



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# EMOLEHMIEN RAKENNEARVOSTELUTULOKSET VUOSINA 2013–2019

TEKIJÄ: Milla Suutarinen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Agrologin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Milla Suutarinen	
Työn nimi Emolehmien rakennearvostelutulokset vuosina 2013–2019	
Päiväys	18.5.2020
Sivumäärä/Liitteet	58/3
Ohjaajat Hilka Kämäräinen, Heli Wahloos	
Toimeksiantaja Faba osuuskunta	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli koota yhteen liharotuisten nautojen rakennearvostelutuloksia ja tutkia rotujen välisiä eroavaisuuksia. Opinnäytetyössä käsiteltiin suomalaista liharotujen rakennearvosteluaineistoa vuosilta 2009–2019. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Faba osuuskunta.</p> <p>Tutkimuksessa käytettiin Fabalta saatua aineistoa liharotujen rakennearvostelutuloksista. Aineistossa oli kuuden yleisimmän suomalaisen liharodun rakennearvostelutulokset edellisen kymmenen vuoden ajalta. Tutkimuksessa aineisto rajattiin vuoteen 2013, jolloin rakennearvostelun pisteiden laskenta on uudistettu. Tulokset esitettiin niin, että runko-ominaisuudet, lihakuusominaisuudet ja jalkaominaisuudet koottiin omiin taulukoihin. Rotujen välinen vertailu tehtiin niin, että jokaista rotua ja sukupuolia verrattiin niiden omaan optimiin, ja nämä erotukset esitettiin pylväskaavioina. Luokituspisteet esitettiin sellaisinaan pylväskaavioina. Lisäksi laskettiin tulosten keskihajonnat.</p> <p>Tuloksista löytyi selkeitä eroja rotujen väliltä. Samoin lehmien ja sonnien tuloksissa oli paljon eroavaisuuksia. Lihakuusominaisuuksissa kaikki jäivät selkeästi optimeista, koska tavoitteena oli mahdollisimman suuret pisteet. Jalkaominaisuuksissa erotukset omiin optimeihin eivät olleet lukumääräisesti niin suuria kuin muissa ominaisuuksissa, mutta erot rotujen välillä olivat selkeitä. Runko-ominaisuuksissa erot omiin optimeihin olivat melko suuria, kuten myös erot rotujen välillä. Tulosten avulla saatiin esiin selkeitä kehityskohteita kaikille roduille.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota yhteen liharotuisten nautojen rakennearvostelutuloksia ja tutkia rotujen välisiä eroavaisuuksia. Fabalta saatu aineisto rakennearvostelutuloksista oli laaja, joten tähän tavoitteeseen myös päästiin. Tutkimuksen tuloksista saadaan tietoa emolehmien rakenteista, ja voidaan jatkossa kiinnittää jalostuksessa nykyistä enemmän huomiota kunkin rodun heikkoihin kohtiin. Liharotujen rakennearvostelutuloksia ei ole aiemmin koottu yhteen samassa laajuudessa, joten työn tuloksia voidaan hyödyntää liharotuisten nautojen jalostuksessa.</p>	
Avainsanat lihakarja, emolehmät, rakennearvostelu	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and rural Industries			
Author Milla Suutarinen			
Title of Thesis Conformation Recording Results of Suckler Cows			
Date	May 18, 2020	Pages/Appendices	58/3
Supervisors Hilkka Kämäräinen, Heli Wahlroos			
Client Organisation Faba coop			
<p>Abstract</p> <p>The aim of the thesis was to gather conformation recording results of Finnish beef cattle and to study differences between six most common breeds. The data used in the study was Finnish conformation recording results of Finnish beef cattle during the years 2009–2019. The data was received from Faba coop. The client organisation in the thesis was Faba coop.</p> <p>The results were presented so that frame traits, muscularity traits and leg traits were assembled in specific charts. Comparison between breeds were made so that each breed and sex were compared to their own optimum results and those differences were presented as bar charts. The composite traits were presented as bar charts as such.</p> <p>There were obvious differences between breeds and also between cows and bulls. In muscularity traits, everybody were clearly behind their own optimum results, because the goal of muscularity trait points is as high as possible. In the leg traits, the differences to own optimum results were not as high, but differences between breeds were clear. In frame traits, differences to own optimum results were significant, such as differences between breeds. The results of study give lots of information from the conformation of beef cattle. In future, it is possible to pay more attention to each breed's structural weaknesses. There has not been as wide study of beef cattle conformation recording results in Finland, so the results of thesis can be utilized in beef cattle breeding.</p>			
<p>Keywords</p> <p>beef cattle, suckler cow, conformation recording</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	LIHAROTUISTEN NAUTOJEN RAKENNEARVOSTELU.....	7
2.1	Rakennearvostelu Suomessa .....	7
2.2	Rakennearvostelu muualla maailmassa.....	10
3	LIHAROTUISTEN NAUTOJEN OMINAISUUDET .....	16
3.1	Jalkarakenne .....	16
3.1.1	Etujalat .....	17
3.1.2	Olkalinja ja hartiat.....	17
3.1.3	Takajalat .....	18
3.1.4	Sorkat ja vuohiset .....	20
3.1.5	Liike .....	22
3.2	Runko ja koko .....	22
3.3	Lantio .....	23
3.4	Lihakkuus.....	25
3.5	Utare ja vetimet.....	26
3.6	Luonne.....	27
4	TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT .....	28
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	30
5.1	Runko-ominaisuudet .....	30
5.2	Lihakkuusominaisuudet .....	37
5.3	Jalkaominaisuudet .....	43
5.4	Muut ominaisuudet ja kokonaispisteet .....	47
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	50
6.1	Angus .....	50
6.2	Charolais .....	50
6.3	Highland cattle .....	51
6.4	Hereford.....	51
6.5	Limousin .....	52
6.6	Simmental .....	52
6.7	Yhteenveto.....	52
7	PÄÄTÄNTÖ.....	54

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	56
LIITE 1. LIHAROTUJEN RAKENNEARVOSTELU.....	58
LIITE 2. UTAREEN ARVOSTELU .....	64
LIITE 3. LIHAROTUJEN OPTIMIT .....	65

## 1 JOHDANTO

Tuotantotavasta riippumatta emolehmien tulisi olla kooltaan ja rakenteeltaan tasalaatuisia, tuottaa terve vasikka joka vuosi samaan aikaan, säilyttää kuntonsa mahdollisimman tasaisena ympäri vuoden, ja maksimoida maidontuotanto. Tuotanto-ominaisuuksiltaan ja rakenteeltaan huonot yksilöt tulee karsia systemaattisesti. Lehmien yleisimmät poistosyyt ovat rakenne- ja hedelmällisyysongelmat sekä korkea ikä. Eläimiä poistetaan tuotannosta liian varhain erityisesti jalkarakenteen takia. (Strohecker 2011). Sirkon (2017) mukaan rakenneominaisuuksien periytymisasteet vaihtelevat keskinkertaisesta korkeaan, joten rakenteen suhteen tehtävillä valinnoilla voidaan saada edistystä aikaan melko nopeasti. Lehmällä tulee olla hyvä rakenne, jotta se voi laiduntaa tehokkaasti ja lisääntyä onnistuneesti. Huonorakenteinen lehmä usein menettää kuntonsa nopeasti. Ontuminen johtaa hedelmällisyysongelmiin, alhaisempiin kasvuihin ja korkeampiin hoitokustannuksiin. Näistä syistä ontuminen on merkittävä syy lehmien poistamiseen. Tämä aiheuttaa merkittäviä taloudellisia tappioita, ja ennen kaikkea ontumiseen liittyvä kipu heikentää eläimen hyvinvointia. (Ward & Powell 2017.)

Stroheckerin (2011) mukaan liihakarjan rakennearvostelun tavoitteena on valita karjasta poistoon rakenneongelmaiset yksilöt ja toisaalta valita uudistukseen eläinainesta, joka voi korjata karjan olemassa olevia rakenneongelmia. Rakennearvostelulla saadaan tärkeää tietoa emolehmien ja sonnien ominaisuuksista. Rakennearvostelussa arvioidaan eläimen rakenne, luonne ja kuntoluokka. Arvostelun tuloksia voidaan hyödyntää oman karjan kehittämisessä, eläinvalinnoissa sekä eläinkaupoissa. Rakennearvostelun avulla voidaan tunnistaa naudan rakenteellisia vahvuuksia ja heikkouksia. Arvostelussa eläimet arvioidaan puolueettomasti ja jokainen eläin samalla tekniikalla. Rakennearvostelun tulokset kertovat eläimen rakenteesta ilman, että eläintä on fyysisesti nähnyt. (Pesonen 2017.)

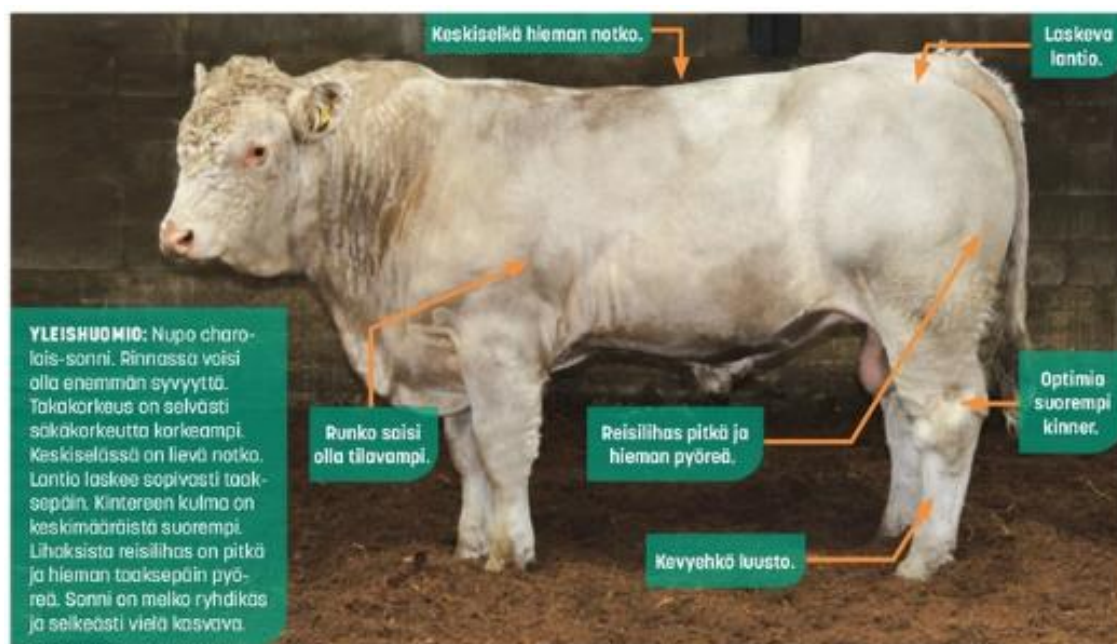
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on koota yhteen emolehmien rakennearvostelutuloksia ja tutkia rotujen välisiä eroavaisuuksia. Opinnäytetyössä käsitellään suomalaista liharotujen rakennearvosteluaineistoa vuosilta 2009–2019. Tutkittavat rodut ovat aberdeen angus, charolais, hereford, highland cattle, limousin ja simmental. Emolehmien rakennearvostelutuloksia ei ole aiemmin koottu yhteen samassa laajuudessa, joten opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää liharotuisten nautojen jalostuksessa. Aineisto tutkimukseen saadaan Faba osuuskunnalta, joka toimii myös opinnäytetyön toimeksiantajana.

## 2 LIHAROTUISTEN NAUTOJEN RAKENNEARVOSTELU

Liharotuisien nautojen rakennearvostelulla saadaan tärkeää tietoa emolehmien ja sonnien ominaisuuksista. Rakennearvostelussa arvioidaan eläimen rakenne, luonne ja kuntoluokka. Arvostelun tuloksia voidaan hyödyntää oman karjan kehittämisessä, eläinvalinnoissa sekä eläinkaupoissa. Rakennearvostelun avulla voidaan tunnistaa naudat rakenteellisia vahvuuksia ja heikkouksia. Arvostelussa eläimet arvioidaan puolueettomasti ja jokainen eläin samalla tekniikalla. Eläimestä arvostellaan ja huomioidaan 24 eri kohtaa, ja naudat arvostelee siihen koulututtanut henkilö. (Pesonen 2017.)

### 2.1 Rakennearvostelu Suomessa

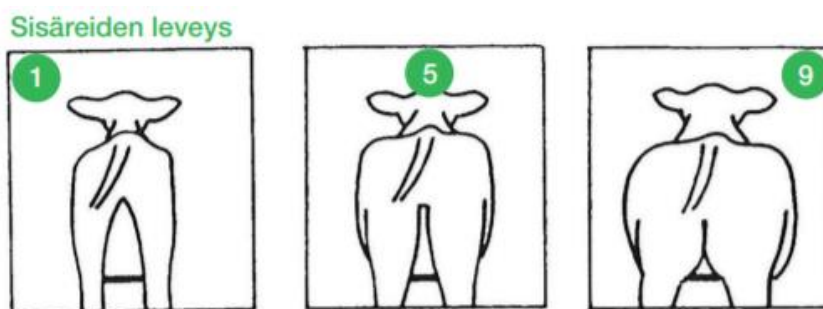
Liharotuisia nautoja arvostelee Suomessa Faban emolehmätarkkailuun erikoistuneet jalostusasiantuntijat (Faba 2017). Rakennearvostelu on yleistynyt emolehmätiloilla, ja suurempi osa nuorista jalostuseläimistä arvostellaan ennen kaupan tekoa. Rakennearvostelua on tehty viime vuosina hieman toista tuhatta vuodessa. Vaikka suuri osa liharotuisista naudoista jo rakennearvostellaan, vielä suurempi osa jää arvostelematta. Rakenteiden parantaminen vaatisikin nykyistä laajempaa arvostelua. Rakennearvostelu tulisi kohdistaa sekä nuoriin sonneihin että niiden vanhempiin. Myös myytävien jalostuseläinten emojen olisi hyvä olla arvosteltuja. Rakennearvostelua tulisi hyödyntää niin, että arvostelun jälkeen huonorakenteiset eläimet poistetaan ja vain hyvärakenteiset jatkavat jalostuseläiminä. Erityisen tärkeää tämä on siitossonnien kohdalla, sillä niiden merkitys karjan kehitykselle on huomattavasti suurempi verrattuna yksittäiseen emolehmään. (Sirkko 2017.) Kuvassa 1 on esimerkki Nauta-lehden julkaisemasta Kuvan kertomaa -sarjasta, jossa liharotuisien nautojen rakennearvostelijat Tero Mustonen ja Päivi Anttila arvostelevat nautoja kuvien perusteella.



KUVA 1. Charolais-sonnin rakennearvostelua (Anttila ja Mustonen 2018.)

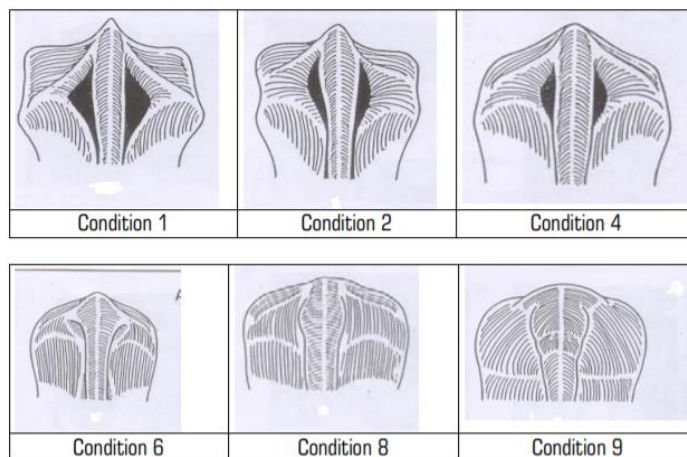
Rakennearvostelun merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa. Jos rakennearvosteluja saadaan kerättyä riittävästi, voidaan aloittaa liharotujen rakenneominaisuuksien indeksilaskenta. Tässä kehityksessä yhteistyö Pohjoismaiden välillä on merkittävä tekijä, sillä rakennearvostelu on yhdenmukaistettu Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan välillä siten, että kaikissa maissa arvostellaan samoja ominaisuuksia samalla skaalalla. Kehitystyön aloittaminen ja se, mitkä rodut tulevat indeksit saamaan, riippuvat olennaisesti rakennearvosteludatan määrästä. (Sirkko 2017.)

