiksi mainittu on Suomessa ylivoimaisesti tärkein. Tuotteiden suhteellinen taloudellinen merkitys vaihtelee alueittain, roduittain ja myös tiloittain. Tilojen välisiin eroihin vaikuttaa tilalla tehtävän jatkojalostuksen määrä.

Perinnöllinen edistyminen ominaisuuksissa perustuu joko valintaan puhtaassa rodussa tai linjassa tai risteytykseen. Jatkuva perinnöllinen edistyminen edellyttää valintaa rodun tai linjan sisällä.

Jalostuksen kohteena olevien ominaisuuksien pitää olla mitattavissa tai muulla tavoin arvosteltavissa, ja niissä pitää olla muuntelua, josta ainakin osa on perinnöllistä. Steinen (1982) mukaan jalostustavoitteen tulisi olla sama koko populaatiossa ja myös ajallisesti pysyvä. Lisäksi jalostustavoitteen pitäisi sietää pieniä muutoksia markkinatilanteessa tai tuotantotekniikassa. Myös hintapolitiikan pitäisi olla jalostustavoitteen mukaista.

Tehokas valinta edellyttää, että valinnan kohteena olevista ominaisuuksista on tarkat tiedot. Tietojen keruu, käsittely ja tulostus kuuluvat lammastarkkailuun, jonka siis pitäisi ottaa huomioon jalostustavoitteet ja -menetelmät. Lampaiden jalostusohjelmat ja tarkkailujärjestelmät eivät ole yhtä kehittyneitä kuin lypsykarjalla tai sioilla. Lampaita pidetään monissa maissa suhteellisen pienissä yksiköissä ja vain harvoin niillä on taloudellista merkitystä maatalouden, saati sitten kansantalouden kannalta.

Suomessa lampaanlihan kulutus on viime vuosina ollut 200 - 300 grammaa henkeä kohti ja villan tuotanto 3 - 4 prosenttia teollisuuden tarpeesta. Lammasmäärä on tällä vuosikymmenellä ollut kasvusuunnassa ollen maatalouslaskennan mukaan kesä-

kuussa 1987 126 000, mikä on 8.7 % enemmän kuin vuotta aikaisemmin. Lammastalouden rakenne on kehittynyt samaan suuntaan kuin muissakin maatalouden tuotantosuunnissa eli yksikkökoko on kasvanut ja pieniä yksiköitä on poistunut tuotannosta (taulukko 1).

Taulukko 1. Katraiden lukumäärän kehittyminen katraskoon mukaan vuosien 1959 ja 1969 maatalouslaskentojen ja vuosien 1974 - 1983 maatilarekisterin antamien tulosten mukaan (Siitonen, 1987)

Katraskoko uuhia	Katraiden lukumäärä vuosina			
	1959	1969	1977	1983
1 - 4	81 153	19 970	4 446	3 651
5 - 9	6 433	2 446	1 651	1 805
10 - 19	380	734	813	1 414
20 - 29	21	180	188	481
30 - 49	7	101	104	357
50 -	2	60	57	215
<u>Yhteensä</u>	<u>91 996</u>	<u>23 491</u>	<u>7 259</u>	<u>7 923</u>

Villan suhteellisen vähäisestä taloudellisesta merkityksestä johtuen tässä työssä keskitytään lihantuotantoon ja siihen liittyviin ominaisuuksiin. Päähuomio kiinnitetään suomenlampaseen, koska se on valtarotu Suomessa. Työn tarkoituksena on

- tutkia ominaisuuksina karitsuekokoa syntyessä ja kaksi viikkoa syntymästä, karitsoiden painoa kolmen päivän ja kuuden viikon iässä, kasvua ko. ikävälillä ja painoa neljän kuukauden iässä
- selvittää, mitkä ympäristötekijät vaikuttavat ko. ominaisuuksiin ja miten vaikutus poistetaan
- selvittää, miten mitattuja ominaisuuksia voitaisiin käyttää hyödyksi lampaiden arvostelussa
- selvittää, onko pässien jälkeläisarvostelu mahdollista.



## KIRJALLISUUSOSA

## 1. Tuotantomallit

Lammastaloutemme päätuote on karitsanliha, sillä 80 - 85 prosenttia tuloista saadaan lihasta (Antila, 1977; Mattila, 1982). Siitosen (1987) mukaan lihan osuus tuloista on nykyään jo 90 prosenttia. Muuttuvista kustannuksista rehut muodostavat keskimäärin 80 prosenttia. Työ voi olla merkittävä kustannuserä erityisesti pienissä katraissa (Mattila, 1982). Tuotannon kannattavuus riippuu ratkaisevasti siitä, miten nopeasti karitsat kasvavat, ja kuinka paljon kasvatus maksaa. Karitsoiden vieroitusajankohdan perusteella erotetaan kolme kasvatusmenetelmää.

## 1.1. Karitsoiden vieroittaminen 3 - 4 kuukauden iässä

Karitsoiden vieroittaminen 3 - 4 kuukauden ikäisinä on perinteinen ja meillä, kuten muissakin Pohjoismaissa, yleisin tapa kasvattaa karitsat. Uuhet karitsoivat kerran vuodessa, keväällä. Karitsat kasvatetaan pääasiassa laitumella, jonne ne voivat saada lisärehuksi joko väki- tai vihantarehua erityisesti loppukesällä, jolloin laidunten kasvu hidastuu ja toisaalta karitsoiden rehuntarve kasvaa.

Uuhikaritsat voivat olla emiensä kanssa koko kesän. Vuonna 1979 tarkkailutiloilla tehdyn kyselyn mukaan (Syrjälä-Qvist ym., 1981) kolmasosalla 347 tilasta vieroitettiin uuhikaritsat noin kolmen kuukauden ikäisinä. Pässikaritsoiden vieroittaminen oli hieman yleisempää kuin kasvattaminen yhdessä emiensä kanssa. Pässikaritsat on vieroitettava, jos ei haluta niiden astuvan emiään tai muita uuhia, sillä varsinkin suomenlampaat tulevat aikaisin sukukypsiksi (Maijala ja Österberg, 1977).

Karitsoiden vieroittamista 3 - 4 kuukauden ikäisinä pidetään ekstensiivisenä eli laajaperäisenä tuotantomuotona. Työmenekki on pieni, sillä uuhet karitsoivat vain kerran vuodessa.

### 1.2. Karitsoiden vieroittaminen 5 - 7 viikon iässä

Emän maidon merkitys karitsoille vähenee selvästi, kun karitsat ovat saavuttaneet kahdeksan viikon iän (Antila, 1977). Karitsoiden vieroittaminen 5 - 7 viikon ikäisinä edellyttää, että ne syövät riittävästi kiinteää rehua. Vieroitettaessa karitsat ennen laidunkauden alkua voidaan niille varata parhaat laitumet ja lisäruokinta on helppo järjestää. Jos käytetään ympärivuotista karitsointia, osa karitsoista kasvatetaan sisäruokintakaudella.

Vieroitettaessa karitsat 5 - 7 viikon ikäisinä tuotanto voidaan järjestää intensiiviseksi eli voimaperäiseksi. Jos karitsat vieroitetaan alle kahden kuukauden ikäisinä, on mahdollista karitsoittaa uuhet kaksi kertaa kolmessa vuodessa. Edellä mainittuun kyselyyn osallistuneista tiloista 11.5 %:lla sovellettiin tavanomaista tiheämpää karitsointia ja noin 8 % vastaajista vieroitti pässikaritsat 6 - 8 viikon ikäisinä (Syrjälä-Qvist ym., 1981).

### 1.3. Karitsoiden varhaisvieroitus ja keinoruokinta

Varhaisvieroitusmenetelmässä karitsat vieroitetaan viimeistään kahden päivän ikäisinä, jotta ne saataisiin helposti opetetuksi keinoruokintaan. Karitsat kasvatetaan juomarehulla 4 - 5 viikon ikäisiksi, jolloin niiden pitäisi painaa vähintään 8 kg ja syödä 250 g kiinteää rehua vuorokaudessa (Antila, 1977). Keinoruokinnan onnistumiseksi karitsoiden on saatava riittävästi (vähintään 2 dl) uuhien tai lehmän ternimaitoa ensimmäisen vuorokauden aikana. Juottokauden jälkeen ruokinta on yleensä väkirehuvaltainen.

Pässikaritsoiden varhaisvieroitusta käytettiin vain parilla tilalla edellä mainittuun kyselyyn osallistuneista 347:stä (Syrjälä-Qvist ym., 1981). Uuhikaritsaita ei vieroitettu näin nuorina yhdelläkään tilalla.

Eräs muunnos tästä menetelmästä on varhaisvieroittaa suurista karitsueista osa karitsoista, esimerkiksi suurimmat ja/tai pienimmät, ja jättää uuhelle hoidettaviksi kaksi (tai kolme) mahdollisimman samankokoista karitsaa. Keinoruokintaa tarvitsevat nekin karitsat, joita emä ei syystä tai toisesta hoida, tai joille emän maito ei riitä erityisesti suurissa karitsueissa.

Varhaisvieroitukseen perustuva tuotantomuoto on intensiivisin ja siihen liittyy aina ympärivuotinen karitsointi. Rehukustannukset ovat korkeammat ja työmenekki suurempi kuin muissa menetelmissä. Ympärivuotinen karitsointi rasittaa uuhia, joten vaatimukset eläinaineksen, kuten myös rehun määrän ja laadun suhteen, ovat suuret. Ympärivuotisen karitsoinnin suurin etu on karitsanlihan tasaisempi saanti pelkkään kevätkaritsointiin verrattuna.

## 2. Lammastarkkailu Suomessa

Lammastarkkailu on kehittynyt kylänäyttelyistä, joita alettiin järjestää vuonna 1918. Neljä vuotta myöhemmin alkoi ns. siitoskeskusten pitämä tarkkailu. Koko maan kattavaksi lampaiden tuotantotarkkailu tuli vuonna 1948 (Hautakangas, 1985).

Lampaanjalostusyhdistys, joka on perustettu vuonna 1918, piti huolta tuotantotarkkailusta, kantakirjauksesta, jalostuseläinvälityksestä ja neuvonta- sekä kilpailutyöstä vuoden 1987 loppuun asti. Yhdistyksen palveluksessa oli kuusi konsulenttia, jotka tiloilla käydessään keskittyivät suunnitteluun, ruokintaneuvontaan ja lampaiden valintaan (Anon., 1986).

Vuoden 1988 alusta kenttäneuvonnan hoitavat maatalouskeskusten tai vastaavien ruotsinkielisten järjestöjen palvelukseen siirtyneet Lampaanjalostusyhdistyksen entiset konsulentit sekä karjatalousneuvojat, joiden vastuualueeksi on annettu lammas- ja vuohitalouden perusneuvonta (Sopimus lammas- ja vuohitalousneuvonnan hoitamisesta, 1987). Tilakohtaiseen neuvontaan sisältyvät rehuntuotanto-, ruokinta- ja jalostussuunnitelmien ja talouslaskelmien tekeminen, eläinvalinta, kantakirjaus, jalostuseläinten vaihto ja kauppa sekä tarkkailu. Lampaanomistajien on pääasiassa itse huolehdittava tarkkailuun liittyvistä toimenpiteistä, kuten karitsoiden numeroimisesta ja punnituksista sekä muistiinpanoista. Sopimuksen viidennen pykälän mukaan lampaiden tuotannon- ja terveydentarkkailua kehitetään edelleen Maatalouskeskusten Liiton ja Svenska Lantbrukssällskapetens Förbundin ohjauksessa. Lampaanjalostusyhdistys jatkaa Lammastalous-lehden julkaisijana sekä tukitoiminnan ja kansainvälisten yhteyksien hoitajana.

#### Mitatut ominaisuudet

Karitsoiden punnitsemista määriäissä on aina pidetty tärkeänä. Aluksi (1948 - 58) karitsat punnittiin kuuden kuukauden iässä, vuosina 1959 - 73 viiden ja 1974 - 84 neljän kuukauden iässä. Vuodesta 1985 karitsat on punnittu kuuden viikon ikäisinä (Hautakangas, 1985). Karitsoiden paino kuuden viikon iässä kuvaa emän maidontuotantoa ja emo-ominaisuuksia. Tässä punnituksessa ovat mukana nekin karitsat, jotka myydään alle kolmen kuukauden ikäisinä, mikä oli neljän kuukauden punnitusiän alaraja.

Punnitusiän muuttaminen kuudesta kuukaudesta viiteen ja myöhemmin neljään kuukauteen johtui karitsoiden myymisestä jo ennen punnitsemista ja toisaalta laiturien niukkuudesta loppukesällä. Näin eri-ikäiset karitsat ja niiden emät joutuivat eriarvoiseen asemaan arvostelun perustuessa karitsoiden painoon määriäissä. Kangasniemi (1974) suositteli

karitsoiden punnitsemista sekä kuuden viikon että neljän kuukauden ikäisinä, jolloin ensimmäinen kasvujakso kuvaisi emän maidontuotantoa ja toinen karitsan kasvukykyä.

Kaikki tiedot lampaista merkitään tarkkailukirjaan. Välttämättömiä ovat vuosittain uuhikohtaisesti merkittävät tiedot vanhemmista ja astujapässistä, karitsoiden syntymäpäivä, sukupuoli ja lukumäärä sekä korvanumerot. Myös karitsoiden syntyminen kuolleena tai kuoleminen myöhemmin sekä kuolinpäivämäärä kirjataan. Karitsoiden painon yhteydessä ilmoitetaan punnituspäivämäärä. Syksyllä tarkkailukirjaan merkitään karitsoiden käyttötarkoitus (siitokseen/teuraaksi) ja kerittyjen karitsoiden villamäärä. Uuhilta ja päseiltä merkitään kevät- ja syyskerinnän villamäärä sadan gramman tarkkuudella. Vapaaehtoisesti voidaan vielä merkitä uuhien ja pässien painot syksyllä ja karitsoiden paino kolmen päivän ja neljän kuukauden iässä (Anon., 1986).

### Tulosten laskenta

Aikaisemmin konsulentit laskivat kaikki tulokset käsin, mutta vuodesta 1982 laskenta on tehty tietokoneella Maatalouden laskentakeskuksessa (Hautakangas, 1985). Tietokoneen hyväksikäyttömahdollisuuksia lammastarkkailun tulosten laskennassa tutkittiin ja sovellettiin käytäntöönkin jo 1970-luvulla.

Tietokonekäsittelyä varten täytetään keväällä karitsoinnin jälkeen uuhilomake (liite 1), johon tiedot saa tarkkailukirjasta. Karitsoiden punnituksen jälkeen täytetään karitsalomake (liite 2), johon voi merkitä myös karitsoiden painot kolmen päivän ja neljän kuukauden iässä virallisen kuuden viikon iässä punnitun painon lisäksi sekä vieroituspäivämäärän, keinoruokinnan ja yhden sairauden.

Käsin laskettaessa karitsoiden paino korjattiin vain punnitusiän suhteen. Esimerkiksi neljän kuukauden iässä punnitut painot korjattiin seuraavalla kaavalla:

korjattu paino = punnittu paino x 120/punnitusikä (pv).  
Uuhille laskettiin karitsatuotos, joka oli karitsueen yhteenlaskettu, punnitusiän suhteen korjattu, määräkäispaino.

Tietokonelaskennassa karitsoiden painot korjataan punnitusiän, sukupuolen, uuhien sikiävyyden sekä iän mukaan ja ilmoitetaan poikkeamina tilakeskiarvosta. Uuhille laskettavassa indeksissä ovat mukana sikiävyys ja karitsueen keskimääräinen korjattu paino (liite 3).

Tuotannon ja jalostuksen päätavoitteina ovat koko toiminnan ajan olleet hyvä sikiävyys, hyvä kasvunopeus ja suuri villatuotos. Villan merkitys on kuitenkin vähentynyt lihantuotantoon verrattuna. Sekä aikaisemmin että nykyisin käytettävä uuhien arvostelu korostavat varsin voimakkaasti hedelmällisyyttä, joka suomenlampaalla onkin tunnetusti hyvä.

### 3. Jalostettavat ominaisuudet ja yksilöarvostelu

#### 3.1. Hedelmällisyys

Tehokas lihantuotanto perustuu hyvään hedelmällisyyteen, koska tuotto saadaan karitsoiden myymisestä. Suurin mahdollinen sikiävyys ei kuitenkaan ole käytännössä taloudellisesti kannattavinta (Berge, 1965; Bradford, 1985). Suuri karitsakuolleisuus on merkki liiasta sikiävyydestä. Toisaalta pieni karitsakuolleisuus osoittaa, että karitsuekoko voisi olla suurempikin kuin mitä se on. Suuri karitsuekoko on edullinen intensiivisissä tuotantomuodoissa, joissa rehua on riittävästi, karitsointia valvotaan ja karitsoita voidaan keinoruokkia.

Bradfordin (1985) mukaan kahdesta rodusta, joiden keskimääräinen karitsuekoko on yhtä suuri, parempi on se, jonka karitsuekoko on yhdenmukaisempi eli karitsuekoon hajonta on

pienempi. Tämä johtuu pääasiassa suuremmasta kuolleisuudesta isoissa karitsueissa, mutta myös suuremmista rehu- ja työ-kustannuksista.

Lampaan hedelmällisyyttä voidaan mitata esimerkiksi seuraavasti (Maijala, 1974):

1. tiinehtymis-% (ykkössynnyttäjät)
2. kaksos- tai monisynnytys-% (ykkös- tai monisynnyttäjä)
3. karitsueen suuruus (useita karitsoita/karitsue)
  - välittömästi karitsoinnin jälkeen (syntymätyyppi)
  - kahden viikon iässä (tai muuna ajankohtana karitsoinnin jälkeen) (hoitotyyppi)
4. vuotuisten hedelmällisyyskausien pituus
5. karitsointien väli ympärivuotisissa karitsoinneissa
6. sukukypsyyssikä eli ikä ensimmäistä kertaa karitsoidessa.

Crostonin ym. (1980) mukaan karitsueen suuruus on yleisin mittaustapa ja se on käytössä myös Suomessa. Mikäli karitsanlihantuotantoa halutaan tehostaa karitsoittamalla uuhet useammin kuin kerran vuodessa, jalostusvalinnassa olisi huomioitava myös kiimakauden pituus ja kyky tiinehtyä ympäri vuoden. Näissä ominaisuuksissa ilmenevät erot ovat ilmeisesti ainakin osittain perinnöllisiä (Österberg, 1982).

Hedelmällisyyden parantaminen on monessa maassa jalostustavoitteena (taulukko 2). Suomessakin pyritään edelleen hedelmällisyyden, lähinnä karitsuekoon, parantamiseen, vaikka suomenlampaalle on ominaista erinomainen sikiävyys ja varhainen sukukypsyys. Lisäksi suurella osalla suomenlammasuuhista on suhteellisen pitkä kiimakausi, mikä mahdollistaa ympärivuotisen karitsoinnin ilman hormoni- tai valokäsittelyä (Maijala ja Österberg, 1977). Hedelmättömyys on harvinaista.

Eniten karitsuekokoon vaikuttavat uuhien ikä, rotu ja katras. Bradfordin (1974) mukaan suurikokoisilla roduilla ja rotujen suurikokoisimmilla yksilöillä hedelmällisyys on heikompi

Taulukko 2. Jalostustavoitteet eräissä Euroopan maissa (Danell ym., 1979)

Maa (rotu)	O m i n a i s u u d e t									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Belgia	X		X							
Espanja							X			
"-									X	
Hollanti										X
Irlanti (Galway)						X				
"- (Suffolk)	X									
Islanti										X
Iso-Britannia							X			
"-	X						X			
Italia									X	
Itävalta										X
Norja										X
Puola			X	X						
Ranska							X			
"-	X						X			
"-									X	
Ruotsi	X				X			X		
Saksan Liittotasavalta	X									
"-										X
Suomi		X				X		X		
Sveitsi				X			X			
Tanska			X	X						
Tsekkoslovakia			X	X						
"-									X	

1 = kasvu

6 = karitsuekoko

2 = koko

7 = hedelmällisyys

3 = rakenne

8 = emo-ominaisuudet

4 = villa

9 = maidontuotanto

5 = turkislaatu

10 = yleinen (1+4+7)



kuin pienikokoisilla. Ryderin (1984) mukaan taasen suurikokoisten uuhien karitsoimisprosentti eli syntyneiden karitsoiden lukumäärä astutettua uuhta kohti on suurempi kuin pienikokoisten uuhien karitsointiprosentti.

Maijalan (1967) suomenlampailla tekemän tutkimuksen mukaan tärkein karitsuekoon vaihteluun vaikuttava tekijä oli uuhien ikä, joka selitti syntymätyyppien eroista 20 % ja hoitotyyppien eroista 16 %. Jos analyysissä olivat mukana 3 - 9-vuotiaat uuhet, iän osuus vaihtelusta oli vain 0.6 %. Tilojen väliset erot olivat 15 % syntymätyyppien ja 16 % hoitotyyppien vaihtelusta. Muita vähemmän tärkeitä, mutta tilastollisesti erittäin merkitseviä ( $p < 0.001$ ), olivat uuhien elopaino, katraan uuhien keskimääräinen elopaino, karitsointikuukausi (3 - 7-vuotiaat emät), karitsointivuoden ja uuhien iän yhdysvaikutus sekä 3 - 7-vuotiaiden uuhien syntymätyyppi. Karitsointivuosi ja uuhien syntymävuosi olivat tilastollisesti merkitseviä ( $p < 0.05$ ).

Hedelmällisyysominaisuuksien periytymisasteet ovat alhaisia. Lasleyn (1978) mukaan syntyvien karitsoiden lukumäärän periytymisaste on 0.10 - 0.15. Gonzales (1982) on tehnyt yhteenvedon 30 tutkimuksesta, jotka oli tehty eri roduilla ja eri menetelmillä: syntyvien karitsoiden lukumäärän periytymisasteet vaihtelivat -0.15:sta 0.35:een. Keskiarvo oli 0.10. Kolmen toteutuneen periytymisasteen keskiarvo oli 0.07. Maijala (1967) on saanut suomenlampaalle vuosien 1948 - 63 tarkkailuaineistosta syntyneiden karitsoiden määrän periytymisasteeksi 0.11 (+/-0.10) emä-tytärregressio-menetelmällä. Periytymisasteiden alhaisuuden vuoksi yksilövalinta ei ole hedelmällisyysominaisuuksien suhteen tehokas menetelmä.

### 3.2. Maidontuotanto- ja emo-ominaisuudet

Maternelli- eli emovaikutus tarkoittaa emän vaikutuksia jälkeläiseen ennen syntymää tai sen jälkeen. Emä vaikuttaa karitsoiden eloonjäämiseen, kasvuun ja painoon. Jälkeläis-

ten villaan emä vaikuttaa vain, jos se on ollut aliravittu tiineyden aikana. Jälkeläisten hedelmällisyysominaisuuksiin emovaikutus on luultavasti vain välillinen jälkeläisten painon kautta (Bradford, 1972). Bradfordin (1974) mukaan vieroituspainon emovaikutuksesta 3/4 tai enemmän johtuu syntymänjälkeisistä tekijöistä.