Suomessa käytettävä rakennearvostelujärjestelmä on alun perin kehitetty Tanskassa. Rakennearvostelua tehdään sekä emolehmille että sonneille. Sonnit saisivat olla mielellään yli vuoden ikäisiä ja lehmät vähintään kerran poikineita. Arvostelija katsoo eläintä kokonaisuutena useammalta suunnalta ja antaa lineaariset rakennepisteet asteikolla 1–9 kaikkiaan 20 eri ominaisuudesta. Kuvassa 2 nähdään esimerkki sisäreiden leveyden arvostelun ohjeesta. Näiden lisäksi emoilta arvostellaan myös utare- ja vedinrakenteesta neljä eri kohtaa. Jos eläimessä on jokin epäkohta, jota ei pystytä lineaarisella asteikolla määrittämään, sille voidaan antaa myös huomautus. Myös eläimen luonne ja kunto- luokka arvostellaan. (Faba s. a.) Rakennearvosteluohjeet löytyvät kokonaisuudessaan liitteistä 1 ja 2.



KUVA 2. Esimerkki rakennearvostelusta sisäreiden leveyden osalta (Faba 2017.)

Selän pituus mitataan tai arvioidaan silmämääräisesti. Useimmilla roduilla on tavoitteena mieluummin pitkä- kuin lyhytselkäinen eläin. Takakorkeudesta annetaan pisteitä, jotka perustuvat takakorkeuteen senttimetreinä. Naudan yleisvaikutelma eli harmonia vaikuttaa runkopisteisiin. Hyvät harmoniapisteet saadakse eläimen tulee olla hyvärakenteinen, sukupuolensa mukainen ja edustaa rotutyyppiään. Liharotuista eläintä rakennearvostelussa kuntoluokka arvostellaan asteikolla 1–9 (kuva 3). Näistä 1 on sairaalloisen laiha, 5 normaali ja 9 erittäin lihava. (Faba 2017.)



KUVA 3. Kuntoluokitus asteikolla 1–9 (ICAR 2015.)

Liharotuisen naudan luokituksessa otetaan huomioon naudan ikä ja kuntoluokka. Sitä verrataan optimaaliseen nautaan, joka on normaalissa kunnossa oleva 3-vuotias sonni tai kahdesti poikunut emolehmä. Jos arvosteltava eläin on eri-ikäinen, sen tulosta korjataan ikäkorjaustekijöillä. Samoin jos sen kunto poikkeaa normaalista, korjataan tulos kuntoluokkakorjauksella. Tuloksia verrataan suomalaisen, ruotsalaiseen ja tanskalaiseen rakenearvosteludataan, ja eläimelle lasketaan runkopisteet, jalkapisteet, lihakuuspisteet sekä kokonaispisteet. Luokituspisteet ilmoitetaan asteikolla 60–99 (kuva 4). Eri lihakarjaroduilla on omat optimipisteensä, joten tuloksia ei voi suoraan vertailla keskenään. (Faba 2017.)

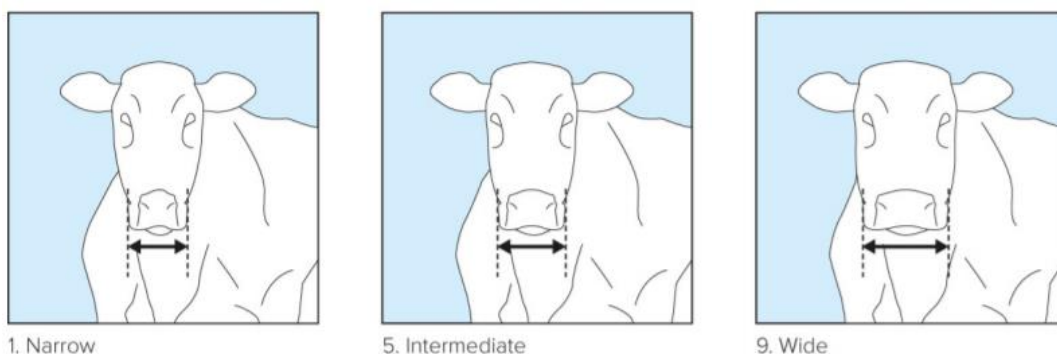
90-99	EX	Excellent	Erinomainen
85-89	VG	Very Good	Erittäin hyvä
80-84	GP	Good Plus	Hyvä +
75-79	G	Good	Hyvä
70-74	F	Fair	Kohtalainen
60-69	P	Poor	Vaatimaton

KUVA 4. Liharotuisen naudan luokituspisteet (Faba 2017.)

## 2.2 Rakennearvostelu muualla maailmassa

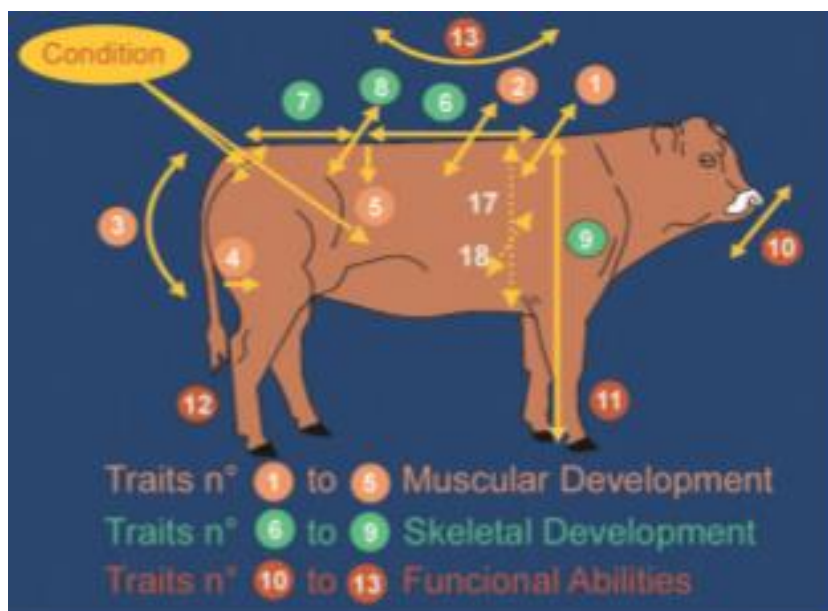
Eri maissa on monia erilaisia tapoja arvioida liharotuisia nautoja, ja käytössä on paljon erilaisia aseteikoita ja taulukoita. Arviointitarpeeseen ja -tapaan vaikuttavat tavallisesti kyseisen maan liharotuisien nautojen määrä, markkinoiden tilanne sekä jalostuksen intensiivisyys. Kaikkia rakennearvostelumallien yhteinen tekijä on tavoite tarkastella eläintä kokonaisuutena ja kriittisesti ja valintojen avulla pyrkiä parantamaan eläinaineksen kokonaislaatua. (Strohecker 2011.)

ICAR eli International Committee for Animal Recording on julkaissut nautojen rakennearvostelulle ohjeistukset, johon kaikkien eri maiden ja rotujärjestöjen rakennearvostelut pohjautuvat. Myös Suomessa sekä lypsyrotuisten että liharotuisien nautojen rakennearvostelu perustuu siis ICARin ohjeistukseen. ICARin ohjeistuksesta löytyy myös paljon ominaisuuksia, joita ei ainakaan vielä Suomessa arvostella. Kuvasta 5 nähdään esimerkiksi, että turvan leveydelle löytyy oma arvostelunsa. (ICAR 2015.) Sundstromin ja Cummingin (2000) mukaan turvan leveyttä arvostellaan siksi, että se mahdollistaa tehokkaan laidunnuksen. Liharotuisien nautojen rakennearvostelulle ollaan hakemassa Suomessa hakemassa ICARin sertifiointia muutaman vuoden sisällä (Sirikko 2019).



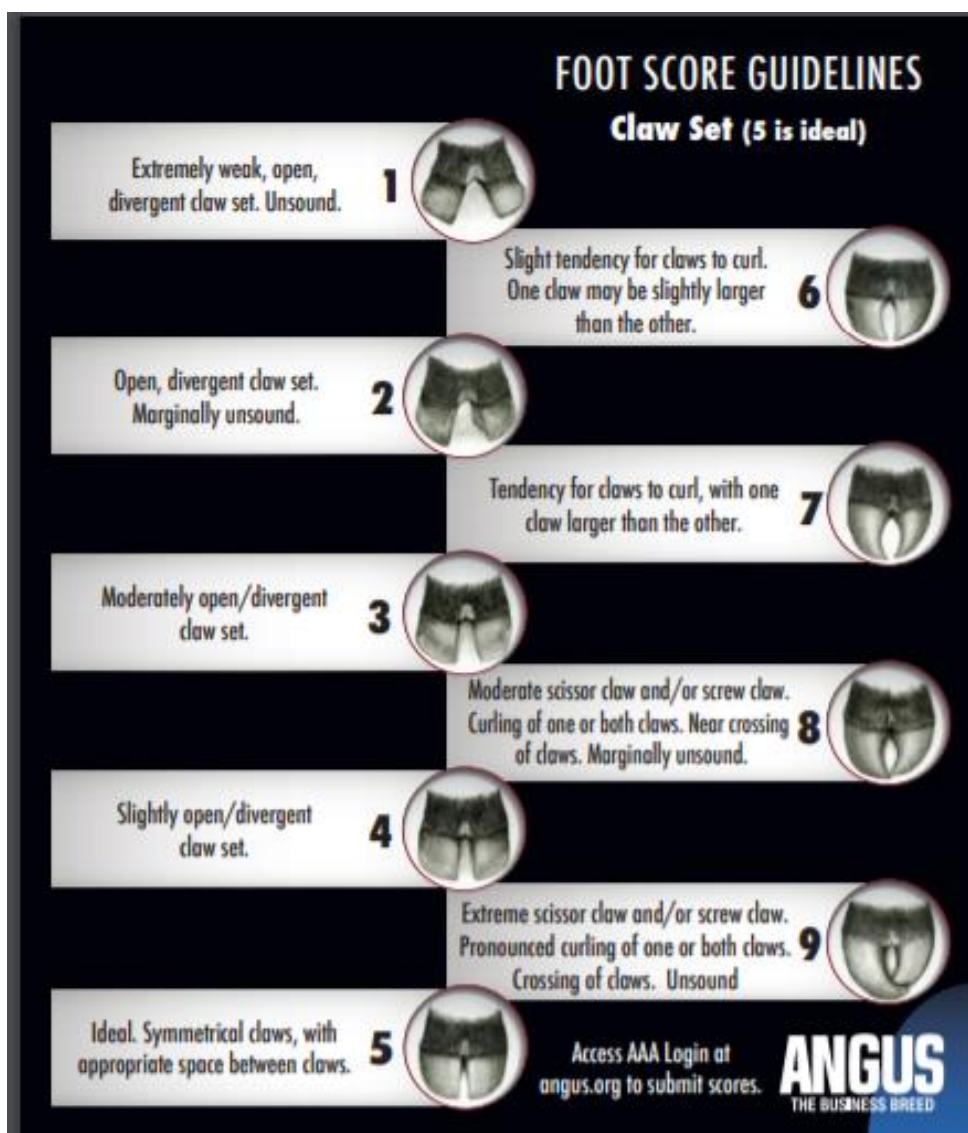
KUVA 5. Ohjeistus turvan leveyden arvosteluun (ICAR 2015.)

Ranskassa rakenearvosteluun kuuluu 19 ominaisuutta, joita arvioidaan asteikolla 1–10. Ominaisuudet nähdään kuvassa 6. Näistä ominaisuuksista lasketaan kokonaispisteet lihaksikkuuden kehitykselle, luuston kehitykselle ja toiminnallisille kyvyille, kuten turvan leveydelle. Rakenearvostelua organisoivat itsenäisten rotujärjestöjen koulutetut arvostelijat. (France Génétique Elevage 2011.) Arvostelijoita on yli 200 ja monet heistä arvostelevat useita rotuja. Ranskassa naudan rakenne arvostellaan jo vieroituksen yhteydessä. Tuloksia on tallennettu jo 35 vuoden ajan ja vasikoita arvostellaan vuosittain 330 000. Rakenearvostelu on suunniteltu erityisesti tukemaan lihakkuutta ja ruholuokitusta. Rakenearvostelun korrelaatio nuorien sonnien ruholuokituksen kanssa on 0.7–0.9. Kaikki liharodut ja niiden risteytykset arvostellaan. (Berrechet 2015.)



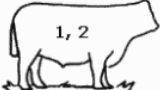
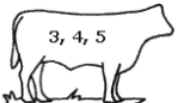
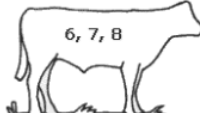
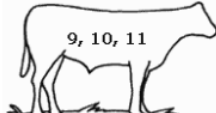
KUVA 6. Ranskalaisessa rakenearvostelussa lasketaan pisteet lihaksiston ja luuston kehityksille sekä toiminnallisille kyvyille (France Génétique Elevage 2011.)

Yhdysvalloissa rotujärjestöillä on omia ohjeistuksia eläinten arviointiin. Esimerkiksi American Angus Association on julkaissut omat ohjeensa liharotuisten nautojen sorkka-arvostelulle (kuva 7). Ohjeistuksen mukaan sorkat tulisi arvostella ennen sorkanhoitoa. Jos eläimen sorkissa on vaihtelua, tulisi huonoin niistä arvostella. Sonnien ja hiehojen täytyy olla ainakin 320 päivän ikäisiä arvosteltaessa. Vanhempien eläinten iästä tehdään ikäkorjaukset. Angus-yhdistyksen ohjeistukset ovat myös muiden rotujen käytettävissä. (American Angus Association s. a.) Sorkka-arvostelusta on ollut keskustelua myös Suomessa. Sorkka-arvostelulle olisi tarvetta, jotta niitä voitaisiin jalostaa entistä paremmin. Sorkka-arvostelun ongelmia ovat tilojen erilaiset olosuhteet ja tavat hoitaa sorkkia. Olosuhteilla ja hoidolla on sorkkiin suuri vaikutus, joten perinnöllisten erojen arvioiminen voi olla haastavaa. (Mustonen 2019.)



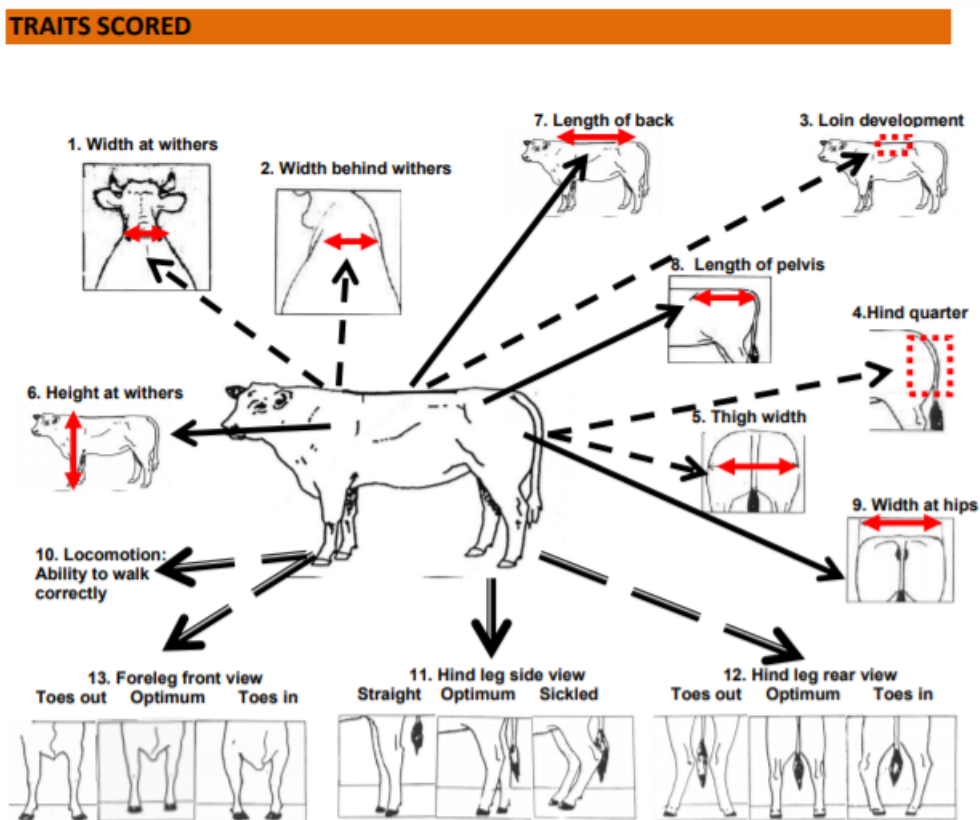
KUVA 7. American Angus Associationin ohjeistus sorkka-arvostelulle (American Angus Association s. a.)

Ainakin Pohjois-Amerikassa ja Australiassa on käytetty eläimen takakorkeuden perusteella laskettavaa *frame score*-arviointia (Yeates s. a.). Hammackin ja Gillin (2009) mukaan paino on kaikkein hyödyllisin tapa arvioida eläimen kokoa, mutta *frame score*-arviointia voidaan käyttää ennustamaan naudan tulevaa teuraspainoa tai täysikasvuisuutta. Tästä voi olla hyötyä esimerkiksi jaettaessa eläimiä eri ruokintaryhmiin. *Frame score* kuvaa hyvin naudan luurangon kokoa. Yleensä eläin pysyy samassa *frame score*-luokassa koko elämänsä. *Frame score*-arviota suositellaan käytettävän ainoastaan apuvälineenä. Yksi tietty *frame score* ei ole oikea, vaan riippuu tilan tavoitteista ja olosuhteista. Arviointi tehdään asteikolla 1–11. Useimmat brittirodot sijoittuvat asteikolla välille 1–7 ja mannermaisat rodut välille 4–9. Äärimmäisiä kokoja ovat 10 ja 11, eikä 11 ole siis tavoite, vaan kertoo vain suurimmasta nautatyypistä. (Yeates s. a.) Kuvassa 8 ovat ohjeistukset *frame score*-arvioinnille.

Maturity type	Frame type score
<p><b>Early maturing</b>—small framed (frame score 1 and 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generally short in every skeletal dimension.</li> <li>• Short legged and short bodied.</li> <li>• Generally show a tendency towards waste.</li> <li>• Lack rapid growth potential.</li> <li>• Can still show good muscle expression.</li> <li>• Generally reach market potential at low carcass weights, i.e. 150–180 kg carcass weight at 9–12 mm of fat at the P8 site.</li> </ul>	
<p><b>Moderate maturing</b>—average framed (frame score 3, 4 and 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Average growth potential rising to good growth for frame 5s.</li> <li>• Generally good length of body and, particularly in British breeds, can have good muscle development.</li> <li>• Generally reach market potential at carcass weights of 200–350 kg with 9–12 mm of fat.</li> </ul>	
<p><b>Late maturing</b>—large framed (frame score 6, 7 and 8):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Much larger cattle with high growth potential, and lean.</li> <li>• Non-continental breeds of this size generally lack muscle expression.</li> <li>• Reach market potential much later at carcass weights of 350–450 kg with 9–12 mm of fat.</li> <li>• Suitable for long feedlot feeding if structurally sound, reasonably muscled and with the potential to marble.</li> </ul>	
<p><b>Very late maturing</b>—extreme framed (frame score 9, 10 and 11):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huge cattle with extreme growth potential, and usually extremely lean.</li> <li>• It is doubtful if animals of this size will achieve enough fat for any quality market.</li> </ul>	

KUVA 8. Naudan *frame score* -arvio eli rungon koon arviointi (McKiernan 1998.)

Irlannissa tehdään samankaltaista rakennearvostelua kuin Ranskassa (kuva 9). Myös siellä arvostelu tehdään vieroitusikäisille vasikoille. Arvostelussa painotetaan ominaisuuksia, jotka ovat taloudellisesti tärkeitä emolehmitilallisille, kuten lanteiden lihakkuutta, sään korkeutta ja liikkumista. Kaikkien liharotuisten nautojen rakenteen arvostelevat koulutetut arvioijat. (Irish Charolais Cattle Society s. a.)



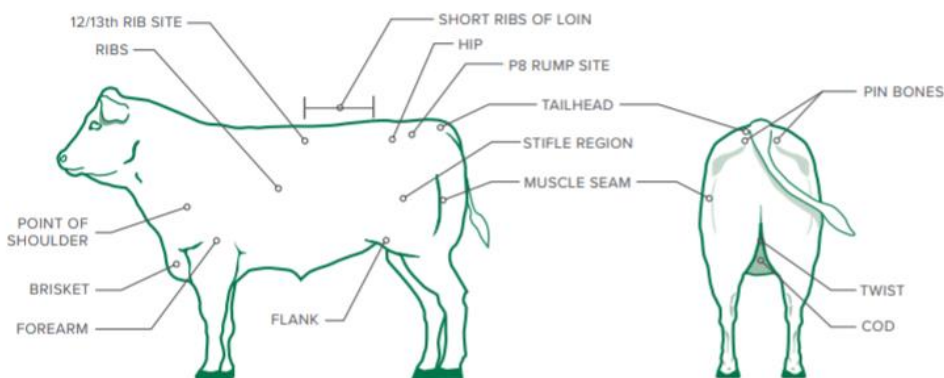
These individual traits are then grouped in accordance with the index they are part of:

<b>MUSCLE composite</b>	<b>SKELTAL composite</b>	<b>FUNCTIONAL composite</b>
Width at Withers	Height at withers (x2)	Locomotion
Width behind Withers	Length of Back	Hind-leg side view
Loin development (x2)	Length of Pelvis	Hind-leg rear view
Development of Hind Quarter	Width at Hips	Fore-leg front view
Thigh width		

KUVA 9. Irlantilainen rakennearvostelu muistuttaa ranskalaista arvostelua (Irish Charolais Cattle Society s. a.)

Australiassa lihantuottajilla on painetta vastata markkinoiden vaatimuksiin lihan rasvaisuudesta. Epäonnistumiset näissä vaatimuksissa merkitsevät taloudellisia tappioita. Rasvan paksuudesta tehdäänkin arvio asteikolla 1–6. Punaisen lihan arviointiin Australiassa käytetään asteikolla 1–5 *muscle score*-arviointia, jossa arvioidaan lihaksien muotoa. Lihakkuutta arvioidaan vertaamalla sen lihakkuutta rungon kokoon (kuva 10). Tulokseen tehdään korjauksia rasvan määrän perusteella. Arvioinnin avulla saadaan esille lihakkaimmat eläimet, joista saadaan parempi tuotto. (Meat & Livestock Australia 2017.)

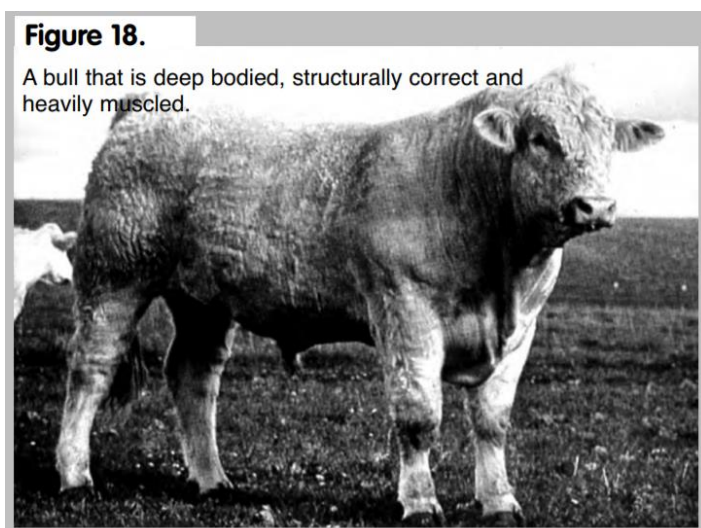
**Figure 1: Reference points used for fat assessment**



KUVA 10. Naudan osat, joista rasvan määrää arvioidaan (Meat & Livestock Australia 2017.)

### 3 LIHAROTUISTEN NAUTOJEN OMINAISUUDET

Hyvärakenteinen liharotuinen nauta on kestävä ja pitkäikäinen. Myös poikimahelpous, helppo liikkuminen ja lihakkuus edellyttävät hyvää rakennetta. Siksi sen merkitys on tärkeä niin jalostus- kuin tuotantoeläimillä. (Pesonen 2017.) Tavoitteena on, että nauta pystyy liikkumaan kunnolla suurella laitumella ja talviaikaan navetassa ilman loukkaantumisriskiä, pelkoa tai eläimen rakenteesta johtuvia kipuja. Hyvärakenteinen eläin on tasapainoinen, seisoo ja liikkuu tasaisesti ja sen rakennelinjat ovat suorat (kuva 11). Hyvärakenteisen eläimen selkä on suora, olkalinja pehmeä ja eläimen paino jakaantuu tasaisesti rungon ympärille. (Strohecker 2011.) Liian lyhyt runko ja lyhyet jalat indikoivat liiallista rasvan kertymistä sekä hidasta kasvua. Erittäin pitkäjalkaisiin ja pitkärunkoisiin nautoihin taas yhdistetään myöhäinen kypsyys sekä alhaiset laatuominaisuudet. (Barham, Jones & Troxel 2011.)



KUVA 11. Syvärunkoinen, hyvärakenteinen ja lihaksikas nuori sonni (Barham ym. 2011.)

#### 3.1 Jalkarakenne

Jalkarakenne on yksi tärkeimmistä naudan rakennetekijöistä. Vakavista jalkarakenteiden ongelmista kärsivät eläimet kannattaa laittaa poistolistalle. Jalkaongelmiin tulee suhtautua vakavasti, sillä ne heijastuvat eläimen kokonaistuotokseen monella eri tavalla. Huonosti liikkuvat eläimet eivät pysy laitumella muiden mukana eivätkä pääse välttämättä parhaille laidunalueelle tai juomaan riittävästi. Seurauksena voi olla eläimen laihtuminen. Huonosti liikkuva eläin ei myöskään navetassa uskalla syödä tai juoda tarpeeksi eikä pääse pakenemaan vaaratilanteissa. Eläimen yleinen hyvinvointi voi myös vaarantua virheasunnoista johtuvien kipujen vuoksi. (Sundstorm & Cumming 2000.) Jaloista johtuvat loukkaantumiset ovat riski koko emolehmätuotannolle, sillä astutuksissa ei ole varaa epäonnistua taloudellisesta näkökulmasta katsoen. Jalka-asennot voidaan jakaa etu- ja takajalkojen asentoihin sekä jalkavaivat suuriin ja pienempiin ongelmiin. (Strohecker 2011.)

### 3.1.1 Etujalat

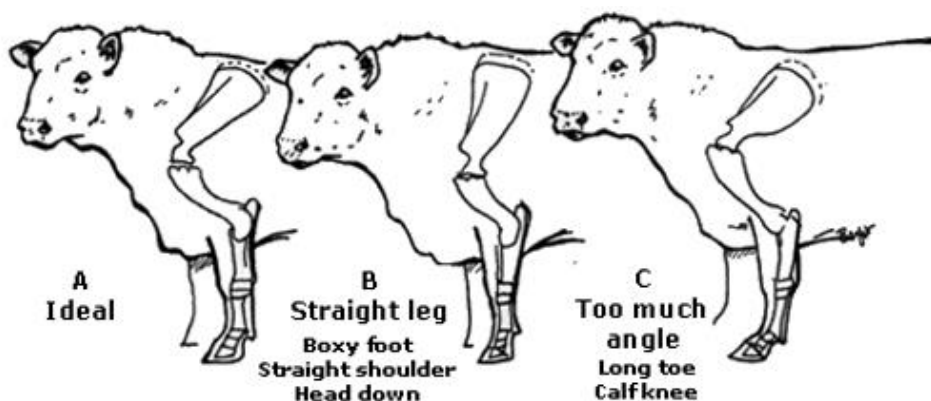
Oikea-asentoiset etujalat ovat tärkeä tekijä hyvän kokonaisrakenteen kannalta. Naudan etujalkojen tulisi olla suorat edestä katsottuna. Hyvärakenteisella eläimellä voidaan piirtää pystysuora linja olkalinjan päältä keskelle sorkkaa. Tämän linjan tulisi myös lävistää polvi. Poikkeamat kyseisessä linjassa voivat aiheuttaa polvinivelten liiallista kulumista, koska nämä nivelet kantavat yli puolet naudän painosta. Pihtipolvisella naudalla voi olla ulospäin kääntyneet etujalat (kuva 12). Kääntymisen katsotaan olevan vielä normaalia 10 asteeseen asti, ja naudän katsotaan olevan pihtipolvinen, kun sen polvinivelet ovat tämän linjan sisäpuolella. Tämä voi lopulta johtaa ulkosorkkien liikakasvuun. (Sundstrom & Cumming 2000.)



KUVA 12. Pihtipolvinen nauta (Barham ym. 2011.)

### 3.1.2 Olkalinja ja hartiat

Naudan olkalinjan ja etujalkojen asento on nähtävissä kuvassa 13. Olkalinja on luontaisesti laskeva, ja 45–60 asteen kaltevuus lasketaan hyväksyttäväksi. Suoraolkaisella naudalla lapaluun kärki osoittaa eteenpäin, ja sillä on vähemmän kulmaa olkanivelissä ja kyynärnivelissä. Tämä vähentää näiden nivelten iskunkestävyyttä. Suoraolkaisen naudän askellus on usein lyhyttä ja töksähtelevää. Se kannattelee päätään alhaalla, ja sillä voi olla vaikeuksia nostaa päätään selkälinjansa yläpuolelle. Lapaluun kärki on usein pysyvästi naudän selkälinjan yläpuolella. (Sundstrom & Cumming 2000.)

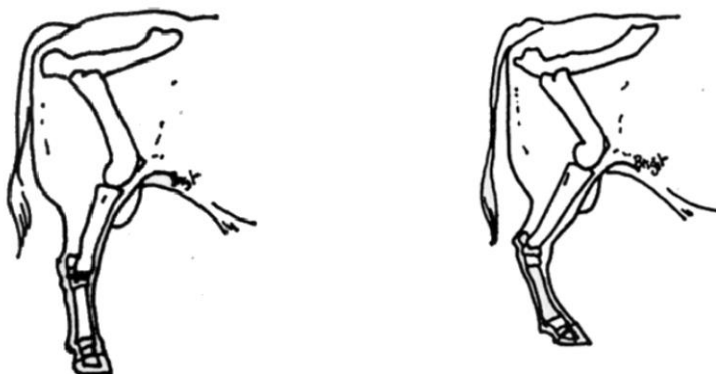


KUVA 13. Naudan etujalan ja olkalinjan asennot (Sundstrom & Cumming 2000.)

Naudalla, jolla on suora olkalinja, on usein myös suorat takajalat. Nämä eläimet ovat usein alttiita jalkojen nivelten kulumiselle ja niveltulehduksen puhkeamiselle, jolloin niiden käyttöikä jää lyhyeksi. Vaikka suoraolkaisten nautojen takajalat hajoavat helposti, ne ovat myös herkempiä vuohisten ja etujalkojen nivelten tulehduksille. Suoraolkaisten eläimen vuohiset voivat olla myös suorat, mikä aiheuttaa etusorkkien nopeaa kulumista. (Sundstrom & Cumming 2000.)