Emovaikutusten tärkeimpinä osatekijöinä pidetään uuhien maidontuotanto- ja hoitokykyä (Gjedrem, 1967). Hyvä maidontuotanto on erityisen tärkeä sikiävillä roduilla, koska uuhilla on imetettävänänsä monta karitsaa. Bradford (1972) pitää emän vaikutusta lampailla tärkeämpänä kuin sioilla tai nautoilla, koska karitsuekoon vaihtelu on suhteellisesti suurempi kuin esimerkiksi pahnuekoon, ja koska monet karitsat ovat osittain riippuvaisia emänsä maidosta myyntiin asti.

Uuhien halukkuus hoitaa vastasyntyneet karitsansa nuolemalla ne kuiviksi ja imettämällä ne vaikuttaa suoraan karitsoiden henkiinjäämiseen. Atroshin ja Österbergin (1979) kokeessa eräät suomenlammasuuhet olivat pääasiassa kiinnostuneita vain ensimmäisestä elävänä syntyneestä karitsasta.

Syrjälän (1972) mukaan uuhien maidontuotantokyvyn arvioiminen lypsämällä ei ole luotettava menetelmä. Muilla kuin maitorotuisilla uuhilla näin saatu maitomäärä on alle puolet siitä, minkä karitsat itse pystyvät imemällä saamaan. Lypsämistä parempi tapa on punnita karitsat ennen imetystä ja sen jälkeen. Näin on mahdollista verrata maidon kulutusta karitsoiden kasvuun. Myös oksitosiinitekniikkaa käytetään uuhien kokonaismaidontuotannon mittaamiseen. Oksitosiinihormonin ruiskutuksen jälkeen uuhet lypsetään joko käsin tai koneella. Lypsykäyrät ovat tasaisempia ja pitempiä oksitosiiniinimenetelmää käytettäessä. Kuitenkin uuhien oksitosiiniherkkyydessä on myös yksilöiden ja rotujen välisiä eroja.

Karitsoitaan imettävän uuhien maidontuotantokyky on arvioitava välillisesti, karitsoiden kasvun perusteella. Karitsoiden saama maitomäärä vaikuttaa ikään, jolloin ne alkavat syödä kiinteitä rehuja, ja kiinteiden rehujen syöntimääriin. Kuitenkin alle kolmiviikkoiset karitsat syövät kiinteitä

rehuja hyvin vähän tai eivät ollenkaan, vaikkei maitoa oisikaan saatavissa tarvetta vastaavasti (Penning ja Gibb, 1979). Boyazoglun (1963) mukaan karitsat kasvavat 167 grammaa maitokilolla eli kuudella grammalla maitoa elopaino lisääntyy yhden gramman. Ledinin (1986) mukaan karitsat tarvitsevat viisi grammaa maitoa yhden gramman elopainoliisäystä varten.

Penning ja Gibb (1979) ovat laskeneet, että laidunrehun syönnin lisääntyminen 4.7 grammalla korvaa yhden gramman vähenemisen maidonsaannissa eli nettoenergia kasvuun pysyy samana. Heidän kokeessaan karitsat, jotka olivat dorset down ja scottish halfbred -rotuja, pystyivät tähän vasta 11 viikon ikäisinä, mikä korostaa maidon merkitystä vielä 2-3 kuukauden ikäisten karitsoiden ravintona.

Vaikka suomenlampaat ovat sikiäviä, niiden maidontuotantokyky on alhainen moniin muihin rotuihin verrattuna (Crowley ja McGloughlin, 1972; Flamant, 1976; Sommer ym., 1974). Antilan (1975) suomenlampailla tekemässä kokeessa maitotuotokset on arvioitu punnitsemalla karitsat ennen imemistä ja sen jälkeen. Kokeen tuloksia esitetään taulukossa 3. Ilmeisestikin jo monet kaksoskaritsat pystyisivät käyttämään maitoa enemmän kuin mitä ne saavat. Tässä ja muissakin vastaavissa kokeissa aineisto on pieni. Vain harvoissa kokeissa on mukana yhtään 3-4 karitsaa imettänyttä uuhua.

Taulukko 3. Keskimääräiset suomenlammasuuhien maitotuotokset ja karitsoiden lisäkasvut (Antila, 1975)

Karitsoita/ uuhi	Uuhia	Maitoa g/pv	Maitoa g/karitsa	Kasvu g/pv Ryhmäl	Ryhmä2
1	4	1030	1030	226	258
2	10	1832	923	210	209
3	4	2430	810	168	167
4	1	2667	667	165	
Ryhmä 1: väkirehua		200 g/imetetty karitsa			
Ryhmä 2: -"-		400 -"-			

Uuhen maidontuotantoon vaikuttavat sekä sikiöiden että imevien karitsoiden määrä, joista Treacherin (1978) mukaan jälkimmäinen on merkittävämpi. Sikiöiden määrä vaikuttaa kohdun tuottamiin hormoneihin, jotka puolestaan vaikuttavat utareen kehittymiseen. Imeminen aiheuttaa maidonerityksen kiihtymistä. Kahta karitsaa imettävien uuhien maidontuotanto on korkeampi kuin yhtä karitsaa imettävien, vaikka uuhien ruokinta on sama. Myös maidontuotantokäyrässä on eroja: uuhilla, joilla on kaksi karitsaa, maidontuotannon huippu on Ledinin (1986) mukaan 2 - 3 viikkoa aikaisempi ja korkeampi kuin yhtä karitsaa imettävillä.

Myös uuhen ikä vaikuttaa maidoneritykseen. Maidontuotanto tavallisesti kohoaa ensimmäisestä kolmanteen imetyskauteen, pysyttelee sen jälkeen suhteellisen vakiona seitsemänten imetyskauteen ja vähenee sen jälkeen (Ledin, 1986).

Emovaikutukset (hoitokyky) ovat periytyviä. Gjedrem (1967) on laskenut emovaikutusten periytymisasteeksi .20 (+/- .08) karitsoiden 42 päivän iässä punnitun painon perusteella ja 140 - 170 päivän iässä punnitun vieroituspainon perusteella .12 (+/- .06). Eikjen (1975) mukaan emovaikutuksella ja karitsoiden kasvukyvyllä vieroitukseen asti on negatiivinen korrelaatio, joka tässä kokeessa oli -0.29. Lasleyn (1978) mukaan uuhien maidontuotannon periytymisaste on samaa suuruusluokkaa kuin lehmilläkin eli noin 0.20.

Maidontuotanto- ja emo-ominaisuudet ilmenevät vain toisella sukupuolella ja niiden periytymisasteet ovat alhaisia tai keskinkertaisia. Karitsoitaan imettävän uuhien maidontuotantokyky on arvioitavissa karitsoiden kasvun perusteella. Barnicoatin ym. (1957) mukaan uuhen maidontuotantokyky voidaan arvioida tyydyttävällä varmuudella karitsan lisäkasvusta syntymästä kuuden viikon ikään. Arvostelu lisäkasvun perusteella on varmempaa kuin painon perusteella, koska lisäkasvussa on huomioitu myös syntymäpaino. Uuhen hoitokykyä kuvaa hoidettujen karitsoiden lukumäärä, joka on myös hedelmällisyyden mitta.

### 3.3. Lihantuotanto-ominaisuudet

#### 3.3.1. Kasvu ja koko

Lampaiden lihantuotantokykyä kuvaa karitsoiden kasvu, mutta kasvuun vaikuttavat myös emän maidontuotanto- ja emo-ominaisuudet. Nopea kasvu on tehokkaampaa ja tuottajalle edullisempaa kuin hidaskasvu: nopeasti kasvavat eläimet tarvitsevat tietyn painon saavuttamiseen vähemmän rehua kuin hitaasti kasvavat, mikä johtuu ylläpitoenergiatarpeesta.

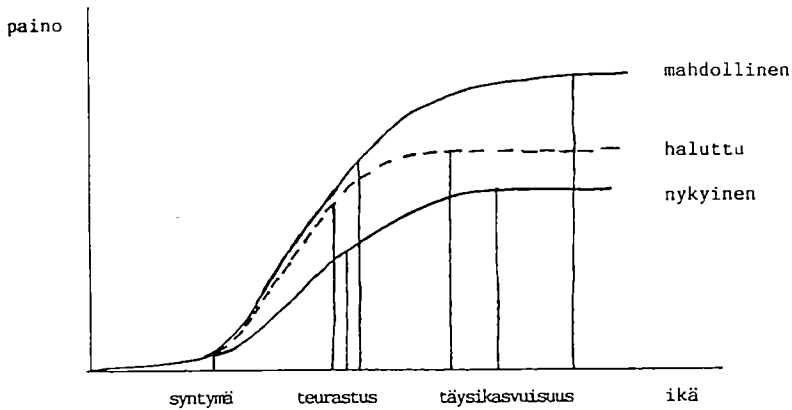
Valinta, jolla pyritään nopeaan kasvuun tiettyyn ikään tai painoon mennessä, aiheuttaa yleensä syntymä- ja aikuispainojen nousua (Taylor, 1968). Syntymäpainojen nouseminen lisää karitsointivaikeuksia ja karitsakuolleisuutta, mutta toisaalta pienet karitsat selviytyvät huonosti. Yleensä karitsakuolleisuus pienenee syntymäpainojen noustessa ja on alhaisin, kun syntymäpaino on vähän keskimääräistä suurempi. Tätä painavammilla karitsoilla kuolleisuus lisääntyy (Robinson, 1981).

Aikuispainojen nouseminen lisää ylläpitokustannuksia. Cunninghamin ja Gjedremin (1970) mukaan uuhien paino pysyy muuttumattomana vaikuttamatta juurikaan edistymiseen muissa ominaisuuksissa, jos se on mukana valintaindeksissä.

Risteytyskaritsoiden tuotannossa isärodun kasvunopeuden parantamiseen pyrkivälle valinnalle Bradford (1974) asettaa seuraavat tavoitteet:

1. Kasvun nopeutuminen teuraspainoon asti.
2. Täysikasvuuspainon lisääntyminen vain sen verran kuin on tarpeen ensimmäisen tavoitteen toteuttamiseksi.
3. Valinnan tulisi perustua yksilön omaan geneettiseen kasvukykyyn, eikä suotuisasta emovaikutuksesta johtuneeseen hyvään kasvuun.
4. Karitsakuolleisuus ei saa nousta eli karitsoiden syntymäpaino ei saa nousta, ei ainakaan kovin paljon.

Tarkoituksena on siis muuttaa kasvukäyrän muotoa niin, että kasvukäyrä on jyrkempi syntymästä noin kahteen kolmasosaan täysikasvuispainosta eli teuraskypsyyteen asti, mutta muut painot eivät muutu (kuvio 1). Nämä tavoitteet sopivat yleensäkin, kun kasvukykyä halutaan parantaa.



Kuvio 1. Karitsoiden kasvukäyrä

Bradford (1974) on pohtinut, mikä olisi sopiva punnitusikä haluttaessa parantaa karitsoiden kasvua. Kustannussyistä ja sukupolvien välisen ajan pitenemisen estämiseksi kasvunopeus pitäisi mitata nuorelta eläimeltä. Mutta valittaessa syntymäpainojen perusteella, kasvunopeus paranee sekä ennen että jälkeen syntymän ja karitsointivaikeudet lisääntyvät. Vieroituspainon tai sitä nuorempana punnitun painon perusteella tapahtuva valinta on samalla myös emän maidontuotantokyvyn valintaa. Yksivuotiaiden ja sitä vanhempien painon perusteella tehtävä valinta on kalliimpaa ja lisää täysikasvuispainoa enemmän kuin nuorempien karitsoiden valinta.

Bradfordin ja Spurlockin (1972) tutkimuksessa 3 - 4 kuukauden iässä vieroitettujen pässikaritsoiden paino kuuden kuukauden iässä antoi yhtä hyvän kuvan niiden geneettisestä kasvupotentiaalista kuin myöhemmät painot. Bradfordin

(1974) mukaan paras kompromissi onkin käyttää valintaperusteena vieroituksen jälkeisen ruokintakauden loppupainoa. Karitsat pitäisi kuitenkin vieroittaa kahden kuukauden ikäisinä tai nuorempina emovaikutusten minimoimiseksi. Ercanbrack ja Price (1972) pitävät parhaana vieroituksen jälkeisen kasvun parantamiseksi indeksiä, jossa ovat mukana syntymäpaino, vieroituspaino ja noin kuuden kuukauden iässä punnittu paino sekä lisäkasvu neljästä kuuteen kuukauteen.

Emän ikä, syntymä- ja hoitotyyppi, karitsan ikä ja sukupuoli vaikuttavat merkittävästi karitsoiden painoihin keväällä, kun karitsat ovat 1/2 - 1 1/2 kuukauden ikäisiä, ja syksyllä, kun karitsat ovat noin 160 päivän ikäisiä. Yhdessä nämä tekijät aiheuttavat vaihtelusta katraan sisällä 35 - 55 %:a kevätpainoissa ja 30 - 35 %:a syyspainoissa (Eikje, 1971). Emän vaikutus pienenee karitsan vanhetessa ja kasvun periytymisaste nousee (Gjedrem, 1967).

Painon ja kasvun periytymisasteet ovat Lasleyn (1978) mukaan melko korkeita (taulukko 4), mutta useissa tutkimuksissa periytymisasteet ovat olleet alhaisempia (taulukko 5). Bradford (1974) ei suosittele jälkeläisarvostelua kasvukyvyn parantamiseksi, jos periytymisaste on 0.30 tai vain vähän alle sen.

Taulukko 4. Painon ja kasvun periytymisasteita, jotka ovat usean tutkimuksen keskiarvoja (Lasley, 1978)

Ominaisuus	Periytymisaste
syntymäpaino	.30 - .35
vieroituspaino (n. 3 - 4 kk)	.30 - .35
paino 1-vuotiaana	.40 - .45
vieroituksen jälkeinen kasvu	.40 - .45

Taulukko 5. Karitsoiden painon periytymisasteita, jotka on laskettu isän puoleisista puolisisarista

Rotu	ikä (pv)	Periytymis- aste	Keski- virhe	Lähde
dala, steigar	14	.12	.04	Gjedrem (1967)
	28	.12	.04	"-
	42	.13	.05	"-
dala, rygja, 20-50 cheviot, spelsau, steigar		.10	.01	Eikje (1974)
ABRO	28	.24	.09	Martin ja Smith, (1980)
	56	.22	.08	
	84	.23	.09	
	112	.23	.08	
Chios	35	.34	.12	Mavrogenis ym., (1980)
	70	.63	.16	
	105	.73	.17	

### 3.3.2. Teuraslaatu

Eläimillä, joiden ruokinta on ollut samanlainen ja joiden painon osuus aikuispainosta on sama, on eroja rasvan määrässä ja jakautumisessa, lihasten koossa ja muodossa sekä jonkin verran myös liha-luusuhteessa (Bradford, 1974). Elopaino on tarkkin yksittäinen tapa arvioida lihamäärää eläimillä, jotka ovat samaa lajia ja tyyppiä ja samanikäisiä (Bradford ja Spurlock, 1972). Lihamäärää kuvaa jossain määrin myös teurasprosentti. Korkea teurasprosentti merkitsee usein runsasta rasvoittumista, mutta toisaalta lihaksikkailta eläimillä on korkea teurasprosentti (Bradford, 1974).



Hyvärakenteisissa ruhoissa on pulleat lihakset ja ruho on leveä suhteessa piteuteen. Ruhon rakenne vaikuttaa vain vähän punaisen lihan määrään ja laatuun sekä jakaantumiseen, mutta liha-luusuhte ja rasvan jakaantuminen ovat parempia hyväarakenteisissa ruhoissa (Bradford, 1974).

Ruhon koostumuksessa rasva vaihtelee eniten. Riittävästi ruokituilla eläimillä rasvan määrään vaikuttaa eniten eläimen paino teurastettaessa verrattuna täysikasvuispainoon (Bradford, 1974). Luun osuus ruhossa vaihtelee paljon vähemmän kuin rasvan, se on vaikea mitata ja rotujen väliset erot ovat pieniä (Bradford, 1974).

Lihan laatuun vaikuttavat mureus, maku ja mahdollisesti eri lihassolutyypin suhteelliset määrät (Bradford, 1974). Näiden merkitys teuraslaatuun on kuitenkin pieni verrattuna lihaksikkeuteen.

Useimpien teuraslaatuominaisuuksien mittaaminen elävästä eläimestä on kehittyneestä tekniikasta huolimatta vaikeaa. Sen vuoksi nämä ominaisuudet soveltuvat paremmin jälkeläisarvosteluun kuin kentällä tapahtuvaan yksilöarvosteluun. Teurasominaisuuksien periytymisasteita on taulukossa 6.

Taulukko 6. Teurasominaisuuksien periytymisasteita, jotka ovat useiden tutkimusten keskiarvoja (Lasley, 1978)

Ominaisuus	Periytymisaste
rasvan paksuus kupeella	.20 - .25
marmoroituminen	.20 - .25
rasvaprosentti	.35 - .40
punaisen lihan määrä	.30 - .35
kyljysala	.40 - .45
lihan mureus	.30 - .35

## 3.4. Villa

Villa jaetaan hienoon eli pukuvillaan ja karkeaan eli matto-villaan. Karkea villa on useimmiten sivutuote. Karkeassa villassa saa olla ydinvillaa, hienossa ei. Ydinvilla laskee mattojen valmistuskustannuksia paremman peittävyytensä ansiosta. Mattovillan kuitujen pitää olla paksuja ja joustavia.

Hienon villan tärkein ominaisuus jatkojalostuksen kannalta on kuidun keskimääräinen paksuus. Muita vaikuttavia tekijöitä ovat kuidun pituus, villan puhdistuksen jälkeinen väri (valkeus), pigmentoituneiden kuitujen määrä (puuttuminen) ja pestyn villan määrä verrattuna rasvaisen villan määrään. Kiharan tasaisuutta on aikaisemmin käytetty kuvaamaan kuidun paksuutta, mutta nykyään sitä pidetään epävarmana arviona (Turner ja Dunlop, 1974).

Australiassa villan hintaan vaikuttavat villan määrä pestynä ja kuidun mitattu paksuus (Ponzoni ja Walkley, 1981). Suomessa maksu perustuu villan määrään pesemättömänä ja laatuun, johon vaikuttavat villan hienous (kuidun paksuus), pituus, väri ja roskaisuus. Australiassa villarotujen pässit valitaan pestyn villan painon ja villakuidun paksuuden perusteella (Ponzoni ja Walkley, 1981). Pestyn villan määrän lisäämiseen tähtävä valinta lisää myös villatapulin pituutta ja villan tiheyttä (Turner ja Dunlop, 1974).

Taulukossa 7 on villaominaisuuksien periytymisasteita. Korkeista periytymisasteista johtuen yksilövalinta on villaominaisuuksien suhteen tehokas valintamenetelmä.

Taulukko 7. Villaominaisuuksien periytymisasteita, jotka ovat useiden tutkimusten keskiarvoja (Lasley, 1978)

Ominaisuus	Periytymisaste
Rasvaisen villan paino	.45 - .50
Pestyn villan paino	.45 - .50
Villatapulin pituus	.40 - .45
Kuidun paksuus	.50 - .55
Kiharus	.40 - .45

#### 4. Pässien jälkeläisarvostelu

##### 4.1. Yleisperiaate

Gjedremin (1967) mukaan pässien jälkeläisarvostelu on hyödyllinen lisä muihin valintamenetelmiin, jos

1. jälkeläisarvostelu lisää sukupolvien välistä aikaa vain vähän,
2. ominaisuuksilla on alhaiset periytymisasteet,
3. ominaisuudet ilmenevät vain toisella sukupuolella,
4. ominaisuuksien mittaaminen elävältä eläimeltä on vaikeaa,
5. lisääntyminen on hidasta ja
6. tuotantoyksiköt ovat suurehkoja.

Jälkeläisarvostelu ei oleellisesti pidennä sukupolvien välistä aikaa lampailla. Eräillä taloudellisesti tärkeillä ominaisuuksilla, kuten hedelmällisyys ja teuraslaatu, on alhaiset periytymisasteet. Maidontuotanto- ja emo-ominaisuudet ilmenevät vain uuhilla. Teuras- ja lihanlaatuominaisuudet on helpointa mitata teurailta. Lampailla lisääntyminen on suhteellisen hidasta. Norjassa katraat ovat suurehkoja ja jälkeläisarvostelua käytetäänkin paljon. Vuosittain arvostellaan noin 2400 pässiä (Anon., 1980).

Monissa maissa lampaiden taloudellinen merkitys maataloudessa on pieni, eikä lammastalouden kehittämiseen ja pässien jälkeläisarvosteluun kiinnitetä huomiota. Lisäksi yksittäisten eläinten tuotto on alhainen. Niissä maissa, joissa lampailla on taloudellista merkitystä, villa on usein päätuote. Koska villan määrä ja laatu ovat helppoja mitata ja niiden periytymisasteet ovat korkeita, jälkeläisarvostelun kannattavuus on kyseenalaista verrattuna yksilöarvosteluun.

Pässejä valitaan jälkeläisarvosteluun perustuen kahdeksassa Euroopan maassa: Espanjassa, Islannissa, Italiassa, Norjassa, Puolassa, Ranskassa, Ruotsissa ja Tsekkoslovakiassa. Vain Norjassa sekä Espanjan, Italian ja Ranskan maitorodulla tällä on jalostuksellista merkitystä (Croston ym., 1980).

#### 4.2. Pässien jälkeläisarvostelu Norjassa

Pässien jälkeläisarvostelu pässirenkaiden avulla on aloitettu Norjassa vuonna 1962. Kaksikymmentä vuotta myöhemmin pässirenkaita oli 135. Renkaaseen kuuluvilla tiloilla pitää olla yhteensä vähintään 500 uuhua ja 20 nuorta pässiiä. Nuorten pässien alkuarvostelu tapahtuu kahdessa erässä. Ensin valitaan noin 12 000 pässikaritsaa, jotka painavat syksyllä vähintään viisi kiloa yli keskiarvon. Näistä sitten valitaan pässirenkaisuun käytettäväksi noin 2 600 parasta. Noin 400 pässiiä joutuu teuraaksi ja yksityiset ja teurastamot ostavat noin 9 000 pässiiä. Teurastamot lainaavat päsejä sellaisille lampureille, jotka eivät ole mukana pässirenkaissa eivätkä tarkkailussa (Maula, 1983).

Jälkeläisarvostelussa lasketaan päseille kaksi indeksiä. Indeksissä I vaikuttaa eniten jälkeläisten lisäkasvu. Lisäksi huomioidaan kymmenestä teuraasta teuraslaatu (munuaisrasvan määrä), teuraspaino ja villamäärä (Maula, 1984). Turkispäseillä vaikuttavat villan sijasta turkisominaisuudet, kuten villan kiharuus, kiilto, tiheys ja peitinkarvat (Anon., 1980). Indeksi II lasketaan 2 - 3-vuotiaille päseille niiden indeksin I ja ensimmäisen vuoden tyttären tuotoksen perusteella (Parkkinen, 1984).

Jälkeläisarvostelluista päseistä 40 prosenttia jätetään siitokseen. Näistä noin 18 prosenttia on ns. huippupäsejä. Arvostelluilla päseillä astutetaan paras viidennes uuhista, joiden karitsoista valitaan seuraavat jälkeläisarvosteltavat pässit. Jälkeläisarvosteltuja päsejä on noin 15 prosenttia kaikista päseistä (Anon., 1980).

## AINEISTO JA MENETELMÄT

### 1. Aineisto

Aineisto käsitti Suomen atk-lammastarkkailutiedot tarkkailuvuodelta 1985. Tiedot on kerätty tiloilta lomakkeilla (liitteet 1 ja 2), jotka on täyttänyt joko lampuri tai Lampaanjalostusyhdistyksen konsulentti.

Aineisto saatiin Maatalouden Laskentakeskus OY:ltä magneettinauhalla. Yliopiston laskentakeskuksessa aineisto siirrettiin 5.25 tuuman disketeille, ja niiltä mikrotietokoneen kiintolevylle.

#### 1.1. Aineiston koko ja rakenne sekä käytettävissä olevat tiedot

Aineisto oli kolmiosainen: uuhi-, karitsa- ja pässitiedostot olivat erikseen. Uuhia oli 9 645, joista 9 035 oli karitsoinut vähintään kerran ja 65 kahdesti tarkkailuvuonna 1985 eli 1.12.1984 - 30.11.1985. Niille oli syntynyt 22 794 karitsaa, joista kahden viikon iässä oli elossa 19 926. Karitsa-aineistossa oli tietoja 19 277 karitsasta. Pässiaineistossa oli tietueita 864. Pässien tietueet olivat tilakohtaisia eli jos pässiä oli käytetty kahdella tilalla, siitä oli kaksi tietuetta. Pässejä oli yhteensä 803, joista yhdeksällä ei ollut jälkeläisiä.

Uuhitiedot olivat 511 ja pässitiedot 510 tilalta, joista 500:lta oli tietoja myös karitsoista. Yhdeltä tilalta oli tietoja karitsoista, muttei uuhista eikä pässistä.

Lampaiden rotu oli ilmoitettu kahdella kirjaimella ja numerolla, joka ilmaisi edeltävän rodun suhteellisen osuuden. Käytetyt kirjaimet olivat:

F = suffolk

R = rygja

S = suomenlammas

T = texel

Z = muu rotu tai kolmen rodun risteytys.

Näin esimerkiksi SS1 on puhdas suomenlammas ja ST4 on 1/4 texel ja 3/4 suomenlammas.

Uuhista yli 90 prosenttia oli suomenlampaita. Texel- ja rygjarotuisia lampaita oli varsin vähän, mistä johtuen osa tilastollisista analyyyseistä tehtiin vain suomenlampailta. Suffolk-rotua oli käytetty ainoastaan risteytyksissä. Taulukossa 8 on uuhien, karitsoiden ja pässien määrät roduittain.

Taulukko 8. Pässien, karitsoineiden uuhien ja karitsoiden rotu tai risteytystyyppi

Rotu tai risteytystyyppi <sup>a</sup>	Pässit		Uuhet		Karitsat	
	N	%	N	%	N	%
SS1	705	88.8	8165	90.4	17487	90.7
TT1	34	4.3	196	2.2	320	1.7
RR1	15	1.9	76	0.8	113	0.6
muut	40	5.0	598	6.6	1357	7.0
-ZZ1	16		135		147	
-TS8, TS4, TS2, ST4, ST8	18		320		797	
-RS8, RS4, RS2, SR4, SR8	3		25		56	
-ZS4, ZS2, SZ4, SZ8			77		199	
-ZT2, TZ4, ZR2, TR2, FS4, TF4, RT4			8		67	
-tuntematon	3		33		91	
<b>yhteensä</b>	<b>794</b>	<b>100.0</b>	<b>9035</b>	<b>100.0</b>	<b>19277</b>	<b>100.0</b>

N = eläinten lukumäärä

a selitykset edeltävässä tekstissä

Uuhista oli käytettävissä seuraavia tietoja:

1. tunnistetiedot
  - syntymätila
  - korvanumero syntymätilalla
  - käyttötila
  - korvanumero käyttötilalla
  - syntymävuosi ja -kuukausi
  - nimi
2. polveutuminen
  - isän tunnistetiedot
  - emän tunnistetiedot
3. punnitustiedot
  - paino 3 päivän iässä
  - "- 4 kuukauden iässä ja punnitusikä päivinä
  - "- edellisenä syksynä (1984)
4. tiedot ensimmäisestä karitsoinnista tarkkailuvuonna 1985
  - astujapässi
  - karitsointipäivämäärä
  - karitsuekoko syntyessä
  - "- kahden viikon kuluttua
  - 6-viikkoisina punnittujen karitsoiden lukumäärä
  - synnytysapu (1, jos annettu)
5. tiedot toisesta karitsoinnista tarkkailuvuonna 1985
  - (kuten 4.)
6. muut tiedot
  - kantakirjanumero
  - rotu
  - maatalouskeskus
  - syntymätyyppi
  - hoitotyyppi
  - sairaus
  - poiston syy ja päivämäärä
  - villan määrä (edellisenä vuonna)

Maatalouskeskus, tunnistetiedot ja karitsoineiden uuhien karitsointitiedot synnytysapua lukuunottamatta olivat tiedossa aina.

Karitsoista oli käytettävissä seuraavia tietoja:

1. tunnistetiedot
  - syntymätila (=käyttötila)
  - korvanumero
  - syntymäpäivämäärä
2. polveutuminen
  - isän korvanumero käyttötilalla
  - emän tunnistetiedot
  - "- rotu
3. punnitustiedot
  - paino 3 päivän iässä
  - "- 6 viikon iässä ja punnitusikä päivinä
  - "- 4 kuukauden iässä ja punnitusikä päivinä
4. muut tiedot
  - sukupuoli
  - rotu
  - maatalouskeskus
  - syntymätyyppi (karitsuekoko syntyessä)
  - hoitotyyppi (karitsuekoko kahden viikon iässä)
  - sairaus
  - poiston syy ja päivämäärä
  - vieroituspäivämäärä
  - keinoruokinta (osittain/kokonaan)

Karitsoista oli aina ilmoitettu niiden omat tunnistetiedot ja vanhempien tunnistetiedot niin, että vanhempien tiedot voitiin yhdistää karitsa-aineistoon. Karitsoista tiedettiin myös sukupuoli, maatalouskeskus, syntymä- ja hoitotyyppi aina sekä rotu lähes aina. Muissa kohdin puuttuvat tiedot olivat yleisiä.

Pässeistä oli käytettävissä seuraavia tietoja:

1. tunnistetiedot
  - (kuten uuhilla)
2. polveutuminen
  - (kuten uuhilla)
3. punnitustiedot
  - (kuten uuhilla)



4. astuttujen uuhien lukumäärä  
vuosikkaat  
vanhemmat uuhet

6. muut tiedot  
(kuten uuhilla)

Tunnistetiedot, astuttujen uuhien lukumäärä ja maatalouskeskus olivat tiedossa kaikilla päseillä.

## 1.2. Karitsuekoko ja karitsoiden kasvun mitat

### Karitsuekoko

Syntymätyyppi tarkoittaa karitsuekokoä syntyessä ja hoitotyyppi karitsuekokoä kaksi viikkoa syntymästä. Syntymätyyppi kuvaa emän sikiävyyttä ja hoitotyyppi, paitsi sikiävyyttä, myös emän hoitokykyä. Karitsuekoon mittana käytettiin myös syntymä-hoitotyyppiä. Se on numeropari, joista ensimmäinen numero tarkoittaa syntymä- ja toinen hoitotyyppiä. Suomenlammaskaritsueiden jakautuminen syntymä-hoitotyypeittäin on esitetty taulukossa 9. 1-vuotiaiden emien karitsueet ovat olleet pienempiä kuin vanhempien uuhien.

### Karitsoiden kasvun mitat

Tarkkailuvuonna 1985 karitsoiden virallinen punnitusikä oli kuusi viikkoa eli ikäväli 35 päivästä 49 päivään. Karitsuille oli ilmoitettu painoja myös tasan kolmen päivän ja noin neljän kuukauden iässä. Karitsat oli punnittu kolmen päivän iässä 100 gramman, kuuden viikon iässä 500 gramman ja neljän kuukauden iässä kilon tarkkuudella. Kuuden viikon iässä oli punnittu 16 580 karitsaa ja kolmen päivän iässä 11 841. Myöhempi, useimmiten noin neljän kuukauden iässä punnittu paino oli ilmoitettu 1 101 karitsalle. Tarkka punnitusikä vaihteli 90:stä 229 päivään eli kolmesta kuukaudesta yli seitsemään kuukauteen. Kaikki kolme painoa oli 178 karitsalta.

Taulukko 9. Suomenlammaskaritsueiden jakautuminen syntymähoitotyypeittäin

## Kaikki emät

Synt. tyyppi	H o i t o t y y p p i							yht.	%
	0	1	2	3	4	5	6		
1	32	916						950	11.6
2	61	273	2737					3071	37.6
3	42	149	668	1940				2799	34.3
4	20	33	162	317	565			1097	13.4
5	9	17	23	29	66	65		209	2.6
6	0	4	4	11	7	5	6	37	.4
7	0	0	0	0	1	0	0	1	.0
8	0	0	0	1	0	0	0	1	.0
yht.	166	1392	3594	2298	639	70	6	8165	99.9
%	2.0	17.0	44.0	28.1	7.8	.9	.1	99.9	

## 1-vuotiaat emät

Synt. tyyppi	H o i t o t y y p p i					yht.	%	
	0	1	2	3	4			5
1	21	471					492	21.0
2	32	142	1222				1396	59.6
3	16	58	117	221			412	17.6
4	1	6	14	6	10		37	1.6
5	0	1	2	2	0	0	5	.2
yht.	70	678	1355	229	10	0	2342	100.0
%	3.0	28.9	57.9	9.8	.4	.0	100.0	

Kasvu (g/pv) laskettiin niille 10 560 karitsalle, jotka oli punnittu sekä kolmen päivän että kuuden viikon iässä, käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\text{kasvu} = 1000 \times (\text{paino2} - \text{paino1}) / (\text{ikä2} - 3),$$

missä paino1 = paino kolmen päivän iässä

paino2 = paino kuuden viikon iässä

ikä2 = paino2:n punnitusikä päivinä.

## 1.3. Karitsoiden ja uuhien taustaa kuvaavia tekijöitä

Syntymäkuukausi / karitsointikuukausi

Tarkkailuvuoden 1985 karitsat olivat syntyneet 1.12.1984 - 30.11.1985. Karitsoista 88 prosenttia oli syntynyt helmihuhtikuussa. Suomenlammaskaritsoita oli syntynyt jokaisena kuukautena (taulukko 10). Texel- ja rygjauhet olivat karitsoineet helmi-, maaliskuu- ja huhtikuussa lukuunottamatta yhtä texeluhta, joka oli karitsoinut toukokuussa, ja yhtä rygjauhta, joka oli karitsoinut kesäkuussa. Uuhen toisesta karitsoinnista tarkkailuvuoden 1985 aikana oli syntynyt 140 karitsaa, joista 92:sta oli tiedot karitsa-aineistossa. Kahdesti karitsoineita uuhia oli 65, joista suomenlampaita oli 60 ja risteytyksiä viisi.

Taulukko 10. Suomenlammaskaritsueiden syntymäkuukaudet

Kuukausi	Uuhen 1. karitsointi	Uuhen 2. karitsointi	Synt. karitsueet yhteensä	%
joulukuu (-84)	95	0	95	1.1
tammikuu (-85)	440	0	440	5.3
helmikuu	1207	0	1207	14.7
maaliskuu	3503	0	3503	42.6
huhtikuu	2456	0	2456	29.9
toukokuu	349	0	349	4.2
kesäkuu	39	0	39	.5
heinäkuu	42	2	44	.5
elokuu	9	17	26	.3
syyskuu	21	24	45	.5
lokakuu	4	10	14	.2
marraskuu	0	7	7	.1
<b>yhteensä</b>	<b>8165</b>	<b>60</b>	<b>8225</b>	<b>99.9</b>

Uuhien ikä

Uuhien ikä laskettiin vähentämällä karitsointivuodesta (1985) uuhien syntymävuosi. Uuhet olivat karitsoineet keskimäärin noin kolmivuotiaina. Nuorimmat uuhet olivat olleet karitsoidessaan vain kahdeksan kuukauden ikäisiä, vanhin uuhi 12-vuotias. Uuhien ikäjakauma on esitetty taulukossa 11. Yksivuotiaina karitsoineita texel- ja ryggjauhia on vähemmän kuin kaksivuotiaita, koska kaikkia siitokseen aiotuja uuhikaritsoita ei ole astutettu, mikä on tavallista texelillä ja ryggjalla, tai ne eivät ole tiinehtyneet. Yllättävän vanhojakin uuhia käytetään siitokseen.

Taulukko 11. Karitsoineiden uuhien ikä vuosina roduittain

Ikä	Suomenlammas		T e x e l		R y g j a	
	N	%	N	%	N	%
1	2342	28.7	12	6.1	12	15.8
2	2145	26.3	64	32.6	28	36.8
3	1411	17.3	36	18.4	13	17.1
4	932	11.4	27	13.8	13	17.1
5	676	8.2	22	11.2	4	5.3
6	346	4.2	21	10.7	5	6.6
7	201	2.5	12	6.1	1	1.3
8	66	.8	2	1.0		
9	32	.4				
10	11	.1				
11	2	.0				
12	1	.0				
	8165	99.9	196	99.9	76	100.0

N = uuhien lukumäärä

Uuhien paino

Lähes puolet uuhista oli punnittu edellisenä syksynä. 1-vuotiailla uuhilla suhteelliset painonvaihtelut olivat suuria, mikä johtuu uuhien kasvusta ja toisaalta punnitusajankohdan

vaihtelusta. Eräillä vuosikkailla syyspaino oli sama kuin neljän kuukauden iässä punnittu paino. Suomenlammasuuhet kasvavat neljänteen ikävuoteensa asti (taulukko 12). Sitä vanhempien uuhi-ikäluokkien väliset erot olivat varsin pieniä. Vanhoilla uuhilla oli havaittavissa lievää painon alenemista.

Taulukko 12. Suomenlammasuuhien paino (kg) ikävuosittain

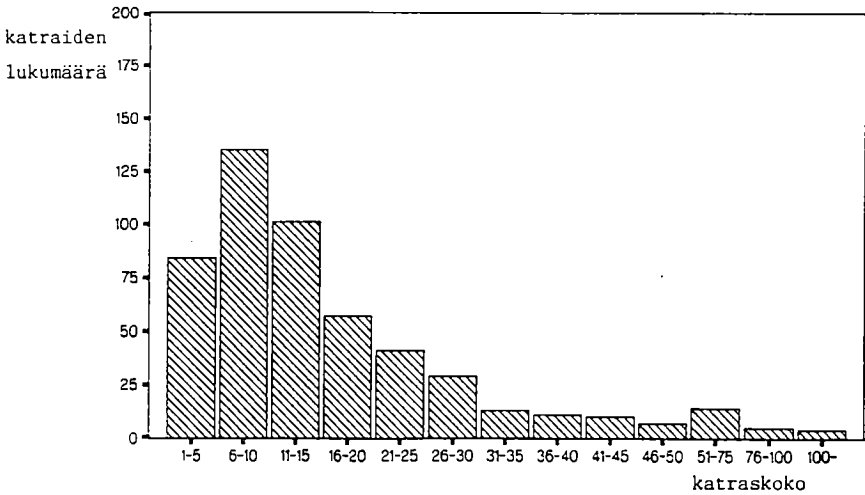
Uuhen ikä	N	% <sup>a</sup>	k.a.	min.	maks.	haj.
1	2342	22.9	36.9	15	74	8.7
2	2145	50.4	56.6	15	88	9.9
3	1411	50.2	66.4	19	101	10.3
4	932	57.4	70.4	31	110	10.7
5	676	48.1	71.0	43	101	10.2
6	346	55.8	71.9	44	108	10.7
7	201	67.2	69.6	25	96	10.8
8	66	60.6	68.4	33	96	11.0
9	32	68.7	68.4	54	87	9.1
10	11	63.6	68.4	54	85	10.2
yht.	8163	43.9	66.5	15	74	8.7

N = ikäluokan uuhien kokonaismäärä

a = punnittujen uuhien osuus ikäluokasta

### Katraskoko

Lammastarkkailuun kuuluvilla tiloilla oli keskimäärin 17.5 karitsoinutta uuhia ja 1.6 pässiä tarkkailuvuonna 1985. Noin kolmasosalla tiloista oli alle yhdeksän uuhia ja kolmasosalla yli 17. Yli 17 uuhen katraissa oli noin kaksikolmasosa uuhista. Suuria, yli 50 uuhen katraita oli 30. Kuviossa 2 on esitetty tilojen jakautuminen eri katraskokoluokkiin. Katraskoko on tilalla karitsoineiden uuhien lukumäärä.



Kuvio 2. Tarkkailutilojen jakautuminen eri katraskokoluokkiin tarkkailuvuonna 1985

## 2. Menetelmät

Aineisto on analysoitu Helsingin yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitoksella käyttäen WSYS-ohjelmistoa. Ominaisuuksia kuvaavina tunnuslukuina käytettiin keskiarvoa, keskihajontaa, minimiä ja maksimia sekä vaihtelukerrointa. Pässien käyttöä selvitettiin astuttujen uuhien lukumäärien perusteella.

Ympäristötekijöiden vaikutus karitsoiden painomittoihin ja karitsuekokoon arvioitiin ja korjaustekijät määritettiin pienimmän neliösumman (LS) varianssianalyysillä, jonka mallityypit ja keskiarvot ovat Harveyn (1960) mukaan. Edellytyksenä ovat täydelliset havainnot: havainto jää pois

varianssianalyysistä, jos yksikin selittävä tekijä puuttuu. Myös yhden selitettävän muuttujan puuttuessa ko. eläimeltä jäävät kaikki muutkin havainnot pois, minkä vuoksi karitsoiden paino kuuden viikon iässä oli yksinään selitettävänä muuttujana ja paino kolmen päivän iässä ja kasvu ko. ikävälillä yhdessä. Varianssianalyysien yhteydessä tulostuvat myös korrelaatiot, jos selitettäviä muuttujia on useita.

## 2.1. Tilastolliset mallit tutkittaessa ympäristötekijöiden vaikutuksia

### Karitsuekoko

Karitsuekokoön vaikuttavina tekijöinä tutkittiin rotua, katrasta, uuhien ikää ja karitsointikuukautta. Suomenlampailla selvitettiin lisäksi katraskoon ja uuhien painon vaikutusta karitsuekokoön. Rodut käsiteltiin erikseen. Mallit olivat samanlaiset syntymä- ja hoitotyypillä, mutta selittävien tekijöiden luokittelu vaihteli roduittain. Maleissa  $u$  on yleiskeskisarvo ja  $e$  satunnainen virhetekijä.

### Malli 1

Syntymätyyppi<sub>ijkl</sub> =  $u + \text{katras}_i + \text{uuhien ikä}_j + \text{rotu}_k + e_{ijkl}$   
(hoitotyyppi)

Katras oli satunnainen tekijä ja niitä oli 511. Uuhien ikä ( $j$ ) oli 1, 2, 3, ..., 7 ja 8 - 12 vuotta. Rotu oli luokiteltu siten, että mukana olivat suomenlammas, texel, ryggja ja omana ryhmänään kaikki muut rodut ja risteytykset.

### Malli 2

Syntymätyyppi<sub>ijkl</sub> =  $u + \text{katras}_i + \text{uuhien ikä}_j + \text{kuukausi}_k + e_{ijkl}$   
(hoitotyyppi)

Katras oli satunnainen tekijä. Katraita  $i$  oli suomenlampaalla 495, texelillä 13 ja ryggjalla 10. Muutamalla tilalla oli ollut useampaa kuin yhtä rotua. Yhteensä karitsointitietoja oli 511 tilalta.

Emän ikä (j) oli luokiteltu seuraavasti:

suomenlammas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 - 12 v.  
 texel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 - 8  
 rygja 1, 2, 3, 4, 5, 6 - 8

Kuukausi (k) oli luokiteltu seuraavasti (1 = tammikuu, 2 = helmikuu, jne.):

suomenlammas 1, 2, 3, 4, 5, 6 - 7, 12  
 texel 2, 3, 4  
 rygja 2, 3, 4

Malli 3 (vain suomenlammas)

Syntymätyyppi<sub>ijk</sub> = u + emän ikä<sub>i</sub> + katraskoko<sub>j</sub> + e<sub>ijk</sub>  
 (hoitotyyppi)

Emän ikä (i) oli luokiteltu samoin kuin mallissa 1. Katraskoko oli luokiteltu seuraavasti:

j = 1, kun 1 - 5 karitsoinutta uuhta/katras  
 j = 2, kun 6 - 10                                "-  
 j = 3, kun 11 - 15                               "-  
 j = 4, kun 16 - 25                               "-  
 j = 5, kun 26 - 50                               "-  
 j = 6, kun 51 - 220                              "-

Malli 4 (vain suomenlammas)

Syntymätyyppi<sub>ij</sub> = u + katras<sub>i</sub> + b \* uuhien paino<sub>ij</sub> + e<sub>ij</sub>

Uuhien paino oli regressiomuuttuja ja b regressiokerroin. Analyysit tehtiin erikseen eri ikäisille uuhille.

### Karitsoiden painomitat

Painomittoihin (paino kolmen päivän ja kuuden viikon iässä sekä kasvu ko. ikävälillä) oletettiin vaikuttavan rodun, katraan, katraskoon, emän iän ja painon, karitsoiden sukupuolen, punnitusiän, syntymäkuukauden ja karitsuekoon. Mallit olivat kasvulle sekä kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnituille painoille samat lukuunottamatta regressio-



muuttujana punnituskää, joka oli mukana, jos selitettävänä muuttujana ( $y$ ) oli paino kuuden viikon iässä. Kuten karit-suekoollakin,  $u$  on yleiskeskisarvo ja  $e$  satunnainen virhete-kijä.