### 3.1.3 Takajalat

Takajalkojen rakenne on samankaltainen kuin etujalkojen. Lonkkanivelen, polven, kintereen ja vuohisen nivelten välillä on jälleen tarkat kulmaukset (kuva 14). Nivelkulmat ovat kriittisen tärkeitä, sillä näihin niveliin kohdistuu erityisen suuria kuormituksia. Poikkeamat oikeista kulmista aiheuttavat liiallista kulumista ja repeilyä näissä nivelissä, mikä johtaa jalan rikkoutumiseen. Takajalkojen ongelmat näyttäisivät olevan suurin syy sonnien ennenaikaisille poistoille. (Sundstrom & Cumming 2000.)



KUVA 14. Vasemmalla liian suora jalka ja oikealla kiverä kinner (Sundstrom & Cumming 2000.)

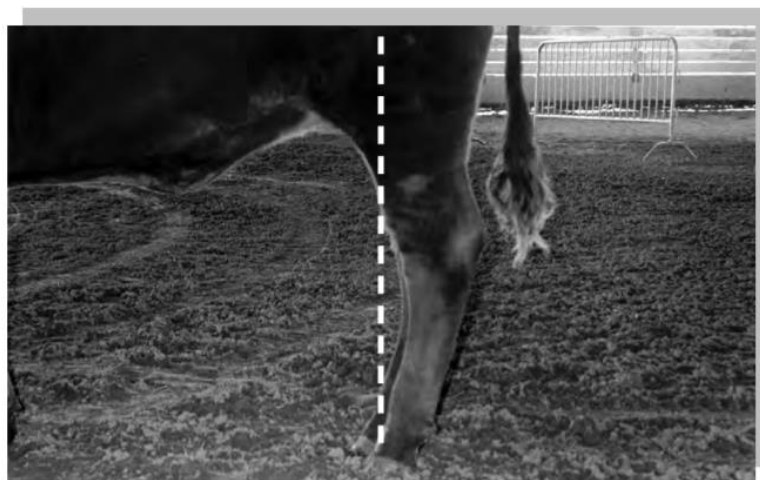
Suorat takajalat ovat vakava rakenteellinen vika (kuva 15). Suorajalkaisilla nautoilla ei ole joustavaa ja iskunkestävää jalan rakennetta, kuten hyvärakenteisilla nautoilla. Ne ovat alttiita rajulle lonkka-

nivelen kulumiselle, joka johtaa niveltulehdukseen. Tila voi olla kivulias, joten tästä kärsiville sonneille lehmien tiineyttäminen voi olla haastavaa. Takajalan suoruus on nähtävissä kintereestä ja vuohisnivelestä, ja tämä on merkki myös polven ja lonkan suoruudesta. Suorajalkaisilla naudoilla sorkan kyntöset kuluvat liikaa edestä, mistä seuraa lyhyet ja pystyt sorkat. Suorajalkaiset sonnit eivät ole yhtä atleettisia, kuin hyvärakenteiset sonnit. (Sundstrom & Cumming 2000.)



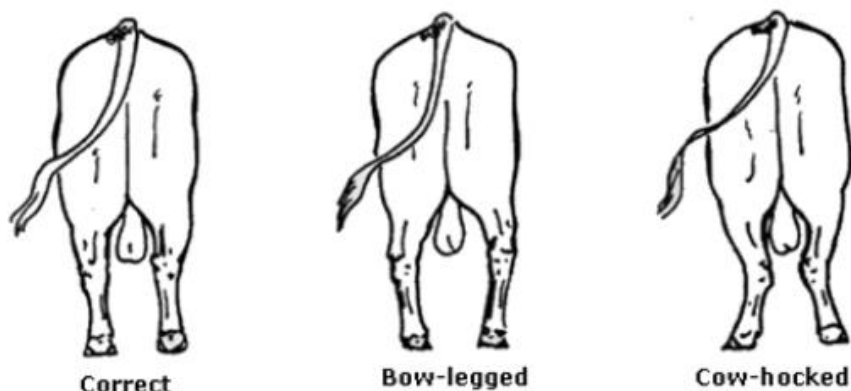
KUVA 15. Liian suora kinner (Barham ym. 2011).

Kuvassa 16 nähtävä kiverä kinner ei ole yhtä suuri ongelma kuin jalkojen suoruus, mutta voi äärimmäisissä tapauksissa aiheuttaa revähtäneitä nivelsiteitä vuohisissa ja kintereissä. Kiverä kinner voi aiheuttaa myös sorkan ylikasvua. Tämä lisää loukkaantumisen riskiä. Kiveräkintereiset naudat voivat yliastua etujalan jälkeen kävellessään, ja niillä näyttäisi olevan huonompi tasapaino kuin hyvärakenteisilla naudoilla. Sonneilla tasapaino-ongelmat voivat vaikeuttaa astumista ja aiheuttaa riskin loukkaantumisille. (Sundstrom & Cumming 2000.)



KUVA 16. Kiverä kinner (Barham ym. 2011.)

Takaapäin katsottuna sääriluun ja kintereen tulisi olla suorassa linjassa. Pihtikintuisella naudalla kintereet ovat kiertyneet sisäänpäin ja sorkat ulospäin. Tästä voi aiheutua ongelmia, mutta yleensä vain äärimmäisissä tapauksissa, jos epätasainen paine sorkissa aiheuttaa sorkan ulkosyrjän liikakasvua. Huomattavasti vakavampi ongelma on länkisäärisyys, jolloin jalat ovat leveät kintereiden kohdalta, mutta sorkat ovat kääntyneet sisäänpäin. Kintereen nivelsiteisiin kohdistuu ylimääräistä rasitusta, mikä aiheuttaa ontumista ja jopa pysyviä vaurioita. Kuvassa 17 on vasemmalta oikealle oikea-asetoiset, länkisääriset ja pihtikintuiset takajalat. (Sundstrom & Cumming 2000.)

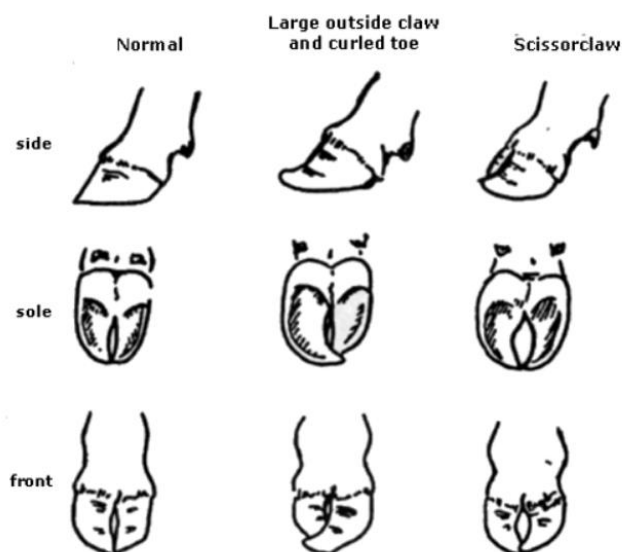


KUVA 17. Naudan takajalkojen asentoja takaapäin. Vasemmalla ihanteellinen jalkojen asento, keskellä länkisäärinen ja oikealla pihtikintuinen nauta (Sundstrom & Cumming 2000.)

#### 3.1.4 Sorkat ja vuohiset

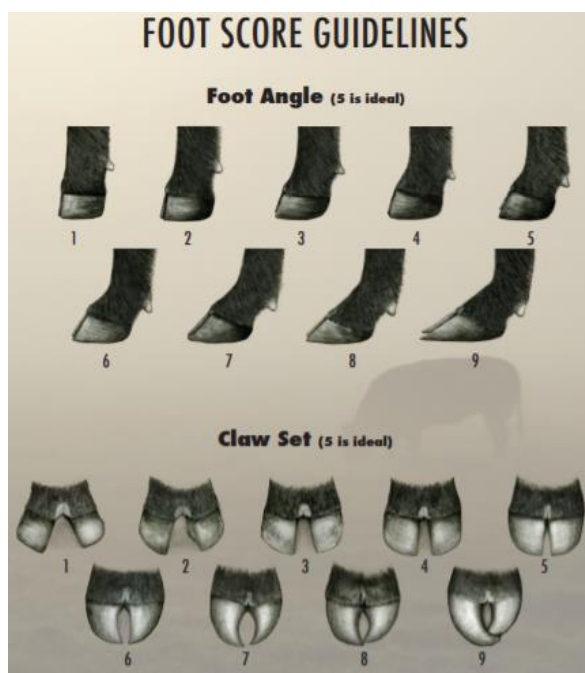
Sorkkamutokset voivat aiheuttaa eläimelle kipuja ja sairastumisia, sekä tuottajalle ylimääräisiä kustannuksia sorkkahoidon tai sairastumisen vuoksi. Sorkkien kasvu ilmaisee usein rakenteellisia ongelmia ylempänä jaloissa. Pitkät tai liian lyhyet sorkat molemmissa jaloissa voivat kertoa liian vennosta tai pystystä vuohisesta, joka aiheuttaa molempien sorkkien liiallisen kasvun tai kulumisen. Ylikasvaneet sorkat vaikuttavat naudän liikkuvuuteen ja toimintakykyyn. Sorkkien epätasainen kuluminen, jossa toinen kasvaa pidemmäksi kuin toinen, on usein kyse ongelmasta jalkarakenteesta. Sen aiheuttaa painon epätasainen jakautuminen jalalle. Jos kyntyset kiertyvät toistensa yli, kyseessä voi olla vakavia ongelmia aiheuttava kierresorkka. Näillä naudoilla kuluu sorkan takaosa, mikä aiheuttaa ontumista ja heikentää eläimen liikkuvuutta. (Sundstrom & Cumming 2000.)

Eläinten valinnassa tulisi välttää ylikasvaneita tai kiertyneitä sorkkia. Vähäinen kiertyminen on normaalia, mutta se korostuu raskaalla ruokinnalla ja pehmeillä alustoilla. Ylikasvaneet, epätasaiset sorkat kertovat huonosta raajan rakenteesta tai ovat aikainen merkki lonkan niveltulehdukselle. Liian lyhyitä sorkkia tulisi myös välttää, sillä ne liittyvät usein liian suoriin jalkoihin. (Sundstrom & Cumming 2000.) Kuvassa 18 on erilaisia sorkkien virheasentoja.



KUVA 18. Erilaisia sorkkien virheasentoja (Sundstrom & Cumming 2000.)

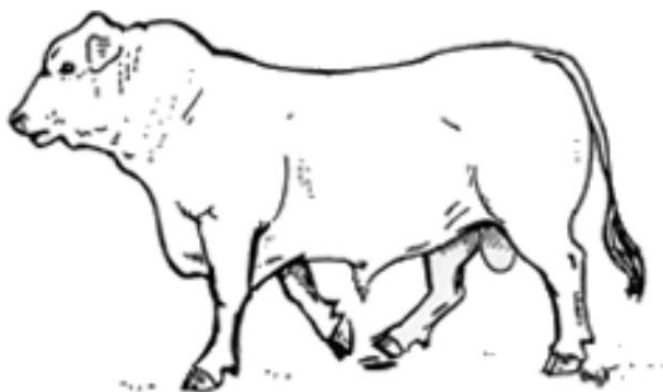
Vuohisessa tulee olla sopivasti joustoa, eikä se saa olla liian suora eikä liian vento. Kun vuohinen on oikea-asentoinen, sorkka kuluu optimaalisesti koko pohjan alueelta. Vennossa vuohisessa on yleensä pidempi vuohisluu kuin muissa rakenteissa. Liian pitkä vuohisluu aiheuttaa venymistä jänteissä ja siteissä, mikä heikentää kestävyttä. Tässä tapauksessa sorkka kuluu enemmän kantaosasta. Pystyvuohinen on päinvastainen tilanne, jossa vuohisluu on lyhyempi kuin muissa rakenteissa. Sorkka kuluu liikaa kärkiosasta ja vähemmän kannasta, ja näin muodostuu pystysorkka. (Strohecker 2011.) Kuvassa 19 on esimerkkejä vuohisen ja sorkan oikeasta asennosta.



KUVA 19. Vuohisen ja sorkan asentoja, joista 5 on ihanne (American Angus Association s. a.)

### 3.1.5 Liike

Naudan tulisi liikkua kevyesti jokaisen sorkan astuessa maahan tasaisesti. Kävellessä hyvärakenteisen eläimen takajalka astuu etujalan jättämän jalanjäljen päälle (kuva 20). Lyhyet ja töksähtelevät askeleet ovat yleensä seurausta siitä, että takajalat ovat liian suorat tai olkalinjassa ei ole tarpeeksi kulmauksia. (Kirkpatrick 2015.) Samoin jos nauta kärsii niveltulehduksesta yhdessä jalassa, sillä on taipumus lyhentää askeltaan tai raahata kyseisen puolen jalkaa. Yliastuminen ja aliaastuminen kertovat ongelmista rakenteessa, kuten myös epäsäännölliset sorkkienjäljet. (Sundstrom & Cumming 2000.)



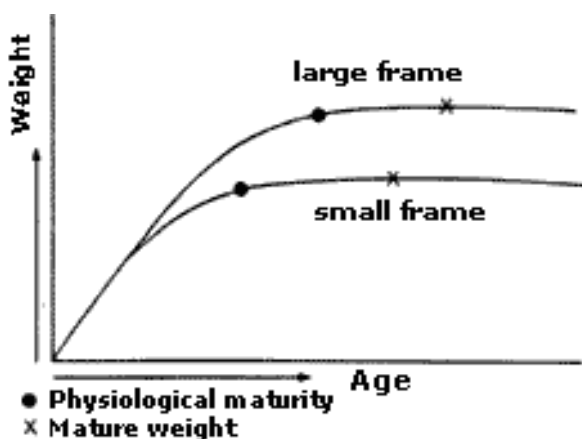
KUVA 20. Kevytliikkeinen käynti, jossa takajalka astuu etujalan jättämään jälkeen (Sundstrom & Cumming 2000.)

### 3.2 Runko ja koko

Naudan aikuiskoolalla on paljon merkitystä emolehmätuotannossa. Suuri aikuiskoko lisää tiineyden kestoa, syntymäpainoa ja eroja kasvuominaisuuksissa sekä rotujen sisällä että niiden välillä. Aikuiskooltaan suurien hiehojen kasvatus vaatii enemmän rehua kuin pienempien hiehojen. Tämä johtuu lähinnä siitä, että suuren aikuiskoon hiehot poikivat ensimmäisen kerran myöhemmin kuin pienemmän aikuiskoon hiehot. Suurikokoisten rotujen poikimaväli kasvaa ensimmäisenä, jos ravintoaineiden saanti on rajoitettua. Suuri aikuiskoko on kuitenkin myös yhteydessä hyviin kasvu- ja teuras- tuloksiin. (Pesonen 2010.)