#### Malli 5

$$Y_{ijklmn} = u + \text{katras}_i + \text{sukupuoli}_j + \text{emän ikä}_k + \text{syntymätyyppi}_l + \text{rotu}_m (+ b * \text{ikä}_{ijklmn}) + e_{ijklmn}$$

Katras oli satunnainen tekijä. Katraita oli 444, kun seli-tettävä muuttuja ( $y$ ) oli karitsoiden paino kuuden viikon iässä, ja 278, kun selitettävät muuttujat olivat karitsoi-den paino kolmen päivän iässä ja kasvu kolmesta päivästä kuuteen viikkoon. Karitsoiden sukupuoli  $j$  oli pessi tai uuhi. Emän iän  $k$  luokittelu oli 1, 2, 3, 4, 5 - 12. Rotuja  $m$  oli kolme: suomenlammas, texel ja rygja. Syntymä-tyyppi 1 oli 1, 2 tai 3.  $b$  oli punnitusiän regressio-kerroin.

#### Malli 6

$$Y_{ijklmn} = u + \text{katras}_i + \text{sukupuoli}_j + \text{emän ikä}_k + \text{synt.kuukausi}_l + \text{syntymä-hoitotyyppi}_m + (b * \text{ikä}_{ijklmn}) + e_{ijklmn}$$

Mallia 6 ja sen muunnelmia käytettiin 1-vuotiaille ja 2-vuo-tiaille sekä vanhemmille suomenlampaille, texeleille ja rygjille. Katraita oli vastaavassa järjestyksessä 337, 412, 10 ja 10, kun  $y$  oli paino kuuden viikon iässä, ja 218, 266, 5 ja 9, kun  $y$  oli paino kolmen päivän iässä tai kasvu.

Emän ikä ( $k$ ) oli luokiteltu seuraavasti:

2-v. ja vanhemmat suomenlampaat	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 - 12
texel	1, 2, 3, 4, 5 - 8
rygja	1, 2, 3, 4, 5 - 7

1-vuotiaille suomenlampailla emän ikä ei ollut mukana, koska se oli vakio.

Syntymäkuukausi ( $l$ ) oli luokiteltu seuraavasti (1 = tammi-kuu, jne.):

1-v. suomenlampaat	1, 2, 3, 4, 5, 6 - 7
2-v. ja vanh. suomenlampaat	12, 1, 2, 3, 4, 5, 6 - 7
texel ja rygja	2, 3, 4

Syntymä- ja hoitotyyppi (m) oli luokiteltu seuraavasti:

1-v. suomenlampaat	11, 21, 22, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 44
2-v. ja vanh. suomenlampaat	eo. lisäksi 51, 52, 53, 53, 54, 55, 61, 62, 63, 64, 65, 66
texel ja rygja	11, 21, 22, 32, 33

Malli 7 (vain suomenlammas)

$$Y_{ijklmn} = u + \text{katraskoko}_i + \text{sukupuoli}_j + \text{emän ikä}_k + \\ \text{synt.kuukausi}_l + \text{syntymä-hoitotyyppi}_m + \\ (b * \text{ikä}_{ijklmn}) + e_{ijklmn}$$

Katraskoko oli luokiteltu kuten mallissa 3 ja muut tekijät kuten mallissa 6. Selitettävä muuttuja (y) oli karitsoiden paino kolmen päivän tai kuuden viikon iässä tai kasvu ko. ikävälillä.

Malli 8 (vain suomenlammas)

$$\text{Paino (6 vk)}_{ijkl} = u + \text{katras}_i + \text{sukupuoli}_j + \text{hoitotyyppi}_k + \\ b_1 * \text{ikä}_{ijkl} + b_2 * \text{emän paino}_{ijkl} + e_{ijkl}$$

Mukana olivat hoitotyypit 1 - 4. Uuhen ikä oli vakio.

Malli 9 (vain suomenlammas)

$$\text{Paino (6 vk)}_{ijkl} = u + \text{katras}_i + \text{tyyppi}_j + \text{emän ikä}_k \\ + (\text{tyyppi} * \text{emän ikä})_{jk} + \text{sukupuoli}_k + \\ b * \text{ikä}_{ijkl} + e_{ijkl}$$

Mallissa 9 käytettiin kahta eri luokittelua. Ensimmäisessä vaihtoehdossa tyyppi j käsitti kaikki syntymä-hoitotyypit 11:stä 55:een. Toisessa vaihtoehdossa oli mukana syntymä-tyypit 1 - 5. Emän ikä k oli ensimmäisessä vaihtoehdossa 2, 3, 4 tai 5 ja toisessa vaihtoehdossa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 tai 8 - 12.

Villa

Malli 10 (vain suomenlammas)

$$\text{villatuotos}_{ijk} = u + \text{katras}_i + \text{ikä}_j (+ b * \text{paino}_{ijk}) + e_{ijk}$$

Ympäristötekijöiden vaikutuksia villantuotantoon selvitettiin vain suomenlampaille. Uuhilla käytettiin mallia 10 ja pässeillä samaa mallia ilman katrastekijää. Eläimen painon vaikutusta selvitetessä mukana oli paino regressiomuuttujana.

## 2.2. Tilastolliset mallit korjauskertoimien laskemiseksi

Edellä luetelluista malleista saatujen tulosten pohjalta tehtiin mallit, joilla korjauskertoimet laskettiin suomenlampaille. Syntymä- ja hoitotyypille käytettiin samanlaista mallia:

### Malli 11

$$\text{Syntymätyyppi}_{ijl} = u + \text{katras}_i + \text{emän ikä}_j + e_{ijk}$$

(hoitotyyppi)

Katras oli satunnainen tekijä ja emän ikä j oli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 tai 8 - 12.

Kuuden viikon iässä punnitun painon korjauskertoimien laskemiseksi päädyttiin seuraavankaltaiseen malliin:

### Malli 12

$$\text{paino}_{ijkl} = u + \text{katras}_i + \text{sukupuoli}_j + \text{emän ikä-syntymä-} \\ \text{hoitotyyppi}_k + b * \text{punnitusikä}_{ijkl} + e_{ijkl}$$

Emän ikä-syntymä-hoitotyyppillä k oli 25 luokkaa, jotka on esitetty taulukossa 29.

## TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

## 1. Uuhien arvostelu

## 1.1. Karitsuekoko

## 1.1.1. Karitsuekoon vaikuttavia tekijöitä

Rotu

Suomenlammaskaritsueet olivat selvästi suurimpia: niiden syntymätyyppi oli LS-vakioista laskettuna 0.69 karitsaa suurempi kuin texeleiden ja 1.00 suurempi kuin ryggjen. Rotujen väliset hoitotyyppien erot olivat pienempiä kuin syntymätyyppien erot. Suomenlammaskaritsueet olivat hoitotyyppiltään 0.58 karitsaa suurempia kuin texelkaritsueet ja 0.86 karitsaa suurempia kuin ryggjakaritsueet.

Karitsoiden syntymä- ja hoitotyyppiä kuvaavia tunnuslukuja roduittain on taulukossa 13. Suomenlampaalla keskimääräinen hoitotyyppi oli 0.33 karitsaa pienempi kuin syntymätyyppi. Texelillä syntymä- ja hoitotyyppien välinen erotus oli pienin eli 0.15. Ryggjalla erotus oli 0.20. Suomenlampailla ja texelillä syntymätyyppien hajonta oli suurempi kuin hoitotyyppien. Toisaalta hoitotyyppien suhteellinen vaihtelu oli suurempi kuin syntymätyyppien.

Yleisesti tiedetään karitsuekoon vaihtelevan roduittain: suomenlammas on tunnettu hyvästä sikiävyydestään. Tässä aineistossa rotujen väliset erot ( $p < 0.001$ ) sekoittuvat osittain katraiden välisiin eroihin, koska vain harvoilla tiloilla oli useampaa kuin yhtä rotua. Maijala (1967) on saanut lammastarkkailuaineistossa syntymätyyppien keskiarvoksi 1 - 10-vuotiailla uuhilla 2.48 ja hajonnaksi 0.86, mitkä luvut ovat vähän pienempiä kuin tässä arvioidut.

Taulukko 13. Karitsoiden syntymä- ja hoitotyyppiä kuvaavia tunnuslukuja roduittain, kun emä on karitsoinut vain kerran tarkkailuvuonna 1985

Rotu	Ominaisuus	N	k.a.	min.	maks.	haj.	V-%
Suomenlammas							
	syntymätyyppi	8165	2.59	1	8	.98	37.7
	hoitotyyppi	8165	2.26	0	6	.93	41.4
Texel							
	syntymätyyppi	196	1.71	1	4	.64	37.6
	hoitotyyppi	196	1.56	0	4	.63	40.2
Rygja							
	syntymätyyppi	76	1.66	1	3	.56	33.5
	hoitotyyppi	76	1.46	0	3	.68	46.7

N = karitsueiden lukumäärä

#### Katras

Katraiden välillä oli eroja sekä syntymä- että hoitotyyppissä. Katras selitti erityisesti rygja- ja texeluuhien karitsuekokojen välisiä eroja (taulukko 14). Tosin texel- tai rygjakatraita oli hyvin vähän.

Katraidenväliset erot johtunevat pääasiassa ruokinnallisista ja hoidollisista eroista. Myös uuhien ikärakenteen erilaisuus, lähinnä 1-vuotiaiden uuhien osuus, vaikuttaa katraiden välisiin eroihin. Kiihotusruokinta (flushing) eli runsaampi ruokinta astutuskaudella ja vähän ennen sitä lisää irtoavien munasolujen ja siten myös syntyvien karitsoiden lukumäärää.

#### Katraskoko

Suomenlampailla katraskoko eli karitsoineiden uuhien lukumäärä vaikutti syntymätyyppiin vähemmän ( $p < 0.05$ ) kuin hoitotyyppiin ( $p < 0.01$ ). Keskimääräinen hoitotyyppi oli korkein (LS-keskiarvo = 2.46) suurissa, yli 50 uuhien katraissa ja käytännöllisesti katsoen sama (2.45) pienissä,

1-5 uuhien katraissa. Katraissa, joissa uuhiluku oli 6 - 10, 11 - 15, 16 - 25 ja 26 - 50, hoitotyyppin LS-keskiarvot olivat vastaavasti 2.29, 2.34, 2.36 ja 2.33. Pienissä katraissa on mahdollista käyttää uuhia kohden enemmän aikaa. Suurissa katraissa taasen ammattitaito tehostaa ajankäyttöä.

Taulukko 14. Mallin ja katraan osuus kokonaisvaihtelusta roduittain (malli 2)

	Suomenlammas	Texel	Rygja
Katraiden lkm	495	13	10
Karitsueiden lkm	8131	193	74
Syntymätyyppi			
Malli %:a kok.vaihtelusta	27.1	33.2	29.9
Katras %:a kok.vaihtelusta	13.5	23.2	22.6
Hoitotyyppi			
Malli %:a kok.vaihtelusta	21.4	17.9	36.8
Katras %:a kok.vaihtelusta	12.3	16.0	17.9

### Uuhien ikä

Uuhien ikä vaikutti kaikilla roduilla syntymätyyppiin (taulukko 15). Yksivuotiaiden uuhien keskimääräinen karitsuekoko oli aina selvästi pienin. Suomenlampailla keskimääräinen syntymätyyppi suureni uuhien viidenteen, texeleillä neljenteen ja rygjillä kolmanteen ikävuoteen asti. Tätä vanhemmille uuhille syntyneet karitsueet olivat taasen pienempiä. 3 - 6-vuotiailla suomenlampailla ei ollut eroja hoitotyyppissä, eikä juuri syntymätyyppissäkään.

Iän vaikutusta karitsuekokoon on tutkittu paljon. Useimmilla roduilla syntymätyyppi on suurin 4 - 7-vuotiailla uuhilla (Urioste, 1987). Berny (1979) on selittänyt karitsuekoon muutosten johtuvan munasarjoja ja muita sukupuolielimiä säätelevien hermo- ja sisäeritysjärjestelmien kehittymisestä iän mukana. Fysiologinen kypsyminen ilmenee suurenevana karitsuekokona.

Taulukko 15. Karitsuekoon vaihtelu uuhien iän mukaan rodut-  
tain (malli 2). Luvut ovat LS-vakioiden poikkeamia vertai-  
luryhmästä eli 2-vuotiaista uuhista

Ominaisuus	Suomenlammas		Texel		Rygja	
	Emän ikä	N arvo	N arvo	N arvo	N arvo	N arvo
<b>Syntymätyyppi</b>						
1	2328	-.65	12	-.75	10	-.50
2	2139	.00	64	.00	28	.00
3	1408	.35	36	.04	13	.21
4	928	.46	25	.53	13	.20
5	675	.51	22	.34	4	.01
6	344	.34	21	.33	6	.38
7	199	.41	13	.34		
8 - 12	110	.01				
<b>F-testin merk.</b>		<b>***</b>		<b>***</b>		<b>***</b>
<b>Hoitotyyppi</b>						
1	2328	-.63	12	-.47	10	-.50
2	2139	.00	64	.00	28	.00
3	1408	.27	36	-.03	13	.58
4	928	.28	25	.28	13	.69
5	675	.26	22	.24	4	.49
6	344	.25	21	.27	6	.60
7	199	.18	13	.40		
8 - 12	110	-.22				
<b>F-testin merk.</b>		<b>***</b>		<b>N.S.</b>		<b>***</b>

N = Karitsoineiden uuhien lukumäärä

### Uuhien paino

Suomenlammasuuhilla paino ei vaikuttanut tilastollisesti merkittävästi karitsuekoon lukuunottamatta 1-vuotiailla uuhilla hoitotyyppiä ja 4-vuotiailla syntymätyyppiä, kun painon vaikutusta tarkasteltiin ikävuosiluokittain (taulukko 16). 1-vuotiailla uuhilla maidontuotannon, ja siten myös karitsoiden hengissäsäilymisen, voi olettaa olevan suuremman kookkailla kuin pienillä uuhilla.

Uuhen painon vaikutusta kuvaavat regressiokertoimet olivat sekä syntymä- että hoitotyypillä vain vähän nollaa suurempia, mutta etumerkiltään ne kuitenkin olivat positiivisia eli suurten uuhien karitsueet olivat hieman suurempia kuin pienten uuhien (taulukko 16). Kun uuhen ikä oli mukana mallissa, uuhen paino vaikutti syntymätyyppiin ( $p < 0.001$ ), muttei hoitotyyppiin.

Taulukko 16. Uuhien painon vaikutusta karitsuekokoon kuvaavat regressiokertoimet (karitsaa / uuhen elopaino-kg) ja niiden merkitsevyydet (malli 4)

Uuhen ikä (v.)	N	Synt.tyyppi		Hoitotyyppi	
		regr.	merk	regr.	merk.
1	508	.012	N.S.	.017	***
2	1053	.006	N.S.	.001	N.S.
3	698	.010	N.S.	.004	N.S.
4	521	.016	***	.003	N.S.
1 - 12	3479	.011	***	.004	N.S.

N = uuhien lukumäärä

Täysikasvuisilla uuhilla paino voi kuvata myös ravitsemustilaa ja kuntoa. Uriosten (1987) kirjallisuustutkimuksen mukaan karitsuekoko kasvaa 0.1 - 0.2 karitsalla, kun uuhen paino lisääntyy kymmenen kilogrammaa, mikä tukee hyvin tässä työssä laskettuja arvioita, kun yksiköt huomioidaan.

#### Karitsointikuukausi

Karitsointikuukaudella oli suomenlampailla tilastollisesti erittäin merkitsevä vaikutus sekä syntymä- että hoitotyyppiin. Analyysissä oli suomenlampailla mukana ensimmäinen karitsointi ajalla 1.12. - 31.7. Texel- ja ryggjauhilla ei karitsointiajankohta vaikuttanut karitsuekokoon, kun analyysissä oli mukana helmi-huhtikuussa tapahtuneet karitsoinnit eli lyhyempi ajanjakso kuin suomenlampailla. Sekä texel- että ryggjauhet olivat yhtä poikkeusta lukuunottamatta karitsoineet em. kuukausina.



Suomenlampailla syntymä- ja hoitotyypit olivat suurimmat maaliskuussa, jolloin myös karitsoi eniten uuhia. Taulukossa 17 on esitetty suomenlampailla kuukausien välisiä karitsuekoon eroja. Ne ovat pienempiä kuin emän iästä johtuvat erot 2-vuotiailla ja vanhemmilla uuhilla. Myös Maijalan (1967) mukaan suomenlampaiden karitsuekoko on suurin maaliskuussa tapahtuvissa karitsoinneissa.

Taulukko 17. Karitsuekoon vaihtelu karitsointikuukauden mukaan suomenlampailla (malli 2). Luvut ovat LS-vakioiden poikkeamia vertailuryhmästä eli maaliskuusta

Karitsointi- kuukausi	N	Synt.tyyppi arvo	Hoitotyyppi arvo
Joulukuu	95	-.22	-.36
Tammikuu	440	-.33	-.34
Helmikuu	1207	-.24	-.19
Maaliskuu	3503	.00	.00
Huhtikuu	2456	.05	.09
Toukokuu	349	-.06	-.01
Kesä-heinäkuu	81	-.25	-.10
F-testin merk.		***	***

N = Karitsoineiden uuhien lukumäärä

Hunterin (1980) mukaan karitsointikuukauden vaikutusta voidaan selittää astutuskauden päivänpituuden muutoksilla. Ne vaikuttavat gonadotrooppisten hormonien eritykseen, mikä vaikuttaa munasarjojen aktiivisuuteen. Lisäksi hedelmöitymisprosentti ja alkioden elävyys ovat alhaisimmillaan astutuskauden alkupuolella, mikä johtuu ainakin osittain epänormaalien munasolujen suuremmasta osuudesta (Hulet ja Shelton, 1980).

### Karitsakuolleisuus

Suomenlampailla syntymätyypistä johtuva kuolleisuus vaikutti erittäin merkittävästi hoitotyyppiin. Suurissa karitsueissa

kuolleisuus oli suurempi kuin pienissä (taulukko 18), mikä johtuu pääasiassa pienistä syntymäpainoista (Bradford, 1972; Robinson, 1981; Urioste, 1986). Syntymätyypillä yksi kuolleisuus aiheutuu usein liian suuresta syntymäpainosta johtuvista karitsointivaikeuksista. Ryggjalla karitsakuolleisuus oli yhden karitsan karitsueissa varsin suuri, mikä saattaa johtua pienen uuhimäärän lisäksi rodusta. Karitsointivaikeuksia pidetään tunnusomaisina ryggjille. Syntymä- ja hoitotyypin välinen korrelaatio oli suomenlampaalla 0.68, texelillä 0.78 ja ryggjalla 0.71.

Taulukko 18. Karitsakuolleisuus roduittain ja syntymätyypeittäin

Syntymä- tyyppi	Suomenlammas		T e x e l		R y g g j a	
	N	kuoll.-%	N	kuoll.-%	N	kuoll.-%
1	950	3.6	74	2.7	29	20.7
2	3071	6.4	108	8.8	44	8.0
3	2799	13.0	11	15.2	3	22.2
4	1097	18.7	3	33.3		
5	209	29.3				
6	37	39.7				
7	1	42.9				
8	1	62.5				
yht.	8165	13.0	196	8.9	76	11.9

N = karitsueiden lukumäärä

#### 1.1.2. Karitsuekokoon vaikuttavien tekijöiden korjaaminen suomenlampaalla

Croston ym. (1980) ovat tehneet Euroopan lammastarkkailujärjestelmistä yhteenvedon. Karitsuekoon korjaamisesta on tietoja kolmesta maasta: Ranskasta, Norjasta ja Islannista. Kaikissa näissä maissa karitsuekoko korjataan katraan ja emän iän perusteella. Norjassa ja Ranskassa korjataan myös

rodun suhteen. Islannissa rotukorjaus ei ole tarpeellinen, koska siellä on vain yksi lammasrotu. Ranskassa huomioidaan lisäksi karitsointivuodenaika.

Koska Suomessa tarkkailutietoja käytetään pääasiassa katraiden sisäiseen eläinvertailuun, katraiden välisten ympäristöstä johtuvien erojen korjaaminen ei ole tarpeellista. Rodun vaikutuksen luotettava korjaaminen on mahdotonta, koska texel- ja rygjarotuisia uuhia sekä risteytysuuhia on vähän. Arvostelu on sen vuoksi parasta tehdä roduittain.

Katraansisäisessä vertailussa kuukauden huomioiminen ei liene tarpeellista, vaikka kuukauden vaikutus karitsuekokoon olikin suomenlampaille tilastollisesti erittäin merkitsevä. Usein karitsointikausi yritetään saada lyhyeksi, sillä muita karitsoita selvästi myöhemmin syntyneet karitsat lisäävät hoitotöitä ja voivat olla ongelma esimerkiksi laitumelle siirrettäessä. Jos kaikki uuhet tulevat tiineiksi ensimmäisestä tai toisesta kiimasta, niin karitsointi on ohi noin kuudessa viikossa.

Toisaalta katraiden sisällä karitsuekoko voi vaihdella samalla tavalla kuin kuukausittainkin: pienimmät karitsueet syntyvät karitsointikauden alussa ja lopussa, ja suurimmat keskivaiheilla, joilloin kiihotusruokinta on parhaiten osunut kohdalleen. Lisäksi kuukausittaisia havaintoja on kevättä lukuunottamatta niin vähän, ettei niiden perusteella voi tehdä luotettavaa korjausta, ja erityisesti loppuvuodesta kuukauden vaikutukseen yhdistyy tavanomaista tiheimmän karitsoinnin vaikutus.

Katras-tekijä oli mallissa, koska haluttiin saada yleiset, koko populaation käsittävät korjaustermit. Pienestä katras-koosta johtuen katraskohtaisten korjaustermien laskeminen ei ole mahdollista.

Uuhen iän vaikutus karitsuekokoon on korjattava verrattaessa eri ikäisiä uuhia keskenään. Additiiviset korjaustermit suomenlampaille saadaan LS-variانسianalyysistä LS-vakioiden vastalukuina. Karitsuekoko korjataan 2-vuotiaiden uuhien karitsuekoon tasolle (taulukko 19).

Taulukko 19. Uuhien iän additiiviset korjaustermit syntymä- ja hoitotyypeille suomenlampaalla (malli 11)

Uuhien ikä	Syntymätyyppi	Hoitotyyppi
1	+ .6	+ .6
2	.0	.0
3	- .4	- .2
4	- .5	- .2
5	- .5	- .2
6	- .4	- .2
7	- .4	- .1
8 - 12	+ .0	+ .3

Käytännössä mallia voisi vielä yksinkertaistaa yhdistämällä ikäluokkia. Sekä syntymä- että hoitotyypin suhteen voi erottaa kolme ryhmää: 1-vuotiaat, 2-vuotiaat sekä 3-vuotiaat ja vanhemmat. Tosin 8 - 12 vuotiaat olivat heikompia kuin muut 3-vuotiaiden ja sitä vanhempien ryhmään kuuluvat, mutta näin vanhoja uuhia oli hyvin vähän. Niitä pidetään ehkä ennemminkin lemmikkieläiminä kuin korkean tuotoksensa vuoksi. Jalostuksen kannalta ei ole järkevää suosia hyvin vanhoja uuhia, koska ne pidentävät sukupolvien välistä aikaa, ja siten hidastavat geneettistä edistymistä.

Suomessa käytössä olevat korjaustermit (liite 3) eivät juurikaan eroa tässä työssä lasketuista. Tosin ilman 3 - 12-vuotiaiden yhdistämistä 8 - 12-vuotiaat uuhet hyötyisivät selvästi käytössä olevaan korjaustapaan verrattuna. Norjassa korjaustermit on laskettu erikseen jokaiselle uuhi-ikäluokalle (liite 4). Yksivuotiaiden uuhien korjaustermi poikkeaa muista ikäluokista vähemmän kuin vastaava suomalainen korjaus.

## 1.2. Karitsoiden paino ja kasvu

### 1.2.1. Karitsoiden painoon ja kasvuun vaikuttavia tekijöitä

#### Rotu

Suomenlammas erosi texelistä ja ryggjasta kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnittujen painojen suhteen (taulukko 20). Taulukossa 21 rotujen järjestys kasvun ja kuuden viikon iässä punnitun painon suhteen on erilainen kuin taulukossa 20, mikä johtuu ainakin osittain syntymätyypin huomioon ottamisesta.

Kun tarkasteltiin syntymätyyppejä yksi, kaksi ja kolme, rotujen välillä oli eroja karitsoiden kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnituissa painoissa ( $p < 0.001$ ), muttei kasvussa (taulukko 21). Näin ollen texelkaritsat olivat noin 1.1 kg suomenlammaskaritsaita painavampia sekä kolmen päivän että kuuden viikon iässä. Ryggjakaritsat olivat kolmen päivän iässä 0.8 kg ja kuuden viikon iässä 0.5 kg painavampia kuin suomenlammaskaritsat.

Karitsoiden kasvuun kolmesta päivästä kuuteen viikkoon vaikuttaa emän maidontuotanto. Rotujen välisten maidontuotantoerojen arvioiminen on kuitenkin vaikeaa, sillä karitsat tarvitsevat ravintoa sekä kasvuun että ylläpitoon. Painavilla karitsailla ylläpidon osuus energian käytöstä on suurempi kuin pienillä karitsailla. Karitsat, joiden kasvu oli ollut negatiivista eli ne olivat laihtuneet, olivat olleet kolmen päivän ikäisinä keskimääräistä painavampia. Toisaalta pienet karitsat kuolevat, jos ne vielä laihtuvat.

Suomenlammaskaritsoiden painoissa oli eniten vaihtelua, mikä johtuu karitsuekoon vaihtelusta. Yksivuotiaat suomenlammaat käsiteltiin erillään vanhemmista suomenlammassuuhistä, koska vuosikkaiden karitsuekoko oli keskimääräisesti selvästi pienempi ja niiden syntymätyypiltään yli neljän karitsan karitsueita ei oltu punnittu kuusiviikkoisina yhtään.

Taulukko 20. Karitsoiden painoa (kg) kolmen päivän, kuuden viikon (35 - 49 päivää) ja noin neljän kuukauden iässä ja kasvua (g/pv) kuvaavia tunnuslukuja roduittain

Ominaisuus	N	k.a.	min.	maks.	haj.	V-%
Paino (kg) 3 pv:n iässä						
Suomenlammas	10 806	3.4	0.5	8.5	0.89	26.3
Texel	86	5.1	2.8	7.6	1.19	23.2
Rygja	95	5.0	2.0	7.0	0.98	19.8
Paino (kg) 6 vk:n iässä						
Suomenlammas	15 144	11.8	2.0	27.0	3.20	27.2
Texel	174	14.3	5.0	27.0	3.80	26.5
Rygja	112	15.3	8.0	24.0	2.63	17.2
Paino (kg) 4 kk:n iässä						
Suomenlammas	951	29.5	10.0	60.0	8.26	28.0
Texel	20	41.8	28.0	50.0	6.08	14.5
Kasvu (g/pv) 3 pv - 6 vk						
Suomenlammas	9 603	212	-19	622	68.85	32.5
Texel	74	212	42	500	78.50	37.1
Rygja	94	259	-6	476	55.83	21.5

N = karitsoiden lukumäärä

Taulukko 21. Rotujen väliset erot kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnituissa painoissa (kg) ja kasvussa (g/pv), kun mukana ovat syntymätyypit yksi, kaksi ja kolme (malli 5). Luvut ovat LS-vakioiden poikkeamia suomenlampaista

Rotu	Paino: 3 pv		Paino: 6 vk		Kasvu	
	N	arvo, kg	N	arvo, kg	N	arvo, g/pv
Suomenlammas	7375	0.00	11426	0.00	7375	0
Texel	74	1.12	174	1.14	74	7
Rygja	94	0.83	112	0.54	94	-4
F-testin merk.		***		**		N.S.

N = karitsoiden lukumäärä

Katras

Katraiden välisiä eroja karitsoiden painomitoissa osoittaa katrastekijän osuus kokonaisvarianssista (taulukko 22). Eroja aiheuttavat alueelliset, hoidolliset ja ruokinnalliset seikat, mutta myös erot katraiden sikiävyydessä ja emien ikärakenteessa vaikuttavat. Luultavasti katraiden geneettisessäkin tasossa on eroja.

Taulukko 22. Mallin ja katraan osuus kokonaisvaihtelusta roduittain (malli 6)

	Suomenlammas 1-v.	Texel vanh.	Rygja	
Katraiden lkm	217	265	5	9
Karitsoiden lkm	2196	7259	72	93
Paino kolmen päivän iässä				
Malli %:a kok.vaihtelusta	45.2	50.2	75.6	52.2
Katras %:a kok.vaihtelusta	31.2	25.8	44.2	20.4
-----				
Katraiden lkm	217	265	5	9
Karitsoiden lkm	2196	7259	72	93
Kasvu				
Malli %:a kok.vaihtelusta	59.4	46.1	34.6	48.2
Katras %:a kok.vaihtelusta	55.0	36.1	15.7	34.2
-----				
Katraiden lkm	337	412	10	10
Karitsoiden lukumäärä	3325	11734	172	111
Paino kuuden viikon iässä				
Malli %:a kok.vaihtelusta	59.6	50.7	60.1	56.4
Katras %:a kok.vaihtelusta	49.2	31.3	30.3	27.7

Katraskoko

Katraskoon vaikutusta selvitettiin suomenlampaila. Pie-nissä katraissa karitsat olivat kuuden viikon iässä painavimpia (taulukko 23). Karitsoiden painot olivat alhaisimmat katraskokoluokassa 26 - 50 uuhia. Erot olivat samansuuntaisia kuin hoitotyypillä.

Taulukko 23. Karitsoiden paino (kg) kuuden viikon iässä ja kasvu (g/pv) 3 pv - 6 vk katraskokoluokittain suomenlampailla. 1-vuotiaat ja sitä vanhemmat emät erikseen. Luvut ovat LS-keskiarvoja (malli 7)

Katraskoko	P a i n o				K a s v u			
	N	1-v.	N	vanh.	N	1-v.	N	vanh.
1-5	117	12.3	372	12.5	79	234	252	234
6-10	420	11.8	1350	12.2	248	220	836	234
11-15	555	11.5	1717	12.0	363	211	1018	236
16-25	726	11.6	2573	12.0	474	217	1541	216
26-50	996	11.0	3146	11.8	682	208	2097	196
51-220	513	11.9	2482	12.2	352	234	1515	228
F-testin merk.	***		***		***		***	

N = karitsoiden lukumäärä

#### Uuhen ikä

Uuhen iän vaikutus karitsoiden painomittoihin oli suomenlampailla aina tilastollisesti erittäin merkitsevä. Texelillä ja ryggjalla uuhen ikä vaikutti karitsoiden painoon kuuden viikon iässä, muttei kasvuun. Ikäluokkien väliset erot olivat suurempia texelillä ja ryggjalla kuin suomenlampailla (taulukko 24), mikä voi johtua pienistä texel- ja ryggja-aineistoista. 4-vuotiaiden texeluuhien ja 3-vuotiaiden ryggjauuhien karitsat olivat keskimääräisesti painavimpia, kun taas suomenlampailla vasta 6-vuotiaiden uuhien karitsat olivat painavimpia. 1- ja 2-vuotiaiden uuhien karitsat olivat selvästi kevyimpiä. Erot olivat samansuuntaiset kuin syntymätyypilläkin.

#### Uuhen paino

Alle 5-vuotiailla suomenlampailla uuhen paino vaikutti karitsoiden painoon kuuden viikon iässä ( $p < 0.001$ ). Painavien uuhien karitsat painoivat kuusiviikkoisina enemmän kuin kevyiden uuhien karitsat, mikä oli erityisen selvästi nähtävissä 1-vuotiailla emillä (taulukko 25). Se johtunee painavien ja mahdollisesti myös hyväkuntoisten uuhien muita paremmasta maidontuotannosta.



Taulukko 24. Karitsoiden paino kolmen päivän ja kuuden viikon iässä sekä kasvu roduittain luokiteltuna emän iän mukaan (malli 6). Luvut ovat LS-vakioiden poikkeamia vertailuryhmästä eli 2-vuotiaista uuhista

Paino kolmen päivän iässä (kg)

Emän ikä	Suomenlammas		T e x e l		R y g j a	
	N	arvo	N	arvo	N	arvo
1	2211	-.6	5	-.9	7	-1.1
2	2700	.0	33	.0	32	.0
3	1774	.2	4	.4	26	.4
4	1128	.3	4	.4	17	.4
5	807	.3	26	.5	11	.4
6	453	.4				
7	286	.1				
8 - 12	118	.2				
F-testin merk.	***		N.S.		**	

Paino kuuden viikon iässä (kg)

Emän ikä	Suomenlammas		T e x e l		R y g j a	
	N	arvo	N	arvo	N	arvo
1	3340	-2.0	5	.0	7	-3.3
2	3983	.0	52	.0	35	.0
3	2948	.7	32	2.0	30	1.5
4	1991	.7	17	4.2	21	1.2
5	1376	.8	66	2.4	18	.9
6	720	.9				
7	420	.4				
8 - 12	206	.1				
F-testin merk.	***		***		**	

Kasvu (g/pv)

Emän ikä	Suomenlammas		T e x e l		R y g j a	
	N	arvo	N	arvo	N	arvo
1	2211	-31	5	46	7	-49
2	2700	0	33	0	32	0
3	1774	13	4	64	26	13
4	1128	10	4	-14	17	28
5	807	12	26	64	11	6
6	453	12				
7	286	3				
8 - 12	118	-8				
F-testin merk.	***		N.S.		N.S.	

Taulukko 25. Regressiokertoimet, jotka kuvaavat kuusiviikkoi-  
sen karitsan painonlisäystä (kg), kun emän paino nousee yh-  
dellä kilogrammalla (malli 8)

Uuhien ikä (v.)	Karitsoiden lkm	Regressio- kerroin	F-testin merkitsevyys
1	839	.065	***
2	2154	.042	***
3	1553	.033	***
4	1173	.033	***
5	716	.006	N.S.
6	425	.027	N.S.

#### Karitsointikuukausi

Vain suomenlampailla karitsointikuukausi vaikutti karitsoi-  
den painomittoihin ( $p < 0.001$ ). Yksivuotiaiden ja sitä van-  
hempien suomenlammasuuhien eri kuukausina syntyneiden karit-  
soiden painomittojen muutokset olivat samansuuntaiset (tau-  
lukko 26). Karitsoiden kolmen päivän iässä punnitut painot  
olivat korkeimpia loppukevällä ja kesällä erityisesti vuo-  
sikkeilla, jotka vielä itsekin kasvoivat. Jos tilan kaikki  
uuhet olivat yhtenä ryhmänä, ja ruokinta oli karitsoitaan  
imettävien uuhien tarpeen mukaista, niin karitsoimattomatkin  
uuhet saivat rehua runsaammin ja karitsat kasvoivat nopeasti  
ennen syntymäänsä.

Karitsoiden paino kuuden viikon iässä ja kasvu kolmesta  
päivästä kuuteen viikkoon olivat alhaisimmat toukokuussa  
syntyneillä. Näillä karitsoilla laitumelle siirto hidasti  
kasvua ennen punnitusta kuuden viikon iässä. Selvästi no-  
peimmin kasvoivat tammikuussa syntyneet karitsat.

Taulukko 26. Suomenlammaskaritsoiden paino kolmen päivän ja kuuden viikon iässä sekä kasvu syntymäkuukausittain (malli 6). 1-vuotiaat ja vanhemmat emät erikseen. Luvut ovat LS-vakioiden poikkeamia vertailuryhmästä eli maaliskuusta

Kuukausi	Paino: 3 pv				Paino: 6 vk			
	1-vuotiaat		vanhemmat		1-vuotiaat		vanhemmat	
	N	arvo	N	arvo	N	arvo	N	arvo
Joulukuu			89	-.4			153	-.1
Tammikuu	19	-.6	380	-.1	32	-.6	691	.1
Helmikuu	101	-.1	1288	-.1	158	-.2	2170	.1
Maaliskuu	854	.0	3510	.0	1238	.0	5483	.0
Huhtikuu	1005	.1	1730	.0	1574	-.4	2802	-.2
Toukokuu	195	.1	174	.2	294	-.8	245	-.8
Kesä-heinäkuu	22	.4	88	.1	29	1.1	96	.1
F-testin merk.		**		***		***		***

Kuukausi	Kasvu			
	1-vuotiaat		vanhemmat	
	N	arvo	N	arvo
Joulukuu			89	7
Tammikuu	19	28	380	15
Helmikuu	101	0	1288	9
Maaliskuu	854	0	3510	0
Huhtikuu	1005	- 3	1730	- 9
Toukokuu	195	-20	174	-31
Kesä-heinäkuu	22	9	88	- 5
F-testin merk.		**		***

N = karitsoiden lukumäärä

### Sukupuoli

Pässikaritsat olivat keskimäärin painavampia ja nopeakasvuimpia kuin uuhikaritsat (taulukko 27). Ryggjalla sukupuoltenvälinen ero oli pienempi kuin muilla roduilla. Koska karitsoiden vieroittaminen ennen kuuden viikon ikää ei ollut yleistä, kasvuympäristön erilaisuus ei vaikuttanut suku-

puolten välisiin painoeroihin. Vain 69 uuhi- ja 63 pässikaritsaa oli vieroitettu ennen punnitsemista kuuden viikon iässä. Sukupuolten väliset painoerot vaihtelivat myös emän mukaan.

Taulukko 27. Pässikaritsoiden paremmuus uuhikaritsoihin nähden LS-keskiarvoista laskettuna (malli 6)

Ominaisuus	SL, 1-v.		SL, vanh.		Texel		Rygja	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Kasvu	15	8.1	20	9.7	42	22.3	9	3.5
F-testin merk.		***		***		**		N.S.
Paino: 3 pv	115	5.1	220	6.4	414	8.4	283	5.8
F-testin merk.		***		***		*		N.S.
Paino: 6 vk	777	7.3	978	8.5	1200	8.8	901	6.1
F-testin merk.		***		***		**		*
Paino: 4 kk			2320	8.2 <sup>a</sup>				
F-testin merk.				***				

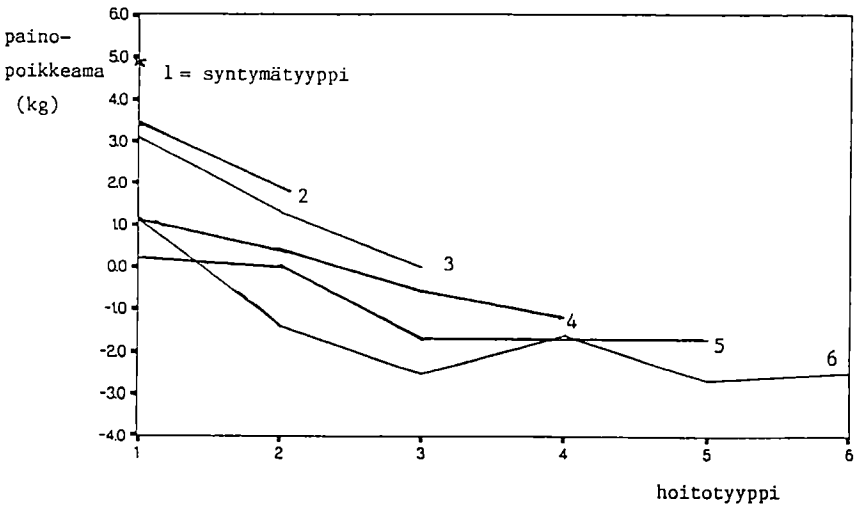
a = kaikki suomenlampaat

### Punnitusikä

Karitsoita kuuden viikon iässä punnitessa niiden olisi ohjeiden mukaan pitänyt olla 35 - 49 päivän ikäisiä eli punnituskäikä oli rajattu melko lyhyeksi. Punnituskäikän vaikutus oli kuitenkin suomenlampaalla ja rygjalla tilastollisesti erittäin merkitsevä ja texelillä hyvin merkitsevä. Karitsoiden päivittäistä painonlisäystä vastaava regressiokerroin oli 1-vuotiaiden suomenlammaseiden karitsoilla 171, vanhempien suomenlammaseiden karitsoilla 188, texelkaritsoilla 179 ja rygjakaritsoilla 228 (g/pv). Näin saadut kasvut olivat alempia kuin kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnittujen painojen perusteella lasketut lisäkasvut, jotka olivat suomenlampaalla ja texelillä 212 g/pv ja rygjalla 259 g/pv.

### Karitsuekoko

Karitsuekoko vaikutti karitsoiden painomittoihin ( $p < 0.001$ ). Pienissä karitsueissa syntyneet ja/tai kasvaneet karitsat olivat kuusiviikkoisina painavampia kuin suurten karitsueiden karitsat (kuvio 3). Jos hoitotyyppi oli sama, niin syntymätyypiltään lähempänä hoitotyyppiä olevat karitsat olivat keskimääräisesti painavampia. Hoitotyyppillä oli suurempi vaikutus painoeroihin kuin syntymätyypillä.



Kuvio 3. Suomenlammaskaritsoiden kuuden viikon iässä punnitun painon poikkeamat syntymä- ja hoitotyypeittäin

Suurissa karitsueissa lisäruokinta tasoitti erikokoisten karitsueiden välisiä painoeroja. Kuitenkin myös pienissä karitsueissa käytettiin lisäruokintaa, vaikka yleisintä se oli suurissa karitsueissa (taulukko 28). Lisäruokittujen karitsoiden määrässä olivat mukana vieroitettukin karitsat, koska aineistosta ei käynyt ilmi, johtuuko vieroitus käytetystä tuotantomenetelmästä vaiko emän maidon riittämättömyydestä tai mahdollisesta muusta syystä. Luvut voivat olla

liian alhaisia, jos kaikki lampurit eivät ole kirjanneet lisäruokintaa. Lisäruokinnan muodot "osittain" ja "kokonaan" on käsitelty yhdessä, koska niiden tarkkaa eroa ei ole määritelty.

Taulukko 28. Lisäruokinnan käyttö hoitotyyppin mukaan luokiteltuna suomenlammaskaritsoilla, jotka oli punnittu kuuden viikon iässä ja joiden emät olivat karitsoineet vain kerran tarkkailuvuonna 1985

Hoito- tyyppi	Karitsoita yhteensä	Lisäruokittuja karitsoita kpl	%
1	1 095	11	1.0
2	5 770	95	1.6
3	5 635	298	5.3
4	2 168	361	16.6
5	288	92	31.9
6	35	16	45.7
	14 991	873	5.8

Emän iän ja syntymätyypin välinen yhdysvaikutus oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Emän iän ja syntymä-hoito-tyypin välillä oli yhdysvaikutus silloinkin, kun mukana olivat vain 2-, 3-, 4- ja 5-vuotiaiden emien ikäluokat.

Karitsuekoon vaikutus karitsoiden painomittoihin johtuu emän maidontuotannosta (Antila, 1975; Sommer ym.,1974; Flamant ja Casu, 1978). Suurten karitsueiden emät tuottavat maitoa enemmän kuin vain yhtä tai kahta karitsaa imettävät emät, mutta karitsaa kohti maitoa on kuitenkin sitä vähemmän mitä suurempi karitsue on.

#### Painomittojen väliset yhteydet

Suomenlampaiden painot kolmen päivän ja kuuden viikon iässä sekä kasvu ko. ikävälillä olivat positiivisessa vuorosuh-

teessa toisiinsa nähden. Korrelaatio oli voimakkain, 0.96, kasvun ja kuuden viikon iässä punnitun painon välillä. Kolmen päivän ja kuuden viikon iässä punnittujen painojen välinen yhteys oli heikompi eli 0.47. Kolmen päivän iässä punnitun painon ja kasvun välinen korrelaatio oli suomenlampailla 0.21, mutta texelillä negatiivinen, -0.29, ja ryggalla likimain nolla, -0.02.

### 1.2.2. Kuuden viikon iässä punnitun painon korjaaminen suomenlampaalla

Crostonin ym. (1980) lammastarkkailujärjestelmiä koskevassa yhteenvedossa on tietoja karitsoiden määräiässä punnittujen painojen korjaamisesta Islannissa, Norjassa ja Ruotsissa sekä Isosta-Britanniassa, missä mitattu ominaisuus on hoidettujen karitsoiden paino. Tarkkaa punnitusikää ei ole ilmoitettu, mutta karitsat on punnittu Islannissa ennen vieroitusta ja Norjassa sekä Ruotsissa vieroituksen jälkeen eli selvästi vanhempina kuin Suomessa.

Islannissa, Norjassa ja Ruotsissa karitsoiden painon korjaamisessa huomioidaan katra, emän ikä ja karitsan ikä sekä rotu. Islannissa korjataan lisäksi emän painon suhteen, mutta ei yleensä syntymä-hoitotyyppin eikä sukupuolen suhteen. Isossa-Britanniassa korjataan sekä emän että karitsan iän ja karitsan sukupuolen perusteella.

Kuten jo karitsuekokoon vaikuttavien tekijöiden korjaamisen yhteydessä todettiin, lampaita verrataan pääasiassa katraiden sisäisesti. Karitsoiden painomittojen korjaamisessa on tarkoituksena poistaa karitsoiden väliset ympäristön aiheuttamat erot niin, että painot ovat katraan sisällä vertailukelpoisia. Näin ollen kuuden viikon iässä punnittu paino täytyy korjata punnitusiän, karitsan sukupuolen, emän iän ja syntymä-hoitotyyppin suhteen.

Myös emän paino ja karitsan syntymäkuukausi vaikuttivat karitsoiden painoon. Emän painon suhteen korjaaminen edel-

lyttäisi emän punnitsemista. Regressiokertoimet, jotka kuvaavat karitsoiden painon lisäystä emän yhden kilon painonlisäystä kohti, vaihtelivat 0.006:sta 0.065:ee eli ne olivat varsin pieniä. Korjaaminen rankaisisi painavia uuhia, mikä ei ole kannattavaa pyrittäessä parantamaan lihantuotantoa. Emän paino voidaan haluttaessa huomioida ottamalla se mukaan valintaindeksiin (Cunningham ja Gjedrem, 1970).