Rungolle ei ole olemassa yhtä oikeaa kokoa, joka sopisi kaikkiin ruokintatyyleihin, kasvatusjärjestelmiin ja kaikenlaisille markkinoille. Rungon koko kertoo kasvusta ja on epäsuora merkki liharotuisen naudnan kehonkoostumuksesta. Suurirunkoiset eläimet ovat vähärasvaisempia tietyssä painossa kuin pienirunkoiset yksilöt. Rungon koko on yhteydessä teuraspainoon, jossa nauta on saavuttanut tietyn rasvaisuuden. Pienikokoisilla, alle 450 kiloa painavilla nautoilla on yleensä hyvä hyötysuhde vasikan

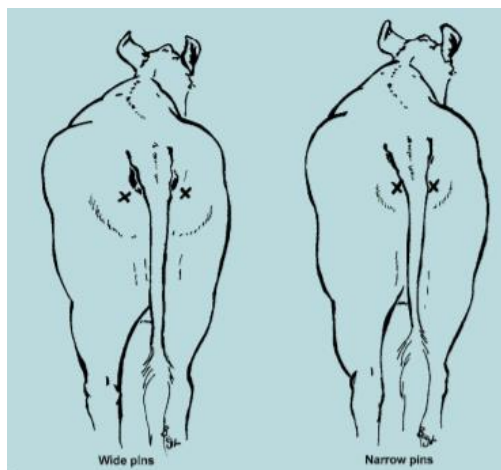
koossa suhteutettuna emon kokoon, mutta niiden vasikoilla on pienemmät kasvut. Suurikokoiset, yli 540 kiloa naudat eivät ole yhtä taloudellisia suuremman ylläpitotarpeensa takia. (Barham ym. 2011.) Wardin ja Powellin (2017) mukaan erityisen suurikokoisten ja pienikokoisten emolehmien poistaminen on hyödyllistä karjan tasaisuutta ajatellen. Kuvasta 21 nähdään, että pienirunkoisemmat naudat saavuttavat aikuispainonsa nuorempana ja alhaisemmassa painossa kuin suurirunkoiset naudat. Kun pienirunkoiset naudat hidastavat kasvuaan ja alkavat rasvoittua, suurirunkoisemmat naudat jatkavat kasvuaan jonkin aikaa ennen rasvoittumista. (McKiernan 1998.)



KUVA 21. Pienirunkoisen ja suurirunkoisen naudan kasvukäyrät (McKiernan 1998.)

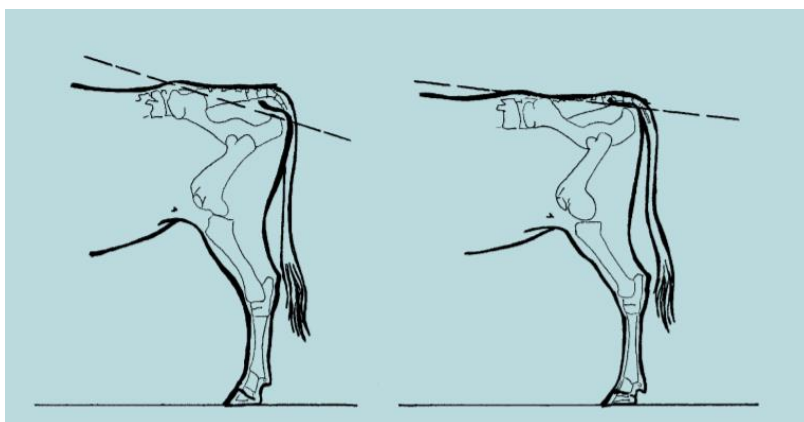
### 3.3 Lantio

Lantion rakenne määrittelee suuren osan naudan rungon takaosan toimivuudesta. Lantion leveys (kuva 22), sopiva lantion kulma (kuva 23) ja lantion pituus edesauttavat emolehmän poikimahelpoutta ja tiinehtymistä, sekä antavat sille mahdollisuuden liikkua normaalisti. Lantion luut antavat emolehmän sisällä selkeät raamit synnytinkanavalle ja suojaavat sisäelimiä. Emolehmille toivotaan pitkää ja leveää lantiota juuri hyvien poikimisominaisuuksien vuoksi. (Mustonen 2017.) Jos lehmällä on liian laskeva lantio, riskinä voi olla kohdun esiinluiskahdus. Kapea, "telttamainen" ja ulospäin suuntautuva takapää hidastaa vasikan ulostuloa poikimahetkellä, joten tämä ei ole toivottava lantion malli emolehmällä. (Strohecker 2011.) Mustosen (2017) mukaan sonnien lantiolta toivotaan pitkälti samoja ominaisuuksia kuin lehmillä, jotta ne periittäisivät myös vasikoilleen hyviä lantioita.



KUVA 22. Lantion leveys arvioidaan istuinluiden välisen etäisyyden avulla (McConochie 2007.)

Vaikka tutkimukset osoittavat, että vasikan syntymäpainolla on suurin merkitys poikimavaikeuksiin, myös emon lantion koko ja muoto vaikuttavat lehmän poikimiskykyyn. Poikimavaikeudet aiheuttavat merkittäviä taloudellisia tappioita emolehmätuotannossa. Ne ilmenevät esimerkiksi vasikkakuolleisuutena, korkeina työvoima- ja eläinlääkärikustannuksina, emojen heikentyneenä hedelmällisyytenä, mahdollisena emon menetyksenä ja vähentyneenä maitotuotoksena. (Patterson & Herring 1997.)

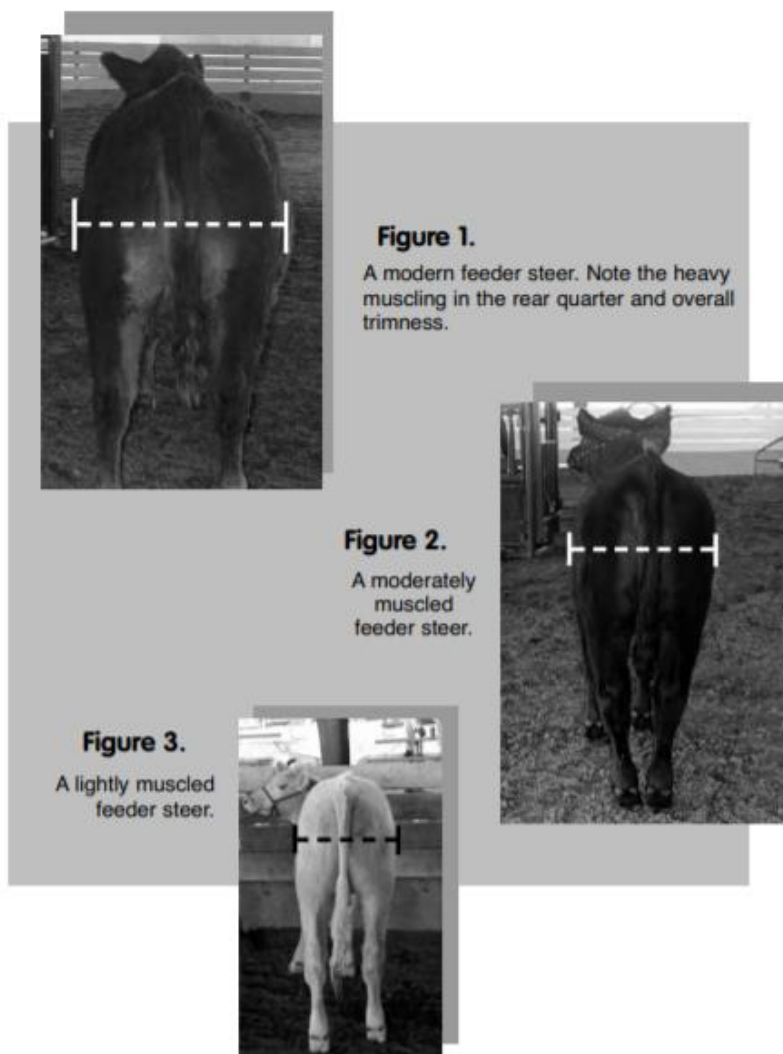


KUVA 23. Lantion kulmalla tarkoitetaan kulmaa lonkkakyyhmystä istuinluuhun (McConochie 2007.)

Lantion koko ei ole suoraan johdannainen lehmän kokoon. Suuremmilla lehmillä on yleensä suurempi lantion aukko, mutta ne poikivat myös yleensä suurempia vasikoita. Siten lehmän koon perusteella tehtävä valinta on hyödytöntä. Rakenteellisilla ominaisuuksilla on yleensä korkeat periytyvyysasteet, kuten myös lantiolla. Lantiolla on kuitenkin geneettinen korrelaatio monien muiden ominaisuuksien kanssa, joten valinta suuremman lantion perusteella voi johtaa muiden ominaisuuksien huonontumiseen. Esimerkiksi suuremman lantion perusteella valitseminen voi johtaa suurempiin syntymäpainoihin ja aikuispainoon. (Patterson & Herring 1997.) Tästä syystä lantion koon arvioinnissa tulisi ottaa huomioon naudan kokoluokka, ja kokoonsa nähden poikkeuksellisen pienen lantion omaavat hiehot tulisi poistaa (Ritchie & Anderson 1991).

### 3.4 Lihakkuus

McKiernanin (2007) mukaan lihakkuus ja punaisen lihan määrä ovat liharotuisen naudan tärkein ja arvokkain osa ruhosta. Sonneilla voimakas lihakkuus on toivottavaa, ja lihakkuudesta kertovat erityisesti kyynärvarren ja potkan alueella olevien lihasten pituus ja koko, sekä reiden alueen leveys ja pullistuminen sivusta ja takaa katsottuna. Takajalkojen leveä väli sekä seisoessa (kuva 24) että kävellessä kertoo myös lihakkuudesta. (Sundstrom ja Cumming 2000.) Selän alueen paksut, pitkät ja pullistuneet lihakset kertovat erityisesti naudan arvokkaiden ruhonosien voimakkaasta lihakkuudesta. Lihasmassan pituuden määrittelee vahvasti luuston pituus. Jos lihakset ovat paksuja ja pullistuneita yhdessä naudan osassa, se on yleensä kauttaaltaan hyvin lihaksikas. (Barham ym. 2011.)



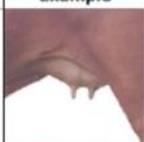









KUVA 24. Kuvassa ylhäältä alaspäin erittäin lihaksikas nuori nauta, keskimääräisen lihaksikas nauta ja lihakkuudeltaan vaatimaton nauta (Barham, Jones & Troxel 2011.)

Jos eläin on äärimäisen lihaksikas niin, että se haittaa liikkumista tai näyttäytyä kaksoislihaksina, sitä ei tulisi valita jalostukseen (Barham ym. 2011). Hyvällä emolehmällä on keskinkertainen lihakkuus. Liialla lihakkuudella on negatiivinen vaikutus lehmän ylläpitotarpeeseen ja yleensä lihaksikkuudeltaan keskitasoa olevat emolehmät lypsävät paremmin kuin erittäin lihaksikkaat emot. Siksi emolehmän lihakkuuden ei tarvitse olla sonnin tasoa. (Strohecker 2011.)

### 3.5 Utare ja vetimet

Utareen ja vetimien rakenne vaikuttavat maidontuotantoon, vasikan maidonsaantiin ja myöhemmin myös vasikan vieroituspainoon. Oikeanlainen utarerakenne emolehmällä on tärkeää kestävyys ja tehokkuuden kannalta. (Ward & Powell 2017.) Riippuva utare suurilla vetimillä on altis tulehduksille ja on vasikalle haastava imeä. Emolehmän utare- ja vedinrakenne on voimakkaasti periytyvää. (The Hereford Cattle Society s. a.) Kirkpatrickin (2015) mukaan lihantuottajat eivät välttämättä kiinnitä utareen muotoon ja ominaisuuksiin yhtä paljon huomioita kuin maidontuottajat, mutta näillä ominaisuuksilla on huomattava vaikutus emolehmän tuotantoon ja pitkäikäisyyteen.

Utareen terveyden pitäisi olla tärkeä seurattava ominaisuus, sillä erilaiset vammat ja tulehdukset vaikuttavat maidontuotannon heikentymisen kautta myös vasikkaan. Jos emolla on liian suuret vetimet, vasikan ternimaidon saanti vaikeutuu. New Liskeard Agricultural Research Station in Canada on tutkinut, että vetimien koolla on vaikutus aikaan, jolloin vastasyntynyt vasikka imee ensimmäisen kerran. Sopivan vedinrakenteen omaavien emojen vasikat imivät nopeammin poikimisen jälkeen. Vetimen ympäröyksellä näyttäisi olevan negatiivisempi vaikutus kuin vetimen pituudella. Lyhyehköt tai keskipituiset vetimet ovat paremmat kuin pitkät vetimet. Hyvärakenteinen ja hyvin kiinnittynyt utare on vähemmän altis vammoille, kuin riippuva ja huonosti kiinnittynyt utare. Vetimien tulisi sijaita suoraan eri neljänneksissä. Sivusta katsottuna utareen tulisi näyttää tasaiselta, eikä neljännesten tulisi erottua. Keskiside kannattelee ja sitoo utareen lehmän vartaloon. Jos keskiside on heikko, utare roikkuu liian kaukana vartalosta ja altistaa utareen vakaville ongelmille. (Kirkpatrick 2015.) Kuvassa 25 on erilaisia utareen ja vetimien rakenteita.

Udder Suspension			Teat Size		
Score	Description	Example	Score	Description	Example
9	Very Tight		9	Very small	
7	Tight		7	Small	
5	Intermediate/moderate		5	Intermediate/moderate	
3	Pendulous		3	Large	
1	Very pendulous, broken floor		1	Very large, balloon-shaped	

KUVA 25. Erilaisia utareen ja vetimien rakenteita (Red Angus Association s. a.)

### 3.6 Luonne

Naudan luonteesta kertovat esimerkiksi sen kesyys sekä sen käytös uusissa tilanteissa. Luonne vaikuttaa siihen, kuinka helppoa eläimen käsittely, hoitaminen ja jokapäiväiset rutiinit ovat. Hankalasti käsiteltävissä olevat naudat ovat turvallisuusriski niiden käsittelijöille, itselleen sekä karjan muille eläimille. (Kirkpatrick 2015.) Liharotuisen naudän luonteella on merkitystä työturvallisuuden ja työmuokavuuden lisäksi monessa naudalle tärkeässä ominaisuudessa. Rauhallisilla emoilla tiinehtyminen ja tiineyden ylläpito on parempi verrattuna rauhattomina tai helposti ärsyyntyviin emoihin. Hyväluonteisen naudän vastustuskyky on myös korkeampi. Rauhallisten nuorten eläinten kasvu on tehokkaampaa, koska eläimet esimerkiksi nujakoivat keskenään vähemmän. Myös teurasominaisuudet ovat parempia. Teuraspainot ovat suurempia ja teurashylkäysten osuus on pienempi. Huonoluonteisen naudän lihaa hylätään enemmän esimerkiksi tervalihan, ruhjeiden ja vammojen takia. Huono luonne heikentää myös pötsin toimintaa. (Pesonen 2011.)

Hyväluonteisten nautojen valinta on järkevää, mutta kaikkein rauhallisempien eläinten valinta voi myös johtaa ongelmiin. Nauta voi olla todella rauhallinen, mutta hoitaa vasikkansa huonosti. Liika valinta rauhallisten eläinten osalta voi johtaa muiden tärkeiden ominaisuuksien vähenemiseen, kuten emo-ominaisuudet tai kyky kattaa laajoja alueita laiduntaessa. Hyvä ohjenuora naudän luonteen valintaan on poistaa erittäin hermostuneet eläimet, jotka kiihtyvät paljon käsittelystä. Naudat, jotka potkivat, hyppivät pystyyn, hyppivät aitojen yli tai vastustavat voimakkaasti käsittelyä ovat vaarallisia ja hankalia käsitellä. Tällaisten eläinten hermostuneisuus leviää herkästi myös muuhun karjaan. (Grandin & Deesing 2014.)

## 4 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

Opinnäytetyössä tutkitaan liharotuisten nautojen rakennearvostelutuloksia ja eroavaisuuksia rotujen välillä. Tutkimuksessa käytetään Fabalta saatavaa aineistoa liharotujen rakennearvostelutuloksista (kuva 26). Aineistossa on kuuden yleisimmän suomalaisen liharodun rakennearvostelutulokset vuosilta 2009–2019. Tutkimuksessa aineisto rajattiin vuoteen 2013, jolloin rakennearvostelun pisteiden laskenta on uudistettu nykyiselleen. Eläinten tiedot on käsitelty niin, etteivät yksittäiset eläimet ole tunnistettavissa. Aineistosta ilmenee rakennearvostelutulosten lisäksi eläimen syntymäpäivä, poistopäivä, rotu, sukupuoli ja rakennearvostelun päivä. Opinnäytetyössä käytetään kvantitatiivisia menetelmiä.