Karitsan syntymäkuukauden suhteen korjaamisen estävät karit-suekoon korjaamisen yhteydessä esitetyt syyt: kevättä lukuunottamatta havaintoja on vähän ja varsinkin syksypuolella kuukauden vaikutukseen yhdistyy tavanomaista tiheämmän karitsoinnin vaikutus. Käytännössä karitsointikuukauden vaikutuksen voisi huomioida arvostelemalla muita uuhia lievemmin toukokuussa karitsoineet uuhet, joiden karitsoiden kuuden viikon iässä punnittu paino oli selvästi alhaisin. Kuitenkaan ei ole tarkoituksenmukaista hyvittää muita uuhia selvästi myöhemmin karitsoineita uuhia, joiden hedelmöitymiskyky on heikko.

Punnitusikä voidaan korjata karitsan oman kasvunopeuden avulla, jos karitsa on punnittu sekä kolmen päivän että kuuden viikon iässä tai regressiokertoimella. Jälkimmäinen vaihtoehto ei ota huomioon karitsoiden yksilöllisiä kasvueroja. Oman kasvun perusteella tehty korjaus korjaa liikaa, jos kasvu hidastuu. Suomenlammaskaritsoilla keskimääräinen kasvu oli 212 g/pv (taulukko 20) ja regressiokerroin, joka kuvaa päivittäistä lisäkasvua oli 186 g/pv.

Suomenlampailla sukupuolten välinen painoero oli pienempi vuosikaille kuin vanhemmille uuhille syntyneillä karitsoilla (777 ja 978 g). Mallin 12 mukaan sukupuolten välinen ero oli 920 grammaa. Tämän perusteella laskettu multiplikaatiivinen korjauskerroin oli uuhikaritsoille 1.04 ja pässikaritsoille 0.96. Danell (1986) suosittelee multiplikaatiivista korjausta, jos varianssit ovat eri suuret, kuten tässä tapauksessa.

Norjassa karitsoiden syyspainoa sukupuolen suhteen korjattaessa käytettiin aiemmin multiplikaatiivista korjausta, mutta



nykyään käytössä on additiivinen korjaus (liite 5). Multiplikatiiviset korjauskertoimet olivat pässikaritsaille 0.943 - 0.958 ja uuhikaritsaille 1.045 - 1.064. Ne vaihtelivat roduittain (Skjjevdal, henkilökohtainen tiedonanto, 1987). Ruotsissa karitsoiden 120 päivän iässä punnitun painon sukupuolen mukaan korjaamisessa käytetään sekä multiplikatiivista että additiivista korjausta (liite 6).

Syntymä-hoitotyyppin ja emän iän yhdysvaikutusten vuoksi karitsat ryhmiteltiin neljään ryhmään emän iän perusteella: 1-v., 2-v., 3-v. sekä 4-v. ja vanhemmat. 4-vuotiaista ja sitä vanhemmista tehtiin yksi ryhmä, koska uuhimäärä ikävuotta kohti pieneni ja toisaalta 4 - 6 vuotiaiden välillä ei ollut suuria eroja (taulukko 24).

Emän ikäryhmät jaettiin syntymä-hoitotyyppin perusteella yksivuotiailla neljään ja muilla ikäryhmillä seitsemään luokkaan, joten luokkia tuli yhteensä 25. Syntymä-hoitotyyppien yhdistäminen oli tarpeellista, koska eräissä luokissa oli vähän havaintoja (taulukko 9). Yhdistäminen perustui havaintojen määrään ja kunkin syntymä-hoitotyyppin keskimääräiseen painoon (kuvio 3).

Syntymä-hoitotyyppiä 11 olevat karitsat saivat olla omana ryhmänään, koska ne olivat selvästi muita painavampia. Syntymä-hoitotyyppien 21 ja 31 välinen painoero oli niin pieni, että ne yhdistettiin. Samaan luokkaan joutuivat painoerosta huolimatta tyypit 41, 51 ja 61, koska havaintoja oli vähän. Eniten oli kaksosena syntyneitä ja hoidettuja karitsaita. 2-vuotiaiden uuhien em. luokasta tehtiin vertailutaso. Muut hoitotyyppiä kaksi olevat karitsat olivat oma luokkansa. 1-vuotiailla uuhilla syntymä-hoitotyyppit 33, 43 ja 44 olivat oma luokkansa, joka koostui pääasiassa tyypistä 33. 2-, 3- sekä 4-vuotiailla ja vanhemmilla uuhilla 33 oli omana luokkana ja 43 sekä 44 yhdessä. Kaikki loput syntymä-hoitotyyppit (53, 54, 55, 63, 64, 65, 66) sijoitettiin samaan ryhmään, jossa oli eniten syntymä-hoitotyyppiä 54 ja 55.

Taulukossa 29 on esitetty mallin 12 mukaan lasketut additiiviset korjaustermit. Korjaustermit ovat LS-vakioiden vastalukuja ja vertailutaso on 2-vuotiaiden uuhien syntymä-hoitotyyppi 22. Mallin 12 mukaisen yhtälön selityssaste on 50.6 prosenttia.

Taulukko 29. Korjauskertoimet emän iälle ja syntymä-hoitotyyppille (malli 12)

Syntymä- hoitotyyppi	U u h e n i k ä			
	1	2	3	4-
11	-0.8	-3.1	-4.2	-3.8
21, 31, 41, 51, 61	.7	-1.3	-1.5	-1.7
22	2.1	0.0	-0.9	-1.0
32, 42, 52, 62	2.1	.8	.2	.1
33	3.3	2.0	1.3	1.3
43, 44	3.3	2.8	2.3	2.2
53, 54, 55, 63,...		3.7	2.7	2.9

#### Korjausmenetelmien vertailu

Suomessa käytössä oleva korjausmenetelmä (liite 7) nostaa keskimäärin karitsoiden painoja 0.29 kg tässä työssä lasketuihin korjaustermeihin verrattuna. Suurin ero on 3-vuotiaiden ja 1-vuotiaiden uuhien kohdalla (0.65 ja 0.62 kg), jotka hyötyvät käytetystä menetelmästä. 4-vuotiailla ja sitä vanhemmilla uuhilla menetelmien välinen ero on alle 50 grammaa (liite 7).

Karitsuekoon mukaan tarkasteltaessa eri menetelmien välinen ero on pienin syntymä-hoitotyypeillä 62, 33 ja 44. Suurimmillaan ero on tyypeillä 51 ja 61. Ero on suuri myös suurissa karitsueissa (65, 66), mikä onkin ymmärrettävää: tässä työssä käytetty malli perustuu siihen, että syntymä-hoitotyyppiä on ryhmitelty yhteen, eikä suurten karitsueiden karitsoiden painoja yritetäkään nostaa keskimääräiselle tasolle.

### 1.3. Karitsoiden paino uuhien maidontuotantokyvyn kuvaajana

Jos uuhi pystyy tuottamaan maitoa enemmän kuin karitsat käyttävät eli maitoa on "vapaasti" (ad libitum), niin tällöin karitsoiden kasvua rajoittaa lähinnä kasvukyky. Jos karitsa voisi kuluttaa maitoa enemmän kuin uuhi tuottaa, niin karitsoiden paino ja painonlisäys kuvaisivat uuhien maidontuotantokykyä (Flamant ja Casu, 1978). Maitoa on kuitenkin oltava vähintään sen verran, että karitsa pysyy hengissä. Karitsueen sisäisen kilpailun ja mahdollisesti emän suosinnan vuoksi karitsat voivat saada erisuuruisia maitomääriä.

Uuhien maidontuotantokyvyn arviointia vaikeuttaa lisäruokinta, jota käytetään erityisesti suurissa karitsueissa (taulukko 28). Norjassa lisäruokinta huomioidaan karitsoiden syöspainossa (liite 5).

Karitsoiden keskimääräinen paino on pienempi suurissa karitsueissa kuin pienissä (kuvio 3). Suurten karitsueiden emät tuottavat enemmän maitoa kuin pienten karitsueiden emät, mutta karitsaa kohden tuleva maitomäärä on kuitenkin sitä pienempi mitä suurempi karitsue on. Karitsueen yhteispainoon vaikuttaa eniten karitsoiden lukumäärä, joten sitä ei voi käyttää uuhien maidontuotantokyvyn mittana.

Ilmeisestikin kaksosten tai kolmosten emien maidontuotantokykyä voi arvioida luotettavimmin karitsoiden kuuden viikon iässä punnitun keskipainon perusteella. Näillä karitsoilla kasvua rajoittaa pääasiassa uuhien maitomäärä. Kasvu (tai painonlisäys) syntymästä tai kolmen päivän iästä kuuden viikon ikään kuvaisi emän maidontuotantoa paremmin kuin pelkkä paino, koska syntymäpainon vaikutus poistuisi.

### 1.4. Villantuotanto

Suomenlampailla villatuotos tiedettiin vain 412 vuosikasuu-  
helta (18 % karitsoineista vuosikkaista), kun muissa uuhi-

ikäluokissa villattuotos oli tiedossa noin puolelta uuhista. Koska ainoa villatieto oli kerityn villan paino edellisen kalenterivuoden aikana, ei ollut mahdollista selvittää karitsoiden lukumäärän vaikutusta uuhien villamäärään.

Suomenlammasuuhilla sekä katras, ikä että paino vaikuttivat tilastollisesti erittäin merkittävästi villan määrään, vaikka 1-vuotiaat uuhet eivät olisikaan olleet mukana analyysissä. 1-vuotiaiden uuhien villattuotos oli selvästi alempi kuin muiden, koska ne oli keritty vain kerran, edellisenä syksynä. Villattuotos oli keskimäärin 1.7 kg 1-vuotiailla ja 2.8 kg vanhemmilla uuhilla. Villamäärä oli suurin 3-vuotiailla uuhilla, mutta ikäluokkien väliset erot olivat hyvin pieniä 1-vuotiaita uuhia lukuunottamatta. Uuhien vuosittainen villattuotos lisääntyi keskimäärin 17 grammaa elopainon lisääntyessä yhden kilon (regressiokerroin = 0.017).

#### 1.5. Ympärivuotinen karitsointi

Ympärivuotisessa karitsoinnissa uuhet karitsoivat yleensä kolme kertaa kahdessa vuodessa eli kaksi kertaa joka toinen vuosi ja kerran välivuosina. Tässä aineistossa kahdesti vuodessa karitsoineita uuhia oli 65, ja ne olivat 22 tilalta. Tiloja, joilla vain yksi uuhi oli karitsoinut kaksi kertaa samana vuonna, oli 12. Vain kuudella tilalla vähintään 20 prosenttia uuhista oli karitsoinut kaksi kertaa tarkkailuvuoden 1985 aikana. Tiedossa ei ole, mitkä uuhet olivat edellisenä vuotena karitsoineet kaksi kertaa.

Verrattaessa vain kerran karitsoineiden ja kahdesti karitsoineiden suomenlammasuuhien ensimmäistä ja toista karitsointia, ei ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitseviä eroja sikiävyydessä eikä karitsoiden painossa kuuden viikon iässä. Kahdesti vuodessa karitsoineet uuhet olivat kuitenkin saaneet ensimmäisellä karitsointikerralla vähemmän karitsoita kuin vain kerran karitsoineet uuhet (2.33 vs. 2.59) ja niiden karitsat olivat olleet kuusiviikkoisina kevyempiä kuin vain kerran karitsoineiden uuhien karitsat (10.8 kg vs. 11.8 kg).

Kahdesti vuodessa karitsoineilla suomenlammasuuhilla karitsointikerta ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi syntymä- eikä hoitotyyppiin, mutta toisesta karitsoinnista syntyneet karitsat olivat kuuden viikon iässä yhden kilogramman painavampia kuin ensimmäisestä karitsoinnista syntyneet ( $p < 0.001$ ). Siihen on voinut vaikuttaa huolellisempi hoito silloin, kun karitsoita oli vähän eli syksyllä ja toisaalta kesällä tiineyden ajan suotuisa ruokinta. Toisesta karitsoinnista syntyneet karitsat olivat jo kolmen päivän iässä noin 0.5 kg painavampia kuin ensimmäisestä karitsoinnista syntyneet.

Syksypuolella oli karitsoinut myös sellaisia uuhia, jotka keväällä eivät olleet saaneet karitsoita (taulukko 10). Syksyllä karitsoiviksi oli voitu valita uuhia, joiden kevätkaritsointi ei ollut onnistunut, vaikkei tilalla systemaattisesti käytettäisikään ympärivuotista karitsointia. Tämän aineiston perusteella ei ollut mahdollista selvittää ympärivuotisen karitsoinnin vaikutuksia karitsuekoon ja karitsoiden painomittoihin.

## 2. Karitsoiden yksilöarvostelu

### Valintaikä

Lampaita valitaan ensimmäisen kerran karkeasti ottaen noin 4 - 7 kuukauden ikäisinä, jolloin ne ovat teuraskypsiä. Siitokseen valitut uuhikaritsat pitää astuttaa seitsemän kuukauden ikäisinä, jos niiden halutaan karitsoivan vuoden ikäisinä. Se on mahdollista, koska suomenlammaskaritsat ovat aikaisin sukukypsiä (Maijala ja Österberg, 1977). Ennen tätä valintaa karitsoita on voitu myydä muualla kasvatettaviksi. Käytettävissä olevasta aineistosta ei voinut luotettavasti selvittää, kuinka paljon karitsoita oli myyty, koska kailtilta tiloilta ei ollut merkintöjä karitsoiden kuuden viikon iässä tehdyn punnituksen jälkeen.

Valintaa varten karitsoilta pitäisi olla tiedossa paino, jonka perusteella karitsoita jätetään siitokseen, myydään teuraaksi tai jatketaan kasvatusta, kunnes sopiva teuras-paino on saavutettu. Aikaisemmin Suomessa käytettyä karitsoiden neljän kuukauden iässä punnittua painoa voitiin käyttää tähän tarkoitukseen.

Lihantuotantokyvyn parantaminen edellyttää lampaiden punnitsemista. Kirjallisuusosassa pohdittiin karitsoiden sopivaa punnitusikää. Bradford (1974) piti parhaana vieroituksen jälkeisen ruokintakauden loppupainoa. Ercanbrack ja Price (1972) suosittelivat vieroituksen jälkeisen kasvun parantamiseksi indeksiä, jossa ovat mukana syntymäpaino, vieroituspaino ja paino noin kuuden kuukauden iässä sekä lisäkasvu neljästä kuuteen kuukauteen.

Suomalaisessa tuotantotavassa uuhikaritsoita ei yleensä vieroiteta eikä pässikaritsoitakaan aina. Vieroituskäytäntö on useimmiten kolme kuukautta tai enemmän (Syrjälä-Qvist ym., 1981). Näin Suomessa kysymykseen tulee vieroituspainon sijasta käytössä oleva kuuden viikon iässä punnittu paino. Vieroituskauden jälkeiseksi loppupainoksi käy hyvin neljän kuukauden iässä punnittu paino, koska sitä ennen karitsoiden myynti on vähäistä. Silloin myös ennen valintaa jää aikaa tulosten laskentaan.

### Arvostelu

Karitsoiden arvosteleminen on tärkeää, koska valintamahdollisuudet ovat siinä vaiheessa suuret. Jos oletetaan uuden tuottavan kolmena vuotena, mikä on keski-ikä, keskimäärin kaksi karitsaa vuodessa, joista toinen on uuhikaritsa, niin uudistukseen tarvitaan joka kolmas uuhikaritsa eli 33 prosenttia. Ja jos oletetaan keskikokoisen, 17.5 uuden katraan tarvitsevan yhden pässikaritsan vuodessa, ja hedelmällisyys on kuten edellä, niin pässikaritsoista valitaan 1/17.5 eli kuusi prosenttia. Jos keskimääräinen katraskoko olisi nykyistä suurempi, päsejä tarvittaisiin vielä vähemmän.

Yksinkertaisin tapa arvostella karitsat on käyttää hyväksi vain yksilön omia tietoja. Tämä on yleisin karitsoiden lihan tuotantokyvyn arvostelutapa Euroopassa, ja johtuu usein tietokoneiden tai tarvittavien parametrien puutteesta (Croston, 1977). Karitsoiden hedelmällisyysominaisuuksia arvioidaan emän tietojen perusteella.

Karitsoiden painosta pitää poistaa systemaattisesti vaikuttavien ympäristötekijöiden vaikutus. Tällaisia tekijöitä ovat emän ikä, karitsuekoko, karitsan sukupuoli ja punnitusikä (Gjedrem, 1967; Eikje, 1971). Katraan vaikutus voidaan huomioida ilmoittamalla painot poikkeamina katraskeskiaarvosta, kuten tehdään Islannissa Norjassa ja Ruotsissa (Croston ym., 1980).

Eikje ja Johnson (1979) ovat tutkineet Uusi-Seelantilaista lammastarkkailuaineistoa. He suosittelivat emän iän, karitsuekoon, karitsan sukupuolen ja punnitusiän katraskohtaista korjaamista, jos katraassa on vieroitettuja karitsoita vähintään 150. Näin keskivirheet olisivat pienempiä kuin yleisiä korjaustermejä käytettäessä.

Suomessa katraat ovat keskimäärin pieniä, joten korjausta ei voi tehdä katraskohtaisesti. Lisäksi suomenlampailla on syntymä-hoitotyyppiluokkia huomattavasti enemmän kuin muilla roduilla, joten korjaustekijöiden määrittämiseksi tarvittavan aineiston pitää olla suurempi kuin käytettävissä oleva aineisto.

#### Karitsoiden arvostelu Norjassa

Norja on hyvä esimerkki kehittyneestä lammastarkkailujärjestelmästä. Norjalainen tuotantomalli poikkeaa suomalaisesta sikäli, että uuhet pyritään karitsoittamaan lyhyenä ajanjaksona huhti-toukokuun vaihteessa, mikä helpottaa hoitotöitä. Karitsat punnitaan ennen laidunkauden aloittamista, jolloin suurin osa karitsoista on 4 - 5 viikon ikäisiä. Tosin vaihtelua on paljon (Skjvedal, henkilökohtainen tie-

donanto, 1987). Tämän painon perusteella laskettua ja korjattua painoa käytetään uuen emä- ja maidontuotanto-ominaisuuksien arvioimiseen.

Karitsoiden lihantuotantokyvyn arvostelu perustuu syksyllä punnittavaan painoon. Karitsat punnitaan 15.9. - 1.10., joilloin ne ovat noin 150 päivän ikäisiä (Skjevdaal, henkilökohtainen tiedonanto, 1987). Karitsoiden paino korjataan roduittain sukupuolen, emän iän, karitsuekoon ja punnitusiän mukaan (liite 5). Lammastarkkailuun kuuluvia karitsoita arvostellaan myös näyttelyissä, jolloin huomioidaan karitsan syksypainon lisäksi emän ja isän indeksi, karitsan rakenne sekä villan laatu ja määrä. Karitsoiden syyspaino on mukana sekä emän että isän indeksissä.

#### Karitsoiden arvostelu Ruotsissa

Ruotsissa karitsat punnitaan 120 päivän ikäisinä. Tämä paino kuvaa karitsan kasvu- ja rehunkäyttökykyä ja sitä käytetään myös emän emo-ominaisuuksien ja maidontuotantokyvyn mittana. Karitsat halutaan punnita mahdollisimman lähellä teurastusta, jotta niillä olisi aikaa näyttää oma kasvukykynsä. Karitsoita lähetetään teuraaksi jo 120 - 130 päivän ikäisinä. Emän emo-ominaisuuksien ja maidontuotantokyvyn arviointi olisi luotettavampaa, jos karitsat olisi punnittu nuorempina kuin 120 päivää, mutta emä vaikuttaa, ainakin välillisesti, myös karitsoiden 120 päivän iässä punnittuun painoon (Brasch ym., 1986). Villan määrä voidaan punnita ja laatu arvostella subjektiivisesti käytössä olevan pistetaulukon mukaan. Villa-arvostelu ei ole pakollinen tarkkailutoimenpide (Brasch ym., 1986).

Karitsoiden 120 päivän iässä punnittu paino korjataan sukupuolen, emän iän, karitsuekoon ja karitsoiden punnitusiän mukaan (liite 6). Karitsoille lasketaan indeksi, jossa on huomioitu karitsan oma korjattu paino ja villapistemäärä sekä karitsan täyssiarten vastaavat keskiarvot ja emän kahden edellisen karitsontikerran karitsoiden lukumäärä, joka on korjattu emän iän mukaan. Mitat ilmoitetaan poikkeamina katraskeskiarvosta.



## 3. Pässien arvostelu

Pässien käyttö

Tarkasteltavana olevan yhden vuoden aikana käytettyjen päsien määrä vaihteli tiloittain yhdestä 19:ään. Vain viidellä tilalla oli ollut enemmän kuin viisi pässiä. Yli puolella tiloista, joista osa oli melko suuria, oli käytetty vain yhtä pässiä (taulukot 30 ja 31). Toisaalta oli pieniä, alle 10 uuhien tiloja, joilla oli käytetty useita pässejä, mikä on voinut johtua lainapässin käytöstä osalle uuhista sukusiitoksen välttämiseksi tai lampaiden väristä: valkoiset uuhet oli haluttu astuttaa valkoisella ja värilliset uuhet saman värisellä pässillä.

Taulukko 30. Tilojen ja päsien lukumäärä eri katraskokoluokissa

Katraskoko	Pässejä/tila					
	1	2	3	4	5	6-19
1-5	68	14	1			
6-10	96	29	8	1		
11-15	58	30	11	2		
16-25	54	30	13	1		
26-50	21	31	10	5	2	1
51-221	1	5	9	4	1	4
	298	139	52	13	3	5

Suurimmalla osalla pässeistä oli jälkeläisiä vain yhdellä tilalla. 47 pässillä oli jälkeläisiä kahdella ja seitsemällä pässillä kolmella tilalla (taulukko 32). Pässien yhteiskäyttö oli yleistä pienissä katraissa tai niin, että pienen, vain yhden tai muutaman uuhien katraaseen lainattiin pässi keskikokoisesta tai sitä suuremmasta katraasta. Syntymätilallaan oli käytetty 325 suomenlammapässiä 705:stä.

Taulukko 31. Pässien määrät tiloilla ja astutettujen uuhien lukumäärää kuvaavia tunnuslukuja

Pässejä tilalla	Tilojen lkm	Tilojen %-osuus	Astutettuja uuhia pässiä kohden			
			k.a.	min.	maks.	haj.
1	298	58.4	12.4	1	59	9.2
2	139	27.3	9.9	1	53	8.5
3	52	10.2	10.0	1	68	11.3
4	13	2.5	11.1	1	87	14.9
5	3	.6	12.5	1	30	10.0
6	2	.4	9.8	1	22	7.3
7-19	3	.6	11.9	1	36	10.0
	510	100.0	11.0	1	87	9.9

Taulukko 32. Tilojen määrät pässiä kohti ja astutettujen uuhien lukumäärää kuvaavia tunnuslukuja

Tiloja/pässi	Pässejä		Astutettuja uuhia pässiä kohden			
	kpl	%	k.a.	min.	maks.	haj.
1	704	93.2	11.6	1	87	10.2
2	47	5.9	15.5	1	36	6.7
3	7	.9	19.7	1	25	6.9

Jos tilalla oli käytetty useampaa kuin yhtä pässiä, uuhet oli usein jaettu astutusryhmiin iän mukaan. 482 suomenlammaspässistä 190 (39.4 %) ei ollut astunut ollenkaan vuosikaita, eikä 102 pässiä (21.2 %) 2-vuotiaita ja sitä vanhempia uuhia. Texel- ja ryggjapässejä oli risteytyksissä käytetty pääasiassa vanhemmille suomenlammasuuhille.

Siitokseen käytettyjen suomenlammaspässien keski-ikä oli 2.2 vuotta. 1-vuotiaita oli 43 %, 2-vuotiaita 28 %, 3-vuotiaita 13 % ja sitä vanhempia pässiä 16 %. Kaksi pässiä oli ollut 10-vuotiaita.

### Pässien jälkeläisarvostelun mahdollisuus

Koska pässien yhteiskäyttö oli vähäistä ja alhaisesta keski-ikästä päätellen päseiltä ei kerry tuotostietoja useilta vuosilta, maanlaajuinen jälkeläisarvostelu ei ole mahdollista. Toisaalta suurimmissa katraissa, joissa käytetään useita pässejä, niitä voisi vertailla jälkeläisten menestymisen perusteella. Näin arvosteltavissa oleva pässimäärä olisi kuitenkin pieni. Norjan pässirenkaissa täytyy olla yhteensä vähintään 500 uunta ja 20 arvosteltavaa pässiä (Maula, 1983).

Ruotsissa pässien jälkeläisarvostelu alkoi 60-luvun kokeilujen jälkeen vuonna 1970 ja nykyään sitä pidetään hyvin tärkeänä. Kautena 1985/86 jälkeläisarvosteltiin 146 pässiä, joista 96 oli turkispässejä (Brasch ym., 1986).

### Villantuotanto

Suomenlammaspässeillä ikä ei vaikuttanut villatuotokseen. Tosin ikäluokkien väliset erot olivat suuremmat kuin uuhilla, mutta aineisto oli pieni. 1-vuotiaat pässit olivat tuottaneet villaa keskimäärin 2.0 kg ja 2-vuotiaat ja vanhemmat 3.7 kg. Koska suurimmalla osalla tiloista oli vain yksi pässi, katraan vaikutusta villatuotokseen ei voitu selvittää.

## JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA

Hedelmällisyys on tärkeä ominaisuus, koska lihantuotannossa tuotanto perustuu karitsoiden myyntiin. Mahdollisimman suuri sikiävyys ei kuitenkaan välttämättä ole taloudellisesti kannattavinta erityisesti, jos käytetyssä tuotantomenetelmässä uuhien oletetaan itse hoitavan karitsansa. Suomenlampaalla, joka on sikiävyydestään maailmankuulu, olisi ilmeisestikin taloudellisesti kannattavaa yrittää parantaa karitsoiden lisäkasvua ja välillisesti maidontuotantoa ja pitää sikiävyys ennallaan.

Karitsoiden paino kuuden viikon iässä kuvaa emän maidontuotantoa, jos karitsoiden kasvua rajoittaa maitomäärä eikä kasvukyky. Kasvu kuvaisi maidontuotantoa paremmin kuin paino, koska kasvussa huomioidaan syntymäpaino. Keinoruokinnan käyttö vaikeuttaa uuhien maidontuotantokyvyn arviointia erityisesti suurissa karitsueissa.

Eri iässä punnittujen painojen korrelaatiot ovat positiivisia. Haluttaessa parantaa painoa tietyssä iässä tehokkainta on punnita karitsat kyseisessä iässä. Näin ollen olisi suositeltavaa punnita karitsat myös neljän kuukauden ikäisinä. Jos karitsat punnittaisiin lisäksi kuusiviikkoisina, painonlisäystä kuudesta viikosta neljään kuukauteen voisi käyttää karitsoiden oman kasvukyvyn kuvaajana. Karitsoiden punnitseminen neljän kuukauden iässä olisi hyödyllisempää kuin kolmen päivän iässä, vaikkakin se epäilemättä on käytännössä hankalampaa ja raskaampaa kuin pienten karitsoiden punnitseminen.

Jos karitsat punnittaisiin vasta neljän kuukauden ikäisinä, tietojen keruun ja käsittelyn pitäisi sujua niin nopeasti, että karitsoita koskevat tulokset olisivat käytettävissä ennen karitsoiden teurastamista. Käytännössä tämä tuskin on mahdollista. Punnitustuloksiin sisältyvät korjaamista tarvitsevat punnitusiän, sukupuolen, karitsuekoon ja emän iän vaikutukset.

Jos käytettävissä olisi useamman vuoden tietojen perusteella lasketut korjaustermit, asiasta kiinnostuneet lampurit voisivat itse korjata karitsoiden painot neljän kuukauden iässä punnitustiän, karitsuekoon ja emän iän suhteen. Sukupuolikorjausta ei katraan sisäisessä yksilövalinnassa tarvittaisi, koska karitsat valitaan sukupuolittain. Näin olisi helpompi valita siitokseen jäävät uuhi- ja pässikaritsat.

Pässien vähäisen yhteiskäytön vuoksi jälkeläisarvostelu ei ole mahdollista. Suurimmissa katraissa, joissa käytetään useita pässejä, voisi pässejä vertailla keskenään jälkeläisten menestymisen perusteella. Uuhiryhmien pitäisi kuitenkin olla suhteellisen tasaisia ikänsä puolesta.

Jos jälkeläisarvostelu tehtäisiin kuusiviikkoisten karitsoiden painojen perusteella, pässit tulisi arvostella tyttäriensä karitsoiden eikä omien karitsoidensa perusteella, koska karitsan paino kuuden viikon iässä on lähinnä uuhin ominaisuus. Pässien jälkeläisarvostelussa mitattavaksi ominaisuudeksi soveltuisi hyvin karitsoiden myöhempi, esimerkiksi aikaisemmin lammastarkkailussa käytetty paino neljän kuukauden iässä.

## KIRJALLISUUSLUETTELO

- Anonyymi. 1980. Fåravel i Norden. Fårskötsel 1980, 10:6-12.
- Antila, U. 1975. Suomenlammasuuhien maidontuotanto. Lammastalous 1975, 4:15-21.
- . 1977. Vaihtoehtoja karitsoiden ruokinnassa. Lammaspäivä, Viikki 2.2.1977.
- Atroshi, F. & Österberg, S. 1979. The behaviour of Finnsheep during and shortly after lambing. Acta Agriculturae Scandinavica 29: 258-262.
- Barnicoat, C.R., Murray, P.F., Roberts, E.M. & Wilson, G.S. 1957. Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. Journal of Agricultural Science 48: 9-35.
- Bradford, G.E. 1972. The role of maternal effects in animal breeding: maternal effects in sheep. Journal of Animal Science 35: 1324-1334.
- . 1974. Breeding plans for improvement of meat production and carcass merit in the meat breeds of lambs. 1st world congress on genetics applied to livestock production, Madrid 7.-11.9.1974. I: 725-738.
- . 1985. Selection for litter size. Genetics of reproduction in sheep. Land and Robinson, Butterworths.
- & Spurlock, G.M. 1972. Selection for meat production in sheep results of a progeny test. Journal of Animal Science 34: 737-745.
- Brasch, A., Nilsson, B., Nord, B., Pehrson, I., Söderlund, S. & Wahlberg-Leander, K. 1986. Fåraveln i Centrum. Avelslära, fårkontroll och avelsarbete i besättningen. Moniste 102 s. Sveriges Lantbruksuniversitetet. Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik. 750 07 Uppsala, Ruotsi.

- Berge, S. 1965. Genetic improvement in Norway in the fertility of sheep and pigs. *Meldungen fra Norges landbruks-hogskola* 218.
- Boyazoglu, J.G. 1963. Quantitative aspects of milk production in sheep. I Bibliographical review. *Annales de Zootechnie* 12, 4: 237-296. (Ref. Treacher, T.T. 1985).
- Croston, D., Danell, Ö., Elsen, J.M., Flamant, J.C., Hanrahan, J.P., Jakubec, V., Nitter, G. & Trodahl, S. 1980. A review of sheep recording and evaluation of breeding animals in European countries: a group report. *Livestock Production Science* 7: 373-392.
- Crowley, J.P. & McGloughlin, P. 1972. Milk production of Finnish landrace sheep. *Irish Journal of Agricultural Research* 11: 117-119.
- Cunningham, E.P. & Gjedrem, T. 1970. Genetic control of ewe body weight in selection for higher wool and lamb output. *Acta Agric. Scand.* 20: 194-204.
- Danell, Ö., Croston, D., Elsen, J.M., Flamant J.C., Jakubec, V. & Nitter, G. 1979. Evaluation of breeding animals in sheep. A group report. 30th annual meeting of the European Association for Animal Production. Harrogate, England 23.-26.7.1979.
- , 1984. Kompendium i kvantitativ genetik och allmän husdjurförädling. Institutionen för husdjurförädling och sjukdomsgenetik. Sveriges Landbruksuniversitetet, Uppsala.
- Eikje, E.D. 1971. Studies on sheep production records I: Effect of environmental factors on weight of lambs. *Acta Agric. Scand.* 21: 26-32.
- . 1974. Studies on sheep production records IV: Genetic, phenotypic and environmental parameters for weight of lambs. *Acta Agric. Scand.* 24: 291-298.

- . 1975. Studies on sheep production records VII: Genetic, phenotypic and environmental parameters for productivity traits of ewes. *Acta Agric. Scand.* 25: 242-252.
  
- & Johnson, D.L. 1979. Adjustment factors for lamb weaning weight. II. Sources of variation in adjustment factors. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 22: 391 - 397.
  
- Ercanbrack, S.K. & Price, D.A. 1972. Selecting for weight and rate of gain in noninbred lambs. *Journal of Animal Science* 34, (5): 713-725.
  
- Flamant, J.C. 1976. L'évolution de la sélection ovine depuis une vingtaine d'années. *C. R. Académie Agricolt.* 18: 1221-1235. (Ref. Flamant & Casu, 1978)
  
- & Casu, S. 1978. Breed differences in milk production and genetic improvement of milk production. Milk production of the ewe. Proceedings of sessions of the sheep & goat commission of EAAP. Publ. no 23, s. 1-18. Bryssel, elokuu 1978.
  
- Gjedrem, T. 1967. Phenotypic and genetic parameters for weight of lambs at five ages. *Acta Agric. Scand.* 17: 199-216.
  
- Gonzales, G.E. 1982. Ph.D. Dissertation. University of California, Davis, USA. (Ref. Bradford, 1985)
  
- Harvey, W.R. 1960. Least Squares analysis of data with unequal subclass numbers. U.S.D.A., A.R.S.20-8. U.S. Government Printing Office. Washington, D.C.
  
- Hautakangas, E. 1985. Luentomoniste: Lampaiden tuotannon-tarkkailu. 2 s. Lammaskurssi 22.-23.4.1985. Helsingin yliopisto. Kotieläinten jalostustieteen laitos. 71000 Helsinki.
  
- Hellman, T. 1986. Lammastarkkailu. Moniste 2 s. Jalostustietojen käsittelykurssi 11.3.1986. Helsingin yliopisto. Kotieläinten jalostustieteen laitos. 71000 Helsinki.



- . 1987. Lampaiden painojen korjaukset ja indeksit. Moniste 2 s. Maatalouden laskentakeskus OY. Kuriiritie 65-67 01200 Vantaa
- Hulet C.V. & Shelton, M. 1980. Reproduction in Farm Animals: Sheep and Goat, 4. painos, toim. E.S.E. Hafez. Lea & Febiger. Philadelphia, ss. 346-357.
- Hunter, R.H.F. 1980. Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals. Academic Press, London. (Ref. Urioste, 1987)
- Kangasniemi, R. 1974. Lampaiden tuotannontarkkailun tehostamiskokeilu. Kehittyvä Maatalous 20: 12-26.
- Lasley, J.F. 1978. Genetics of livestock improvement. 3 p. New Jersey, 1978.
- Ledin, I. 1986. Faktorer som påverkar mjölkavkastningen hos tackor. Fårskötsel 12: 16-17.
- Maijala, K. 1967. Causes of variation in litter size of Finn-sheep ewes. Suom. maatal. Seuran Julk., 109: 136-143.
- . 1974. Fertility in animal breeding. Lectures in the scandinavian post-graduate course in physiology and genetics of reproduction. Helsinki, 12.-14.8.1974.
- & Österberg, S. 1977. Productivity of pure Finnsheep in Finland and abroad. Livestock Production Science 4: 355-377.
- Mattila, R. 1982. Lammastalouden kannattavuus. Tieto tuottamaan 19:76-87. Maatalouskeskusten liiton julkaisuja n:o 673.
- Martin, T.G. & Smith, C. 1980. Studies on a selection index for improvement of litter weight in sheep. Animal Production 31: 81-85.

- Maula, M. 1983. Opintomatka Ruotsiin ja Norjaan lampaan ja vuohen merkeissä. Lammastalous 1983, 4: 35-42.
- . 1984. Opintomatka Ruotsiin ja Norjaan lampaan ja vuohen merkeissä. Lammastalous 1984, 1: 22-26.
- Mavrogenis, A.P., Louca, A. & Robison, O.W. 1980. Estimates of genetic parameters for pre-weaning and post-weaning growth traits of chios lambs. Animal Production 30: 271-276.
- Parkkinen, R. 1984. Tromsan läänin maatalouteen tutustumassa. Lammastalous 1984, 1: 16-21.
- Penning, P.E. & Gibb, M.J. 1979. The effect of milk intake on the intake of cut and grazed herbage by lambs. Animal Production 29, (1): 53-67.
- Ponzoni, R.W. & Walkley, J.R.W. 1981. Objectives and criteria for Dorset sheep in Australia. Livestock Production Science 8: 331-338.
- Resultat från lammönstringen. 1979. Moniste 10 s. Sveriges Lantbruksuniversitetet. Institutionen för husdjursförädlings och sjukdomsgenetik. 750 07 Uppsala. Ruotsi.
- Robinson, J.J. 1981. Prenatal growth and development in the sheep and its implications for the viability of the newborn lamb. Livestock Production Science 8: 273-281.
- Ryder, M.L. 1984. What future for sheep? Span 27, (3): 105-107.
- Siitonen, M. 1987. Lammastalouden edellytykset. Tieto tuotamaan no. 42. Maatalouskeskusten Liiton julkaisuja no. 745. ss. 5 - 7.
- Skjvedal, T. 1987. Henkilökohtainen tiedonanto. Statens fagtjeneste for landbruket. Moervn. 12. 1430 Ås. Norja.

- Sommer, W., Morag, M., Finger, K.H. & Wasmuth, R. 1974. Lämmerwchstum und Milchleistung bei säugenden deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen und Finnkreuzungen 1. Milchmenge. Züchtungskunde 46 (1), 27-35.
- Sopimus lammas- ja vuohitalousneuvonnan hoitamisesta ja kehittämistä. 1987. Lammastalous 1987, 3: 5-6.
- Steine, T. 1982. Factors affecting genetic progress in sheep improvement programmes. 2nd World congress in genetics applied to livestock production, Madrid. V: 665-675.
- Syrjälä, L. 1972. Ruokintakysymyksiä karitsantuotannossa I. Lammastalous 1972, 3: 5-11.
- Syrjälä-Qvist, L., Boman, M. & Moisio, S. 1981. Lammastalouden rakenne ja merkitys elinkeinona Suomessa. 25 s. Kotieläinjalostuksen tiedote no 49.
- Taylor, St.C.S. 1968. Time taken to mature in relation to mature for sexes, strains and species of domesticated mammals and birds. Animal Production 10: 157-169.
- Treacher, T.T. 1978. The effects on milk production of the number of lambs suckled and age, parity and size of ewe. Milk production in the ewe. European Association of Animal Production, publication No. 23 1978.
- . 1985. The possibilities for improving the performance of ewes sucling three or more lambs in grazing systems. Genetics of reproduction in sheep, s. 371-381. Butterworths, London.
- Turner, H.N. & Dunlop, A.A. 1974. Selection for wool production. 1st congress on genetics applied to livestock production. Madrid 7.-11.9.1974. I: 737-756.
- Urioste, J. 1987. Reproductive traits in sheep breeding with emphasis on litter size as a treshhold character. Sveriges landbrukuniversitetet. Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik. Rapport 74. Uppsala.

Österberg, S. 1982. Eläinaineksen käyttö ja sen parantaminen. Lampaanlihan tuotanto. Tieto tuottamaan 19. Maatalouskeskusten Liiton julkaisuja no 673.

LAMMASTARKKAILUN UUHILOMAKE

Uusi  L  
 Muutos  M  
 Poisto  P

Tilinumero  
 41318

Tarkkailuvuosi  
 1985

Tilan omistaja

Lokkuoppi	Passin ja uuhien perustiedot				Kantapaini				Passin ja uuhien täydentävät tiedot															
	Rotu	Astija- passin korva	Uuhien korva	Syntymä- päivä	Kanta- kirja- numero	PV	KK	Syntyi yht. kpl	Elooi kpl	Saradent	Posto	Villan paimo	Edeili. Syys- paimo	Korva	Kanta- kirja	Isä	Korva	Kanta- kirja	Enna	Korva	Kanta- kirja	Synt tyyppi	Hoitotyppi	Syntymä- vuosi
20	21	74	28	KK 12 V5 14	316	11	43	45	47	49	Syt 51 PV 53 KK 55	57	110	63	67	72	76					81	82	83
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		SS 1100801080583						01040302				0230450031								01006				

**Passien ja uuhien sairauskoodit**  
 01 ulareulehdus  
 02 puhalluminen  
 03 muu ruuansulatushäiriö  
 04 lihaskramppeutumia  
 05 asetonitauti  
 06 luominen  
 07 jälkeisten juaminen  
 08 emätalimen (kohdun) luostyntyminen  
 09 poikimihalveus  
 10 lardunihalveus  
 11 bak. aiheutt. ma sairaus  
 12. lousvaiva

**Poistokoodit**  
 13 keuhkotulehdus  
 14 mahaus  
 15 virtsakivi  
 16 tapaturma  
 17 muu sairaus  
 23 asuttamatta  
 24 poikimihalveus

**Poistokoodit**  
 18 myyty eloon  
 19 myyty leuraiksi  
 20 kuollut  
 21 vanhuus  
 22 huono luotos



## KARITSOIDEN SIKIÄVYYDEN JA PAINON KORJAAMINEN SUOMESSA

Lammastarkkailussa tarkkailuvuonna 1985 käytössä ollut korjausmenetelmä (Hellman, 1987).

1. Karitsoiden kuuden viikon iässä punnitun painon korjaaminen sikiävyyden ja emän iän mukaan. Additiiviset korjaustermit

Emän ikä- ryhmä	K a r i t s a n synt. h o i t o t y y p p i								
	tyyppi	1	2	3	4	5	6	7	8
1-v.	1	-2.9							
vanh.	1	-3.2							
1-v.	2	-1.1	.0						
vanh.	2	-2.2	.0						
1-v.	3	-1.0	.3	1.0					
vanh.	3	- .7	.7	1.7					
1-v.	4	.0	.5	1.0	2.0				
vanh.	4	- .7	.9	2.2	2.4				
1-v.	5	.0	.5	1.0	2.0	3.0			
vanh.	5	.0	.4	2.5	2.8	3.0	4.0		
vanh.	6	.0	.4	3.0	3.0	4.0	4.0		
vanh.	7	.0	.4	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	
vanh.	8	.0	.4	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0

LIITE 3  
(jatkuu)

2. Karitsoiden painon kuuden viikon iässä, syntymä- ja hoitotyyppin korjaaminen emän iän mukaan. Additiiviset korjaustermit

Emän ikä	Paino	Syntymä- tyyppi	Hoito- tyyppi
1	2.3	.9	.8
2	0.5	.2	.2
3	0.0	-.1	.0
4	-0.5	.0	.0
5	-0.5	.0	.0
6	-0.6	.0	.0
7	-0.6	.0	.0
8	-0.6	.0	.0
9	-0.5	.0	.0
10	0.5	.0	.0

3. Karitsoiden kuuden viikon iässä punnitun painon korjaaminen punnitusiän mukaan kaavalla

$$42 * (\text{paino2} - \text{paino1}) / (\text{ikä2} - 3),$$

missä paino2 = paino kuuden viikon iässä

    paino1 = paino kolmen päivän iässä tai 3.0

    ikä2 = paino2:n punnitusikä päivinä



LIITE 3  
(jatkuu)

4. Karitsoiden kuuden viikon iässä punnitun painon korjaaminen sukupuolen mukaan

Additiivien korjaus on puolet sukupuolten välisestä painoeroista, jos painoero on pienempi kuin 3.0 kg ja karitsoita on tilalla 11 tai enemmän. Muutoin käytetään oletusta, joka on 0.5 kg eli pässikaritsoilta vähennetään 0.5 kg ja uuhikaritsoille lisätään 0.5 kg.

#### INDEKSI

Painokertoimet: B1 = 3.4 (Syntymätyyppi)  
B2 = 11.9 (Hoitotyyppi)  
B3 = 2.1 (Karitsoiden keskipaino)

B-kertoimilla kerrotaan ominaisuuksien poikkeamat tilan keskiarvosta. Painokertoimet on laskettu niin, että vaikutukset kokonaisindeksissä ovat: syntymätyyppi 1/6, hoitotyyppi 3/6 ja karitsoiden paino 2/6.

## KARITSUEKOON KORJAAMINEN NORJASSA

LIITE 4

(Skjevdal, henkilökohtainen tiedonanto, 1987)

Karitsuekoko tarkoittaa karitsuekokoä syntyessä.

Uuhen ikä	R o t u r y h m ä t				
	I	II	III	IV	V
1 v.	+0.68	+0.63	+0.72	+0.62	+0.71
2	+0.18	+0.15	+0.19	+0.10	+0.10
3	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04
4	-0.13	-0.14	-0.13	-0.11	-0.13
5	-0.20	-0.16	-0.17	-0.11	-0.16
6	-0.22	-0.15	-0.14	-0.16	-0.22
7	-0.21	-0.18	-0.14	-0.11	-0.16
8	-0.15	-0.17	-0.19	-0.14	-0.19
9 -	-0.10	-0.13	-0.26	-0.14	-0.16

(Skjevdal, henkilökohtainen tiedonanto, 1987)

Norjassa karitsat punnitaan syksyllä 15.9. - 1.10. ja paino korjataan vastaamaan 157 päivän iässä punnittua painoa. Korjauksessa huomioidaan rotu(ryhmä), sukupuoli, emän ikä sekä karitsuekoko syntyessä ja punnitusaikaan. Omat korjaustermit on käytössä keinoruokituille "tuttipullokaritsoille" ja muun uuhien kuin oman emän hoitamille kasvattikaritsoille.