Rotu	Sukupuoli	Arvostelupäivä	Identiteetti	Kokonaispiste	Lihakkuus	Jalkapisteet	Runkopisteet
Hc	Sonni	20160415	2536	93	90	93	87
Hc	Sonni	20160502	7721	92	92	88	89
Ch	Lehmä	20161010	7010	92	90	90	89
Si	Sonni	20190520	13214	92	90	90	88
Si	Sonni	20160204	8994	91	91	89	81
Hf	Lehmä	20170613	5102	91	88	91	85
Ch	Sonni	20180307	11783	91	89	92	85
Li	Sonni	20180405	11744	91	86	89	90
Ch	Sonni	20180430	7810	91	87	92	88
Ch	Lehmä	20150429	5711	90	88	90	87
Ch	Lehmä	20150429	3244	90	90	88	86
Ch	Lehmä	20150429	4973	90	88	91	86
Hf	Sonni	20150506	2430	90	89	85	88
Ab	Sonni	20151020	6917	90	89	86	86
Hc	Sonni	20151106	7722	90	90	85	87
Li	Lehmä	20151216	5540	90	92	87	85
Si	Sonni	20160331	9130	90	90	90	79
Ch	Sonni	20160429	7873	90	84	95	84
Hc	Sonni	20160804	6684	90	88	93	82
Ch	Lehmä	20161010	6376	90	83	93	88
Ch	Lehmä	20161010	2781	90	87	90	86
Ch	Lehmä	20161010	6010	90	86	89	89

KUVA 26. Otos rakennearvosteluaineistosta

Aineistosta poistettiin eläimet, joille ei ole laskettu luokituspisteitä ja kokonaistulosta. Tämän jälkeen aineistoon jäivät rakennearvostelutuloksia ajalta 2.4.2013–11.11.2019. Rakennearvosteluaineistoa käsiteltiin Microsoft Excelin Pivot-taulukoinnin avulla. Taulukoinnin avulla laskettiin kaikille rakennearvosteltaville ominaisuuksille keskiarvot roduttain. Tulokset esitetään niin, että runko-ominaisuudet, lihakkuusominaisuudet, jalkaominaisuudet sekä muut ominaisuudet ja kokonaispisteet on koottu omiin taulukoihinsa. Rotujen välinen vertailu tehdään niin, että jokaista rotua ja sukupuolta on verrattu niiden omaan optimitulokseen, ja nämä erotukset esitetään pylväskaavioissa. Toisin sanoen optimitaso on pylväskaaviossa 0, ja mitä suurempi pylväs on, sitä enemmän tulos eroaa optimista. Jos rodulle on määritelty kaksi optimia tietylle ominaisuudelle, on molemmat optimit otettu vertailussa huomioon. Tuloksille lasketaan myös keskihajonnat. Luokituspisteitä voidaan suoraan vertailla

keskenään, joten ne esitetään sellaisinaan pylväskaavioissa. Rotujen optimeista nähdään otos kuvassa 27, ja kokonaisuudessaan optimit löytyvät liitteestä 3.

	Angus			Blonde d'Aquitaine			Charolais			Hereford		
	FINLAND			FINLAND			FINLAND			FINLAND		
	painotus	Optimi	Optimi	painotus	Optimi	Optimi	painotus	Optimi	Optimi	painotus	Optimi	Optimi
	%	sonnit	lehmät	%	sonnit	lehmät	%	sonnit	lehmät	%	sonnit	lehmät
<b>Runko</b>												
Rinnan leveys	15	6	5	11	6	5,6	15	6	6	13	6	5,6
Rinnan syvyys	15	8	8	9	6	6	13	7	7	13	7	7
Selkälinja	14	7	7	15	7	7	13	7	7	13	7	7
Lantion kulma	9	6	6	15	5	5	13	5	5	14	5	5
Lantion pituus	14	9	9	15	9	9	13	9	9	14	9	9
Lantion leveys	14	8,9	8,9	16	8	8	14	8	8	15	9,8	9,8
Koko	6	149-151	135-140	6	162-	162-	6	154-156	144-146	5	149-151	138-143
Harmonia	8	9	9	8	9	9	8	9	9	8	9	9
Vikakoodit	5			5			5			5		
<b>Lihaksikkuus</b>												
Etuselän leveys	16	8,9	6,7	18	9	8,9	17	8	6	17	8	6
Takaselän leveys	17	8,9	6,7	16	9	7,8	17	9	7	17	9	6,7
Reiden leveys	17	8,9	7	18	9	8,9	16	9	7,8	17	8	7
Sisäreiden leveys	17	8,9	7,8	16	9	8,9	17	9	7,8	17	9	8
Reiden pituus	17	8,9	8,9	16	9	8,9	17	9	9	16	9	9
Reiden leveys sivulta	16	8,9	7,8	16	9	8,9	16	8,9	7,8	16	8	7
<b>Jalat</b>												
Kinner	19	5	5	10	5	5	19	5,6	5,6	19	4,5	5
Vuohinen	19	5	5	10	6,7	6,7	19	5,6	5,6	19	5,6	5,6
Takajalat takaa	19	8	8	20	8	8	19	8	8	19	8	8
Etujalat edestä	19	8	8	25	8	8	19	8	8	19	8	8
Luuston laatu	19	3	3	30	2	2	19	6	6	19	5	5
Liikkeet	0	9	9	0	9	9	0	9	9	0	9	9
Vikakoodit	5			5			5			5		
<b>Utare</b>												
Vedinten pituus(uusi ominaisuus)	17		5	17		5	17		5	17		5
Vedinten paksuus(uusi ominaisuus)	30		5	30		5	30		5	30		5
Utareen muoto	24		5	24		5	24		5	24		5
Utareen tasapaino(uusi ominaisuus)	24		4	24		4	24		4	24		4
Vikakoodit	5			5			5			5		
<b>Runkopisteet</b>	30			40			34			30		
<b>Lihakkuuspisteet</b>	40			40			33			40		
<b>Jalkapisteet</b>	30			20			33			30		

KUVA 27. Otos rakennearvostelun optimituloksista roduittain (Faba 2019.)

## 5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Taulukossa 1 nähdään eri rotujen ja sukupuolten jakautuminen rakennearvosteluaineistossa. Eniten on rakennearvosteltu herefordeja ja vähiten highland cattleja. Rotujen jakauma aineistossa on suunnilleen sama kuin emolehmätarkkailussa olevien emolehmien jakauma. Vuonna 2018 emolehmätarkkailussa on ollut herefordeja 27 %, charolais'ta 19 %, anguksia 18 %, limousineja 15 %, simmentaleja 13 % ja highland cattleja 6 % (Sirkko 2019). Rakennearvostelutuloksia on yhteensä 7826 kappaletta. Tuloksia on niin paljon, että tutkimusta voidaan pitää luotettavina. Utareen muotoa ja luonnetta ei ole arvosteltu kaikilta arvostelluilta naudoilta. Utareen muoto on arvosteltu 3095 lehmältä ja luonne on arvosteltu 5370 naudalta.

TAULUKKO 1. Rotujen jakautuminen rakennearvosteluaineistossa

Rotu	Sonnit	Lehmät	Yhteensä
Angus	866	853	1719
Charolais	636	602	1238
Highland cattle	117	419	536
Hereford	1160	1132	2292
Limousin	600	546	1146
Simmental	474	421	895
Yhteensä	3853	3973	7826

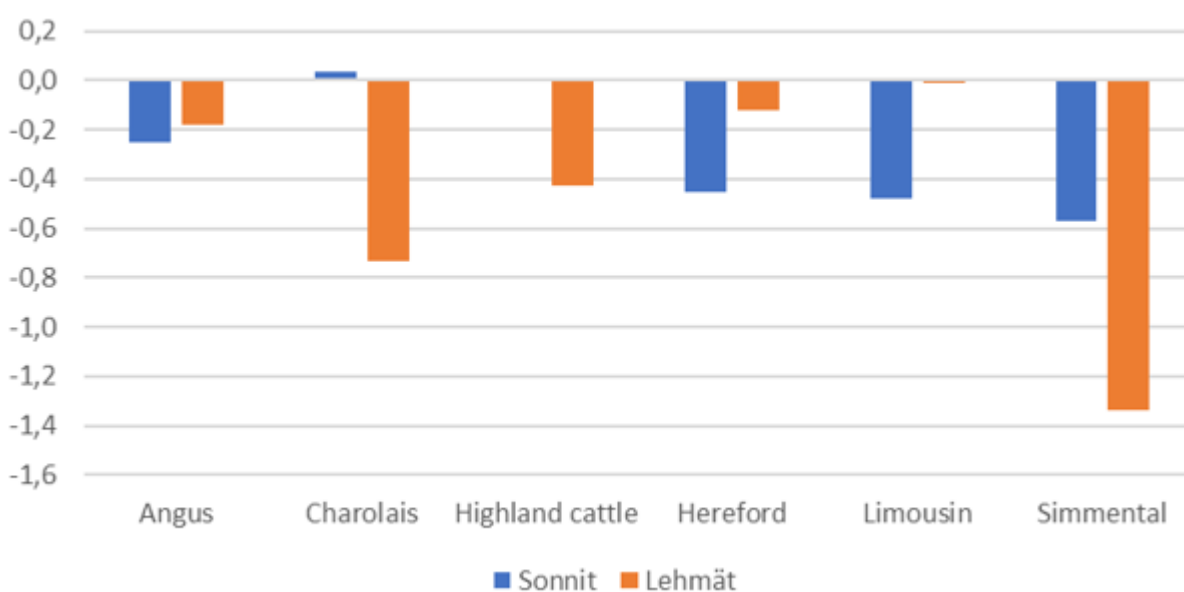
### 5.1 Runko-ominaisuudet

Taulukkoon 2 on koottu eri rotujen rakennearvostelutulosten keskiarvot runko-ominaisuuksien osalta. Runko-ominaisuuksien optimitulokset vaihtelevat asteikon 1–9 sisällä niin, että osassa ominaisuuksista toivotaan sopivaa tulosta asteikon keskivaiheilta ja osassa mahdollisimman korkeita pisteitä. Jo tästä taulukosta nähdään, että runko-ominaisuuksista löytyy selkeitäkin eroja rotujen välillä. Sukupuolten välisiä eroja ei tässä taulukossa nähdä. Takakorkeuden laskennassa on huomioitu ainoastaan vähintään kaksi kertaa poikineet lehmät ja yli 2-vuotiaat sonnit.

TAULUKKO 2. Runko-ominaisuuksien rakennearvostelutulosten keskiarvot roduittain

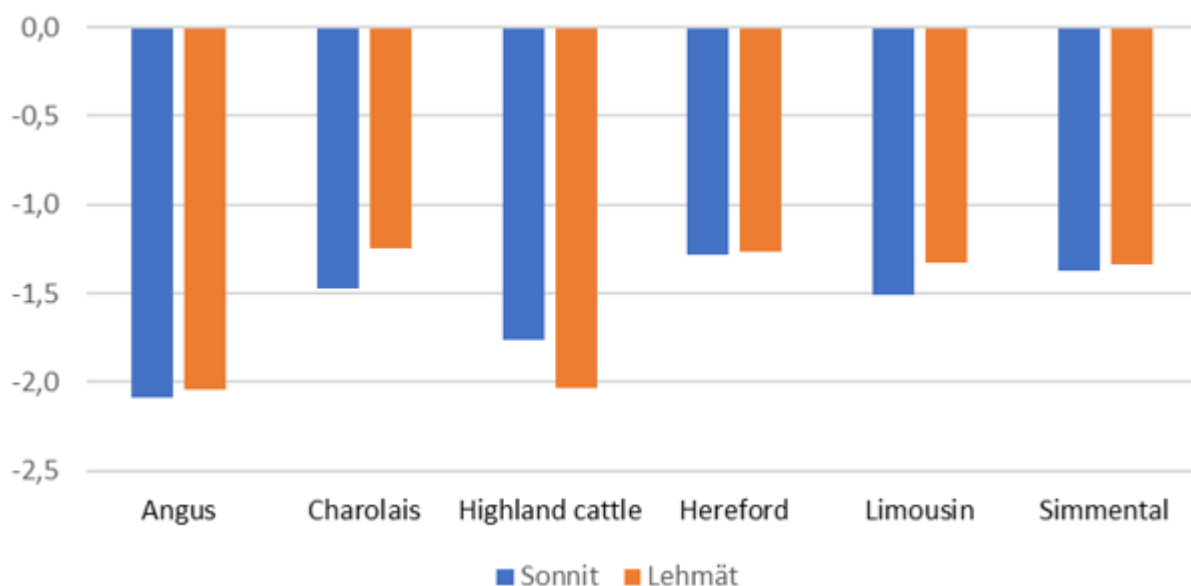
Runko-ominaisuus	Angus	Charolais	Highland cattle	Hereford	Limousin	Simmental
Rinnan leveys	5,3	5,7	4,7	5,2	5,3	5,1
Rinnan syvyys	5,9	5,6	6,0	5,7	5,6	5,6
Selkälinja	6,5	6,4	6,7	6,7	6,6	6,9
Lantion kulma	4,7	5,4	4,9	4,9	5,6	5,1
Lantion pituus	6,5	6,4	6,1	6,7	6,5	6,5
Lantion leveys	6,5	7,1	5,2	6,2	7,3	7,1
Takakorkeus	140	148	127	143	145	148
Harmonia	6,3	6,4	6,3	6,3	6,6	6,6
Runkopisteet	80,0	82,4	77,0	81,4	79,7	81,1

Rinnan tulisi olla leveydeltään sopusuhtainen, ja eri rotujen ja sukupuolten optimit vaihtelevat 5–6 pisteen välillä. Rinnan leveys jää useimmilla roduilla hieman alle oman optimin, mutta erotukset ovat suurimmalla osalla roduista melko vähäisiä (kuva 28). Sekä rotujen että sukupuolten välillä nähdään eroja. Selvästi eniten omasta optimistaan jäävät simmental-lehmät. Myös charolais'n ja highland cattlen osalta lehmät jäävät omista optimeistaan. Limousinilla, herefordilla ja anguksella sonnien rinnat ovat lehmiä kapeampia. Omassa optimissaan rinnan leveyden osalta ovat charolais- ja highland cattle-sonnit sekä limousin-lehmät. Rinnan leveyden osalta hajontaa on eniten highland cattle -sonnien tuloksissa (1,0). Muilla keskihajonta on 0,8–0,9. Rinnan leveyttä painotetaan runkopisteissä taasisesti eri rotujen välillä, sillä painotus on herefordilla 13 % ja muilla roduilla 15 %.