Roturyhmät: I dala, oxford down, suffolk, texel  
II rygja  
III sjeviot  
IV spelsau, merino, blackface, suomenlammas  
V steigar  
VI norjalainen turkislammis

LIITE 5  
 (jatkuu)

		R o t u r y h m ä t					
		I	II	III	IV	V	VI
Sukupuoli:	pässikar.	-1.89	-1.75	-1.74	-1.98	-2.01	-2.23
	uuhikar.	+1.89	+1.75	+1.74	+1.98	+2.01	+2.23
Emän ikä:	1 v.	+7.95	+6.54	+6.68	+7.52	+7.44	+6.00
	2	+2.14	+1.90	+2.02	+2.11	+2.26	+1.29
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	-0.51	-0.30	-0.35	-0.50	-0.58	-0.51
	5	-0.39	-0.15	-0.18	-0.37	-0.28	-0.40
	6	+0.27	+0.27	+0.55	+0.02	+0.47	+0.41
	7	+0.80	+0.87	+0.90	+0.53	+1.08	+0.68
	8	+1.55	+1.44	+1.53	+1.15	+1.95	+0.82
	9	+2.62	+1.51	+2.13	+1.94	+2.60	+2.20
Karitsuekoko:	1-1	+7.76	-6.81	-6.73	-6.96	-8.05	-6.20
(synt.-syksy)	1-2	-2.44	-1.98	-3.11	-1.76	-2.58	-2.15
	2-1	-2.72	-2.47	-2.03	-2.90	-2.80	-3.04
	2-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3-1	+0.78	-0.04	+0.43	-1.17	+0.74	-1.70
	3-2	+2.24	+1.90	+1.87	+1.82	+2.53	+1.30
	3-3	+5.33	+4.03	+4.03	+4.82	+5.72	+4.37
	4-1	+0.78	-0.04	+0.43	-1.17	+0.74	-1.74
	4-2	+3.15	+2.19	+2.55	+2.88	+3.02	+2.55
	4-3	+7.08	+4.99	+5.75	+4.72	+6.80	+5.73
	4-4	+7.70	+5.57	+6.25	+6.09	+8.24	+6.24
tuttipullokariitsa		+6.85	+4.21	+5.56	+4.75	+7.82	+5.62
kasvattikariitsa 1 <sup>a</sup>		-3.01	-2.60	-3.56	-3.36	-3.91	-2.15
"-"	>1 <sup>a</sup>	+2.86	+2.20	+2.99	+2.29	+3.08	+1.20
karitsan ikä	/pv	0.15	0.16	0.12	0.13	0.18	0.12

a = karitsuekoko syksyllä

Ruotsissa karitsoiden painot korjataan roturyhmittäin vastaamaan uuhi- ja pässikaritsoiden keskiarvoa sekä 3-vuotiaan emän kaksosena syntynyttä ja hoidettua karitsaa, joka on punnittu 120 päivän ikäisessä (Resultat från lammönstring, 1979).

Roturyhmät: P = turkislampaat (turkislamma, gotlanninlamma)  
 L = valkoiset maatiaiset (finull, rya, spelsau ja niiden risteytykset)  
 K = painavat liharodut (leicester, oxforddown, shropshire, sufflk, texel, dala, rygja, steigar, muut)  
 X = risteytysryhmä (X x X, L x X, K x X)

Karitsat sijoitetaan roturyhmiin vanhempiansa perusteella. Jos vain toisen vanhemman rotu tiedetään, karitsan katsotaan kuuluvan samaan roturyhmään tunnetun vanhempansa kanssa. Jos kummankaan vanhemman roturyhmää ei tunneta, käytetään taulukon oikeanpuoleisia korjaustermejä (-), jotka ovat muiden ryhmien (P, L, K, X) korjaustermien keskiarvoja.

LIITE 6  
 (jatkuu)

		Karitsan roturyhmä				
		P	L	X	K	-
<b>Sukupuoli:</b>						
pässikaritsa	mult. ( $k_m$ )	0.933	0.959	0.953	0.955	0.950
	addit. ( $k_a$ )	1.26	0.60	0.89	0.94	0.92
uuhikaritsa	mult. ( $k_m$ )	1.077	1.044	1.052	1.049	1.056
	addit. ( $k_a$ )	-1.26	-0.60	-0.89	-0.94	-0.92
<b>Emän ikä: (m)</b>						
1 v.		4.83	3.77	5.14	4.97	4.68
2		1.56	0.80	1.33	1.80	1.37
3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4		-0.66	-0.34	0.02	-0.70	-0.42
5		-0.74	-0.18	0.23	-0.59	-0.32
6		-0.83	-0.02	0.61	0.06	-0.05
7		-0.61	0.88	0.71	0.97	0.48
8		-0.34	1.07	0.99	1.84	0.89
9		0.33	1.10	0.91	2.42	1.19
-		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Karitsuekoko: (l)</b>						
11		-5.00	-4.89	-5.67	-5.89	-5.36
21		-1.92	-1.31	-2.03	-2.47	-1.93
22		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31		0.15	-0.11	1.42	-0.08	0.34
32		1.05	1.82	2.32	1.47	1.67
33		2.87	3.27	3.58	3.02	3.19
41		1.02	1.16	1.73	1.30	1.16
42		1.92	3.10	2.93	2.65	2.58
43		3.18	4.55	4.63	4.12	4.06
44		4.45	5.60	6.32	5.46	5.46
<b>Karitsan ikä:</b>						
(a)		26.51	28.73	28.85	30.58	28.65
(b)		0.142	0.159	0.193	0.183	0.169
(c)		27.72	29.18	29.54	31.79	29.56
( $\bar{X}$ )		128.5	122.8	123.6	126.6	125.4

LIITE 6  
(jatkuu)

Korjaaminen sukupuolen mukaan:

$$1.5 \times (\text{paino} \times k_m - \text{paino}) + k_a$$

$k_m$  ja  $k_a$  saadaan taulukosta.

Korjaaminen emän iän mukaan:

Additiivinen korjaus taulukon mukaan (m).

Korjaaminen karitsuekoon mukaan:

Karitsuekoon ensimmäinen numero tarkoittaa karitsoiden lukumäärää syntyessä ja toinen numero karitsoiden lukumäärää 90 päivän iässä. Additiivinen korjaus tehdään taulukon mukaan (l), jos karitsuekoko ei ole muuttunut kasvatuskaudella (0 - 90 päivää) tai muutoksen (karitsoiden kuolemisen) ajankohtaa ei tiedetä.

Jos karitsuekoko muuttuu kasvatuskaudella, lasketaan l':

$$l' = l_1 + \text{ikä} \times (l_1 - l_2)/90,$$

missä  $l_1$  = korjaustermi, jos karitsoita ei olisi poistunut kasvatuskaudella

$l_2$  = korjaustermi, jos karitsuekoko olisi ollut sama koko kasvatusajan kuin 90 päivän iässä

ikä = poistuneiden karitsoiden keski-ikä

Korjaaminen punnitusiän mukaan:

$$0.5 \times (\text{paino} \times k - \text{paino}) + 0.5 \times (120 - X),$$

missä  $k = a / (c + b \times (X - \bar{X}))$

a, b, c ja X saadaan taulukosta.

Korjattu paino saadaan summaamalla edellä lasketut tekijät.

## KORJAUSMENETELMIEN VERTAILU

LIITE 7

Käytetyn menetelmän ja tässä työssä mallin 12 mukaan lasket-  
tujen korjaustermien erotukset

Karitsue- koko	U u h e n i k ä					Erotusten keskiarvo
	1	2	3	4,5,9,10	6,7,8	
11	.2	.4	1.1	.1	.0	.36
21	.5	-.4	1.7	-.6	-.7	.10
22	.2	.5	.9	.5	.4	.50
31	.6	1.1	.8	.5	.4	.68
32	.5	.4	.5	.1	.0	.30
33	.0	.2	.4	-.1	-.2	.06
41	1.6	1.1	.8	.5	.4	.88
42	.5	.6	.7	.1	.0	.38
43	.0	-.1	-.1	-.5	-.6	-.26
44	1.0	- 1	.1	-.3	-.4	.06
51	1.6	1.8	1.5	1.2	1.1	1.44
52	.7	.1	.2	-.2	-.3	.10
53		-.7	-.2	-.9	-1.0	-.70
54		-.4	.1	-.6	-.7	-.40
55		-.2	.3	-.4	-.5	-.20
61		2.1	1.5	1.2	1.1	1.48
62		.1	.2	-.2	-.3	-.05
63		-.2	.3	-.4	-.4	-.20
64		-.2	.3	-.4	-.4	-.20
65		.8	1.3	.6	.5	.80
66		.8	1.3	.6	.5	.80
k.a.	.62	.37	.65	.04	-.05	.29



## KOTIELÄINJALOSTUKSEN TIEDOTE-SARJASSA ILMESTYNYT:

1. UUSITALO, H., 1975. Valintaindeksien rakentaminen kanojen jalostusarvostelua varten. Lisensiaattityö, 119 s.
2. RUOHOMÄKI, H., 1975. Nuoren lihanaudan teurasominaisuuksien arvioimisesta. Lisensiaattityö, 197 s.
3. MAIJALA, K., 1975. Kotieläinjalostus ja sen tutkimus. Esitelmä maataloustutkimuksen päivillä, 26 s.
4. HELLMAN, T., 1975. Maidon lysotsyymiaktiivisuudesta ja utaretulehduksesta Viikin karjassa. Pro gradu -työ, 77 s.
5. MAIJALA, K., 1975. Pohjoismaiden maataloustuotanto tulevaisuuden resurssi-tilanteessa. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa, 36 s.
6. MAIJALA, K., 1975. 50 vuotta kotieläinten jalostustutkimusta Suomessa - tutkimus tänään ja huomenna. Esitelmä Maa- ja kotitalouden Erikois-yhdistysten Liiton luontopäivillä Helsingissä 28.11.1974, 21 s.
7. NIEMINEN, P., 1975. Ultraäänikuvauksella arvioidun lihakuuden yhteys sonnien kasvukoetuloksiin. Pro gradu -työ, 95 s.
8. MAIJALA, K., 1975. Yleisiä näkökohtia kotieläinten jalostustavoitteiden määrittelyssä. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa 3.7.1975, 18 s.
9. OJALA, M., PUNTILA, M.-L., VARO, M. ja LAAKSO, P., 1976. Sonniemittauksia yksilötestausasemilla. 45 s.
10. HELLMAN, T., OJALA, M. ja VARO, M., 1976. Ultraäänikuvauksen käyttö pääsien yksilöarvostelussa. 15 s.
11. LINDSTRÖM, U., 1976. Voidaanko jalostuksella vaikuttaa utaretulehdusalttiuteen? 19 s.
12. RUOHOMÄKI, H. ja HAKKOLA, H., 1976. Lihantuotantokokeiden tuloksia. 15 s.
13. Lammaspäivä 2.2.1977. 21 s.
14. JOKINEN, L. ja LINDSTRÖM, U., 1977. Pillereiden ei-uusintatulokset 4 vuoden säilytyksen jälkeen verrattuna tuloksiin 1 vuoden säilytyksen jälkeen. 12 s.
15. LINTUKANGAS, S., 1977. Erialaisten virhelähteiden ja erityisesti tuotostason ja maantieteellisen alueen vaikutus Ay-sonniin jälkeläisarvosteluun. Pro gradu -työ, 114 s.
16. MAIJALA, K. ja SYVÄJÄRVI, J., 1977. Mahdollisuudesta kehittää monisyynnyttävää nautakarjaa valinnan avulla. 23 s.
- 17a.-d. Rehuhyötysuhdetta käsittelevät esitelmät. Suomen Maataloustieteellisen Seuran kokous 26.1.1977.
18. RUOHOMÄKI, H., 1977. Erirotuisten lihanautojen elopainot ja iät 160 kilon teuraspainossa. 12 s.
19. Nauta- ja sikapäivä 14.11.1977. 23 s.
20. LINDSTRÖM, U., 1978. Maidon valkuainen. 13 s.
21. HELLMAN, T. ja OJALA, M., 1978. Karjujen ultraäänikuvauus. 23 s.
22. LINDSTRÖM, U., 1978. Jalostuksella terveempiä eläimiä. 21 s.
23. RUOHOMÄKI, H., 1978. Nuorten lihanautojen mittojen ja painojen välisistä yhteyksistä kasvukauden aikana sekä mittojen merkityksestä elopainon arvioimisessa. 39 s.
24. LINDSTRÖM, U., 1978. Ravintohuolto meillä ja muualla. 10 s.
25. LINDSTRÖM, U., 1978. Matkakertomus Euroopan Kotieläintuotantoliiton (EAAP) 29. vuosikokouksesta Tukholmassa 5.-7.6.1978. 16 s.
26. HAAPA, M., 1978. Kasvatusasematoiminnasta Tanskassa. Matkakertomus, 27 s.
27. RUOHOMÄKI, H., 1978. Lihanautakokeiden tuloksia II. 19 s.
28. LINDSTRÖM, U., 1978. Pihvisonnien käyttö lypsykarjoissa. 14 s.

29. LAMPINEN, K., 1978. Poikimaväli ja/tai siemennysten määrä tiineyttä kohti lehmien hedelmällisyyden mittoina sonnien jälkeläisarvostelussa. Pro gradu -työ, 86 s.
30. MROUÉ, B., 1979. Pässien yksilökokeen käyttöarvo kasvuominaisuuksien arvostelussa. Lisensiaattityö, 150 s.
31. BONSDORFF, M. von, NÄSI, M., SEPPÄLÄ, J., HELLMAN, T. ja KENTTÄMIES, H., 1979. Selostus nautakarjatalouden jatkokoulutuskurssista "The Management and Breeding of Cattle", Edinburgh - Aberdeen 7.-20.5.1978. 79 s.
32. RUOHOMÄKI, H., 1979. Lihanutakokeiden tuloksia III. 26 s.
33. KALLIO, M., 1979. Sperman määrän ja laadun perinnöllisyydestä Salpausselän Keinosiemennysyhdistyksen sonneilla. Laudaturtyö, 110 s.
34. KATAJAMÄKI, U., 1979. Yksilöarvostelun mahdollisuudet suomenlampaan lihan-tuotantokyvyn jalostamisessa. Pro gradu -työ, 83 s.
35. LAHDENRANTA, M., 1979. Emien vaikutus oriiden juoksijajälkeläisarvosteluun suomenhevosella. Pro gradu -työ, 145 s.
36. LINDSTRÖM, U., 1979. Kohti pehmeämpää teknologiaa ruoantuotannossa. 11 s.
37. LINDHOLM, S., 1979. Suomalaisen lehmien lypsettävyys ja siihen vaikuttavat tekijät. Laudaturtyö, 51 s.
38. LEUKKUNEN, A., 1979. Pahnuekoko ja porsimisväli emakon hedelmällisyyden kuvaajina keinosiemennyskarjujen jälkeläisarvostelussa kenttäaineiston perusteella arvioituna. Pro gradu -työ, 72 s.
39. PUNTILO, M.-L., 1979. Ultraäänimittaukset nuorten sonnien teuraslaatu arviointaessa. Pro gradu -työ, 97 s.
40. RUOHOMÄKI, H., 1980. Lihakarjakokeiden tuloksia IV. 29 s.
41. Jalostuspäivä 9.4.1980. 43 s.
42. Lammaspäivä 24.4.1980. 33 s.
43. SIRKKOMAA, S., 1980. Simulointitutkimus sukusiitoksen ja voimakkaan valinnan käytöstä munijakanojen jalostuksessa. Pro gradu -työ, 90 s.
44. RUOHOMÄKI, H., 1980. Eri rotuisten lihanautojen elopainot ja iät 160, 180, 210 ja 250 kilon teuraspainossa. 13 s.
45. MAJALA, K., 1981. Kotieläinten perinnöllisen muuntelun säilyttäminen. 52 s.
46. RUOHOMÄKI, H., 1981. Lihakarjakokeet vuosina 1960-1980. 30 s.
47. Jälkeläisarvostelusemiaari 12.5.1981. 44 s.
48. MAJALA, K., 1981. Jalostus ja lisääntyminen vaikuttavina tekijöinä lihanaudan tuotannossa. 20 s.
49. SYRJÄLÄ-QVIST, L., BOMAN, M. ja MOISIO, S., 1981. Lammastalouden rakenne ja merkitys elinkeinona Suomessa. 25 s.
50. LEUKKUNEN, A., 1982. Keinosiemennyskarjujen jälkeläisarvostelu tyttären porsimistulosten perusteella. Lisensiaattityö, 88 s.
51. LAURILA, T., 1982. Kilpailutulosten käyttö ratsuhevosten suorituskyvyn mittaamisessa. Pro gradu -työ, 84 s.
52. LINDSTRÖM, U., 1982. Merkkigeenien ja -aineiden käyttöarvosta kotieläinjalostuksessa. 13 s.
53. LEUKKUNEN, A., 1982. Heikkolaatuisen rehun hyväksikäytön geneettinen edistäminen. 24 s.
54. OJALA, M., 1982. Eri kudoslajien kasvurytmi naudoilla. 22 s.
55. OJALA, M., 1982. Vanhempien tuotantotietojen ja eräiden ympäristötekijöiden yhteys sonnien kasvukoetuluihin. Laudaturtyö, 54 s.
56. OJALA, M., 1982. Kilpailutulosten käyttöarvosta ravihevosten jalostuksessa Lisensiaattityö, 16 s.
57. KENTTÄMIES, H., 1982. Naudanlihantuotantoon vaikuttavista geneettisistä tekijöistä ja ympäristötekijöistä sekä kasvun mittaamisesta kenttäkokeissa. Lisensiaattityö, 104 s.
58. HUHTANEN, P., 1982. Suomenkarjan kokonaistaloudellisuus muihin rotuihin verrattuna. Laudaturtyö, 82 s.

59. KUOSMANEN, S., 1983. 305-pv:n maitotuotoksen ennustaminen osatuotostietojen perusteella. Pro gradu -työ, 100 s.
60. HEISKANEN, M.-L., 1983. Hevosen keinosiemennys tuore- ja pakastespermalla. Pro gradu -työ, 63 s.
61. MARKKULA, M., 1984. Kanojen yleiseen sairaudenvastustuskykyyn liittyviä tekijöitä. 24 s.
62. MÄNTYSAARI, E., 1984. Valintaindeksi jälkeläisarvosteltujen keinosiemennyssonnien kokonaisjalostusarvon kuvaajana. Pro gradu -työ, 86 s.
63. LAUKKANEN, H., 1984. Maidon sähköjohtokykyyn vaikuttavat tekijät ja johtokyvyn käyttömahdollisuuksista utaretulehduksen vastustamisessa. Pro gradu -työ, 68 s.
64. SYVÄJÄRVI, J., 1984. Tutkimuksia maitorotuisten sonnien jälkeläisarvostelun varmistamiseksi ja monipuolistamiseksi. Lisensiaattityö, 14 s. LIITE: Tarkkailulehmien maidon solupitoisuuden vaihtelu ja yhteys maidon tuotantoon. 78 s.
65. MAIJALA, K., 1984. Ulkomaisia kokemuksia suomenlampaasta ja sen risteytyksistä. 27 s.
66. ARONEN, P., 1985. Liharotuisten nautojen painoihin vaikuttavista tekijöistä ja painojen korjaamisesta. Pro gradu -työ, 80 s.
67. JUGA, J., 1985. Karjansisäinen lehmien arvostelu. Pro gradu -työ, 93 s.
68. HIMANEN, A., 1985. Tilatason jalostussuunnitelmien toteutuminen. Pro gradu -työ, 45 s.
69. SEVÖN-AIMONEN, M.-L., 1985. Risteytysvaikutus sikojen tuotanto-ominaisuuksissa. Pro gradu -työ, 89 s.
70. SAASTAMOINEN, M., 1985. Lypsylehmän karkearehun syönti- ja hyväksikäyttökävyn jalostusmahdollisuudet. Pro gradu -työ, 76 s.
71. FALCK-BILLANY, H., 1985. Celltalets samt vissa polymorfa proteiner användbarhet vid avel för mastitresistens. Pro gradu -työ, 54 s.
72. FALCK-BILLANY, H. ja MAIJALA, K., 1985. Jalostusvalinnan mahdollisuudet muuttaa maidon rasva- ja valkuaiskoostumusta. 38 s.
- 73a. OJALA, M., 1986. Use of race records for breeding evaluation of trotters in Finland. Väitöskirja, 18 s., 4 liitettä.
- 73b. OJALA, M., 1986. Use of race records for breeding evaluation of trotters in Finland. Väitöskirjan lyhennelmä, 18 s.
74. SÄYNÄJÄRVI, M., 1986. Sukusiitoskertoimet suomalaisessa ayrshirepopulaatiossa ja sukusiitoksen vaikutukset eri ominaisuuksiin. Pro gradu -työ, 59 s.
75. PYLVÄNÄINEN, H., 1987. Ravikilpailuominaisuuksien perinnölliset tunnusluvut eri ikävuosina ja ikävuosien välillä. Pro gradu -työ, 87 s.
76. LAMPINEN, A., 1987. Maitorotuisten keinosiemennyssonnien kasvukyky ja sen arvostelu. Pro gradu -työ, 79 s.
77. ALASUUTARI, T., 1987. Maitorotuisten sonnien tyttären karsiintuminen ja sonnien jalostusarvojen toistuvuus. Pro gradu -työ, 127 s.
78. TIKKANEN, S., 1987. Minkin pentuekoon periytyvyys. Pro gradu -työ, 46 s.
79. TUORI, M., 1987. Lypsykäyrän muotoa kuvaavien tunnuslukujen ja lypsykauden tuotosten toistuvuus Viikin karjassa. Laudaturtyö, 65 s.
80. MÄNTYAHO, M., 1988. Maidon rasvahappokoostumukseen vaikuttavista tekijöistä. Pro gradu -työ, 82 s.
- 81a. SIRKKOMAA, S., 1988. Use of inbreeding to increase the response to selection. Väitöskirja, 29 s., 5 liitettä.
- 81b. SIRKKOMAA, S., 1988. Use of inbreeding to increase the response to selection. Väitöskirjan lyhennelmä, 29 s.
82. SIRKKOMAA, S. ja OJALA, M., 1988. Geenitekniologian hyväksikäyttömahdollisuudet kotieläinjalostuksessa. 52 s.
83. LIUTTULA, M., 1988. Lammastarkkailun tulosten käyttömahdollisuudet lampaanjalostuksessa. Pro gradu -työ, 90 s.

**ISBN 951-45-4676-8**  
**ISSN 0356-1429**  
Helsinki 1988  
Yliopistopaino