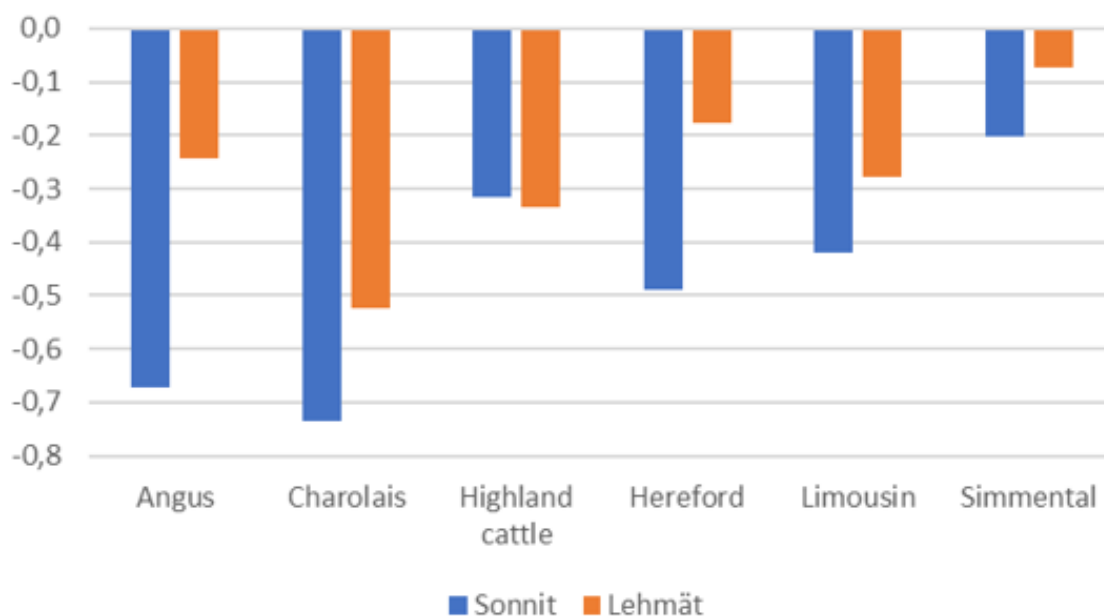
KUVAN 28. Rinnan leveys

Rinnan tulee olla syvä, ja eri rotujen optimit vaihtelevat 7–9 pisteen välillä. Kuvasta 29 nähdään, että rinnan syvyydessä jääään reilusti alle rotukohtaisen optimin. Sukupuolten välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia. Roduista eniten omasta optimistaan jäävät angus ja highland cattle. Muut rotut jäävät tasaisesti omasta optimistaan. Rinnan syvyydessä on eniten hajontaa highland cattle -sonneilla (1), kun muilla keskihajonta on 0,8–0,9. Rinnan syvyyttä painotetaan runkopisteissä charolais’lla ja herefordilla 13 % ja muilla roduilla 15 %.



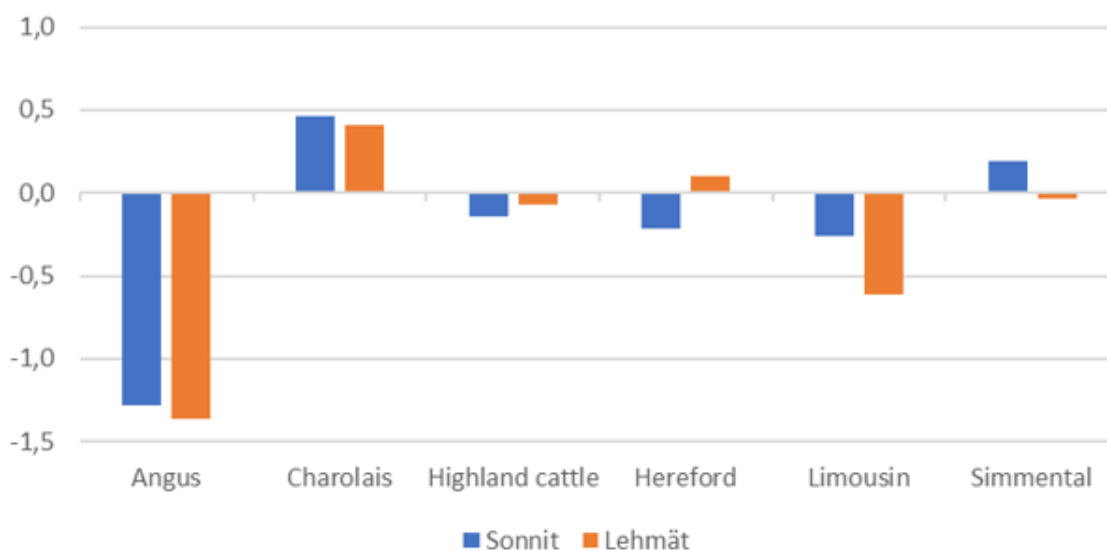
KUVA 29. Rinnan syvyys

Selkälínjan optimi on suora selkä, ja kaikkien rotujen optimi on 7 pistettä. Erot selkälínjan tuloksissa omiin optimeihin eivät ole suuria. Rotujen ja sukupuolten väliltä löytyy eroja. Kuvasta 30 nähdään, että eniten optimista jäävät angus-sonnit ja charolais’t. Lähimpänä suoraa selkää ovat simmental- ja hereford-lehmät. Selkälínjassa hajonta tuloksissa on vähäistä (0,5–0,7). Vähiten hajontaa on simmentaleilla ja limousin-lehmillä (0,5). Selkälínjaa painotetaan runkopisteissä charolais’lla, herefordilla ja limousinilla 13 %, anguksella ja highland cattlella 14 % ja simmentalilla 15 %.



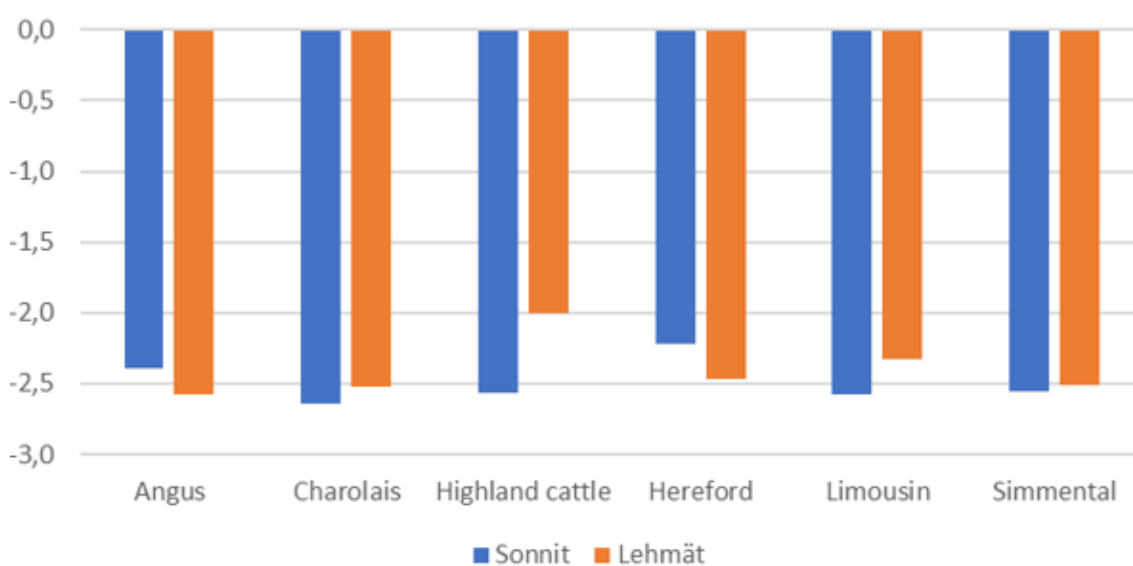
KUVA 30. Selkälinja

Lantion kulman toivotaan olevan sopivasti laskeva. Optimi on kaikilla roduilla 5–6 pisteen välillä. Lantion kulman osalta rotujen erotukset omasta optimeistaan eivät ole järin suuria, mutta rotujen väliset erot ovat merkittäviä (kuva 31). Anguksen lantion kulma jää selvästi eniten optimista. Myös limousin-lehmien lantion kulma jää hieman muita enemmän optimista. Muiden rotujen lantion kulma on lähellä niiden omaa optimia, charolais'illa jonkin verran omaa optimiaan laskevampi. Lantion kulman tuloksissa on enemmän hajontaa lehmillä (1–1,1) kuin sonneilla (0,8–0,9). Eniten hajontaa on charolais-lehmillä (1,1). Lantion kulmaa painotetaan runkopisteissä highland cattlella 8 % ja anguksella 9 %. Simmentalilla painotus on 11 %, ja limousinilla sekä charolais'illa 13 %. Herefordilla painotus on 14 %. Lantion kulman painotuksessa on siis merkittäviä eroja rotujen välillä.



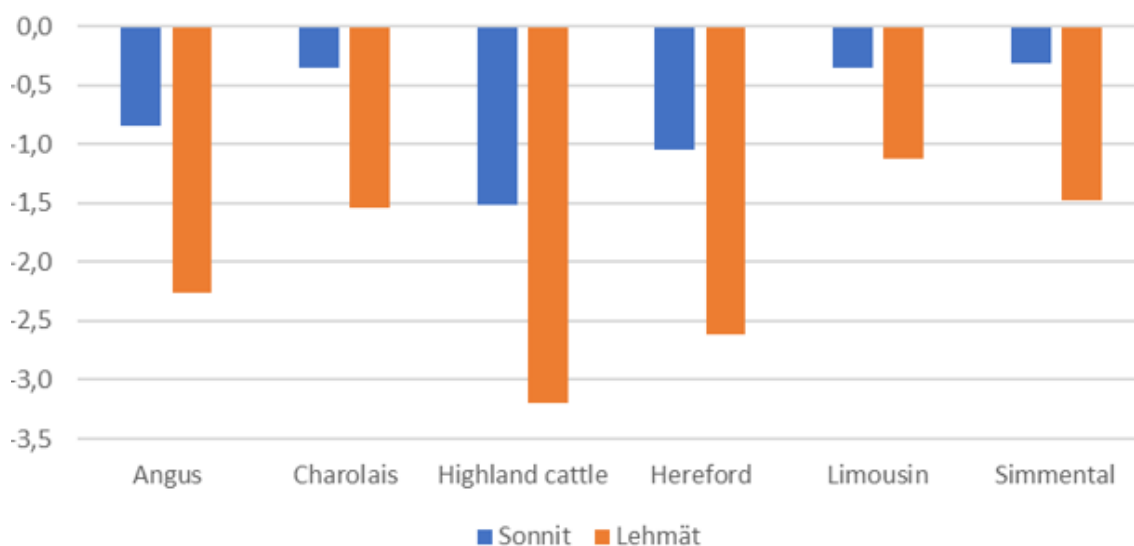
KUVA 31. Lantion kulma

Lantion tulisi olla mahdollisimman pitkä, ja optimit ovat tässä ominaisuudessa 8–9 pistettä. Lantion pituudessa jäädään optimituloksista kaikkien rotujen osalta (kuva 32). Rotujen ja sukupuolten välillä ei ole suuria eroavaisuuksia. Hieman muita pidempi lantio on ollut highland cattle -lehmillä. Lantion pituuden osalta tuloksissa on vähiten hajontaa limousin-sonneilla (0,7). Charolais-lehmillä, highland cattle -sonneilla, hereford-lehmillä ja simmental-lehmillä keskihajonta on suurin (1,0). Lantion pituutta painotetaan runkopisteissä simmentalilla 12 %, limousinilla ja charolais’lla 13 % ja anguksella, herefordilla sekä highland cattlella 14 %.



KUVA 32. Lantion pituus

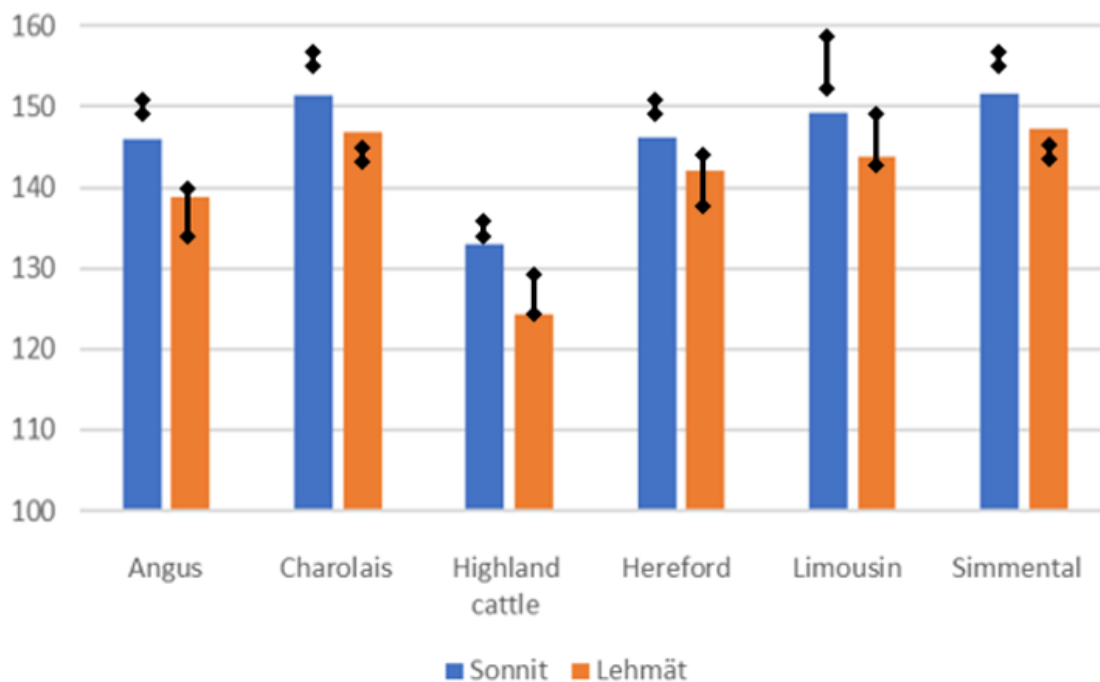
Lantion tulisi olla leveä, ja optimit vaihtelevat 8–9 pisteen välillä. Lantion leveydessä on selkeitä eroja rotujen ja sukupuolten välillä (kuva 33). Highland cattlen ja herefordin lantiot ovat merkittävästi niiden optimia kapeampia. Myös anguksen ja simmentalien erot niiden omaan optimiin ovat suuret. Charolais’n ja limousinin lantiot ovat leveämpiä. Erot sukupuolten välillä ovat samankaltaiset kaikilla roduilla. Lehmien lantion leveys on sonneja huomattavasti kapeampi niiden optimiin nähden. Lantion leveydessä on vähiten hajontaa limousineilla (0,7) ja simmental-sonneilla (0,8). Eniten hajontaa on highland cattle -lehmillä (1,2) ja angus-lehmillä (1,1). Lantion leveyttä painotetaan runkopisteissä simmentalilla 13 %, anguksella, limousinilla ja charolais’lla 14 % ja herefordilla sekä highland cattlella 15 %.



KUVA 33. Lantion leveys

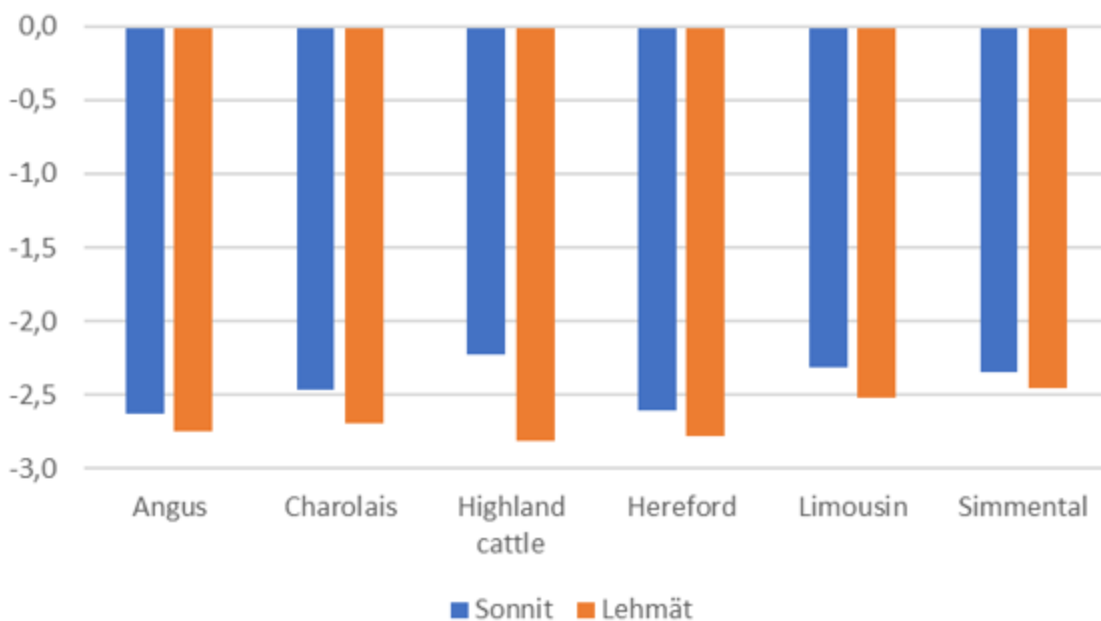
Kuvassa 34 nähdään takakorkeuden keskiarvotulokset, jotka laskettiin vähintään kaksi kertaa poikkeilta lehmiltä sekä yli kahden vuoden ikäisiltä sonneilta. Optimitakorkeus merkittiin kuvaan mustan kaksipäisen nuolen avulla. Tarkkoja erotuksia rotujen omiin optimeihin on haastavaa arvioida, koska naudat eivät ole välttämättä kahden vuoden iässä saavuttaneet täyttä aikuiskokoaan. Rotujen väliset erot ovat kuitenkin hyvin nähtävissä. Takakorkeudessa on vähiten hajontaa limousin-lehmillä (4,5), highland cattle -lehmillä (5,0) ja charolais-lehmillä (5,2). Eniten hajontaa on charolais-sonneilla (8,0) ja limousin-sonneilla (7,9). Takakorkeutta painotetaan runkopisteissä herefordilla 5 % ja kaikilla muilla roduilla 6 %.

Optimien vaihteluväli on limousin-sonnilla seitsemän senttimetriä ja muiden rotujen sonneilla kaksi senttimetriä. Kaikissa roduissa sonnit jäävät selvästi omista optimeistaan. Angus-, charolais- ja hereford-sonnit jäävät omasta minimioptimistaan kolme senttimetriä pienemmäksi, ja limousin-, sekä simmental-sonnit kahden senttimetrin päähän. Highland cattle -sonnit ovat lähimpänä omaa minimioptimiaan jääden siitä yhden senttimetrin. Charolais-lehmien takakorkeusoptimin vaihteluväli on yksi senttimetri, simmental-lehmien kaksi senttimetriä ja muiden rotujen lehmillä viisi senttimetriä. Charolais-lehmät ja simmental-lehmät ovat yhden senttimetrin maksimioptimiaan korkeampia. Muiden rotujen lehmien takakorkeus on niiden omassa optimissa, tosin highland cattle -lehmät ovat kooltaan juuri optiminsa alarajalla.



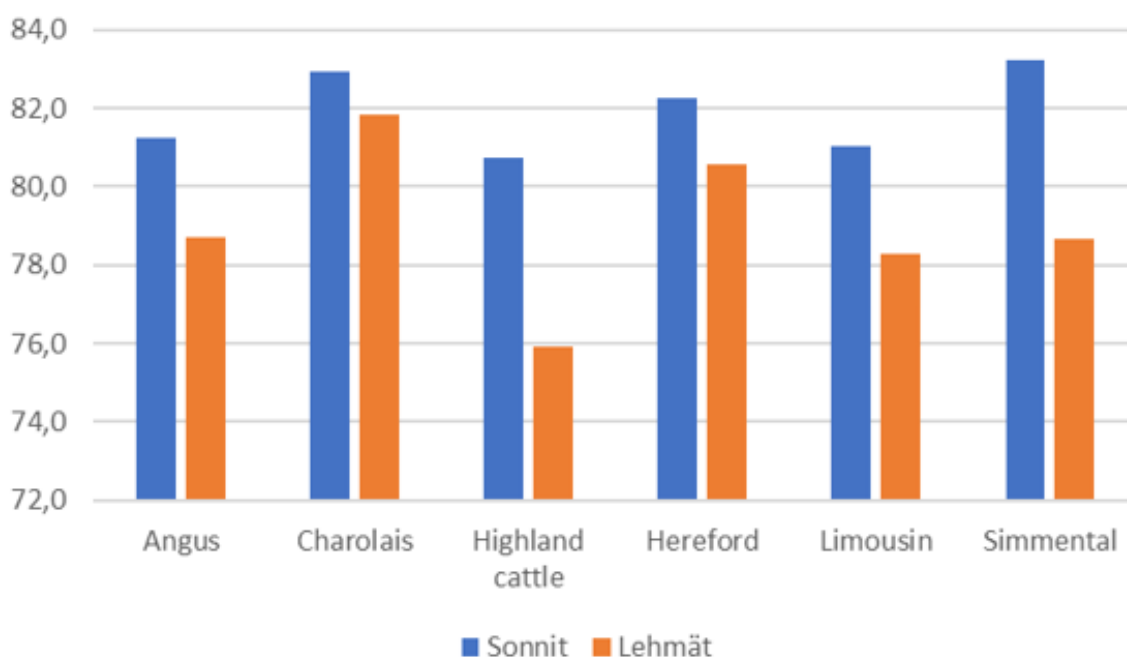
KUVA 34. Takakorkeus

Harmonian suhteen kaikilta roduilta toivotaan mahdollisimman korkeaa tulosta, eli optimi on 9 pistettä. Kuvasta 35 nähdään, että kaikki rodut ja sukupuolet jäävät optimituloksesta. Sonnit ovat kaikissa roduissa hieman lehmiä harmonisempia. Harmonian osalta keskihajonta on kaikilla 0,7–0,8. Harmoniaa painotetaan runkopisteissä kaikilla rodulla 8 %.



KUVA 35. Harmonia

Runkopisteistä toivotaan mahdollisimman korkeita. Runkopisteissä on suuria eroja rotujen ja sukupuolien välillä (kuva 36). Sonneilla on korkeammat runkopisteet kuin lehmillä. Highland cattle -lehmien pisteet ovat alle 76. Angus-, limousin- ja simmental-lehmien runkopisteet ovat alle 80. Lehmistä herefordin ja charolais'n pisteet ovat yli 80. Charolais-lehmät eivät juurikaan jää charolais-sonnien tuloksesta. Sonneista korkeimmat pisteet ovat simmentalilla, charolais'lla ja herefordilla, joiden pisteet ovat yli 82. Muidenkin rotujen sonnien pisteet ovat yli 80. Runkopisteissä on vähiten hajontaa simmental-sonneilla (3,1), angus-sonneilla (3,3) ja charolais'lla (3,5). Suurinta hajontaa on limousin-lehmillä (5,0) ja highland cattlella (4,9). Runkopisteitä painotetaan kokonaispisteissä simmentalilla 20 %, anguksella, highland cattlella ja herefordilla 30 %, limousinilla 33 % ja charolais'lla 34 %.



KUVA 36. Runkopisteet

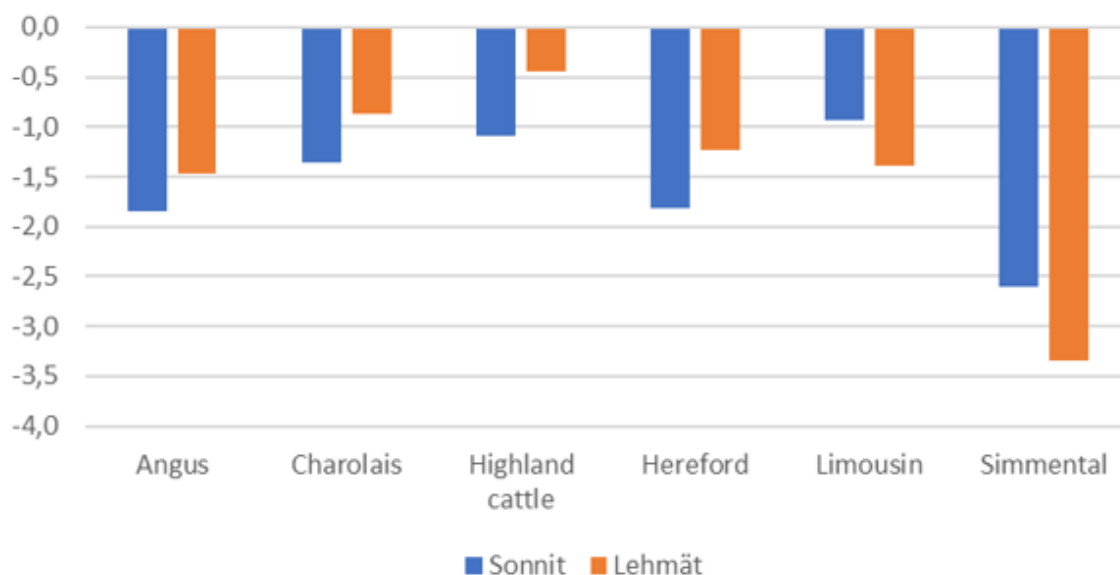
## 5.2 Lihakkuusominaisuudet

Taulukkoon 3 on koottu kaikkien lihakkuusominaisuuksien keskiarvot roduittain. Taulukosta nähdään, että tuloksissa ei ole aivan yhtä paljon hajontaa kuin runko-ominaisuuksissa. Sukupuolten välisiä eroja ei ole tässä taulukossa eritelty. Lihakkuusominaisuuksissa toivotaan korkeita pisteitä, joten optimit ovat pääsääntöisesti asteikon 1–9 loppupäästä. Sonneilta toivotaan mahdollisimmat suuria pisteitä, kun taas lehmien pisteet saavat olla maltillisemmat. Sonnien optimit lihakkuusominaisuuksissa vaihtelevat rotukohtaisesti 7–9 pisteen välillä ja lehmien optimit 5–9 pisteen välillä.

TAULUKKO 3. Lihakkuusominaisuuksien rakennearvostelutulosten keskiarvot roduittain

Lihakkuusominaisuus	Angus	Charolais	Highland cattle	Hereford	Limousin	Simmental
Etuselän leveys	5,3	5,9	4,8	5,5	6,4	5,6
Takaselän leveys	5,7	6,2	5,2	5,8	6,5	6,1
Reiden leveys	5,6	6,1	4,6	5,6	6,4	6,0
Sisäreiden leveys	5,6	6,1	4,6	5,6	6,6	5,9
Reiden pituus	5,3	5,2	5,3	5,2	5,0	5,1
Reiden leveys sivulta	5,6	6,0	4,8	5,6	6,5	6,1
Lihakkuuspisteet	80,2	80,9	77,8	79,8	80,2	80,5

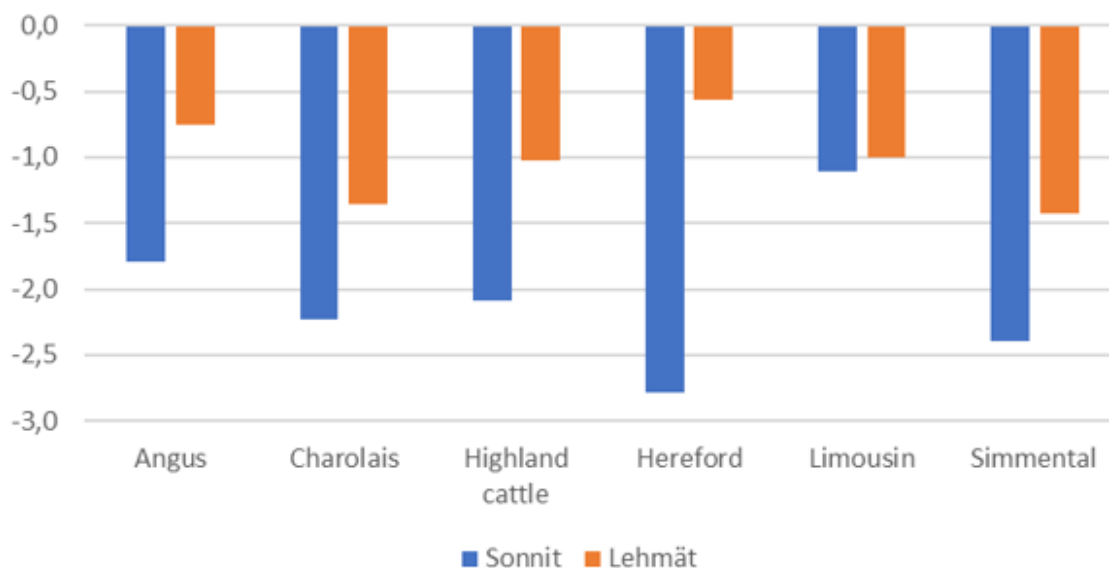
Etuselän leveyden optimit vaihtelevat suuresti roduittain ja sukupuolen mukaan. Vaihteluväli on sonneilla 7–9 pistettä ja lehmillä 5–8 pistettä. Tuloksissa on suurta vaihtelua etenkin rotujen, ja myös sukupuolten välillä (kuva 37). Eniten optimiaan kapeampi etuselkä on simmental-lehmillä. Myös simmental-, hereford- ja angus-sonnit jäävät omista optimeistaan selvästi. Leveimmät etuselät omaan optimiin nähden ovat highland cattle- ja charolais-lehmillä. Etuselän leveydessä on eniten hajontaa (1,2) angus-, charolais- ja highland cattle-lehmillä. Etuselän leveyttä painotetaan lihakkuuspisteissä highland cattlella 15 % ja anguksella 16 %. Charolais’lla, herefordilla ja simmentalilla painotus on 17 % ja limousinilla suurin 18 %. Painotuksessa on siis selviä eroja rotujen välillä.



KUVAN 37. Etuselän leveys

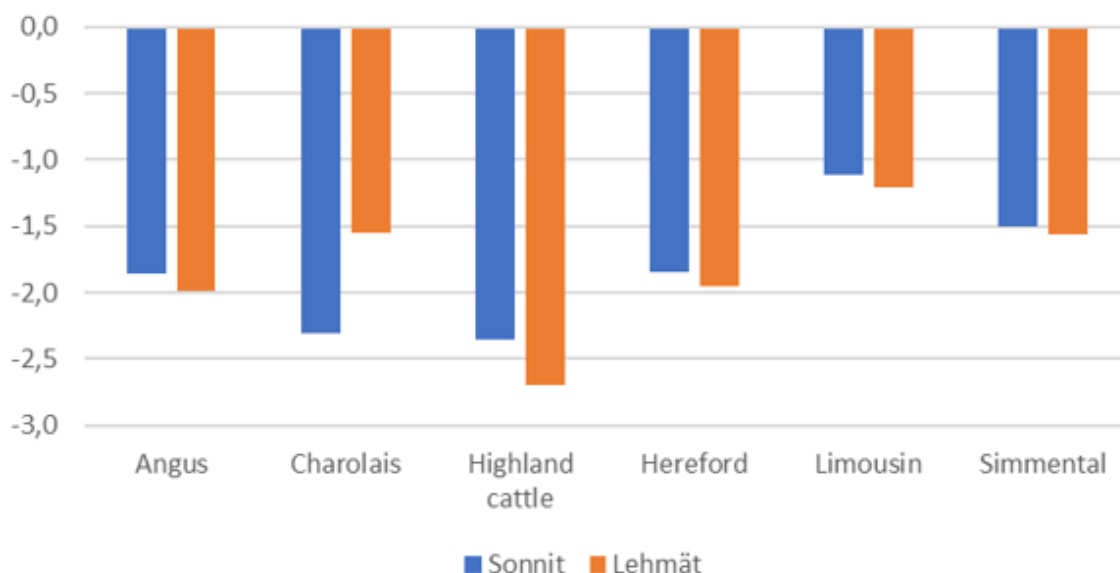
Takaselän halutaan olevan leveä. Sonnien optimit vaihtelevat roduittain 8–9 pisteen välillä ja lehmien 6–8 pisteen välillä. Kuvasta 38 nähdään, että takaselän leveydessä jäädytään optimituloksista. Eniten optimista jäävät hereford-, charolais-, highland cattle- ja simmental-sonnit. Myös angus-sonnien tulokset jäävät selkeästi omasta optimista. Myös sukupuolien välillä on merkittäviä eroja. Sonnit

jäävät selvästi lehmiiä enemmän optimeista, limousineilla ero on tosin pieni. Hereford- ja angus-lehmillä on leveimmät takaselät. Limousin-sonnien takaselät ovat muiden rotujen sonneja leveämpiä. Takaselän leveydessä hajontaa on eniten highland cattle -lehmillä (1,1). Takaselän leveyttä painotetaan lihakuuspisteissä simmentalilla ja highland cattlella 15 % ja kaikilla muilla roduilla 17 %.



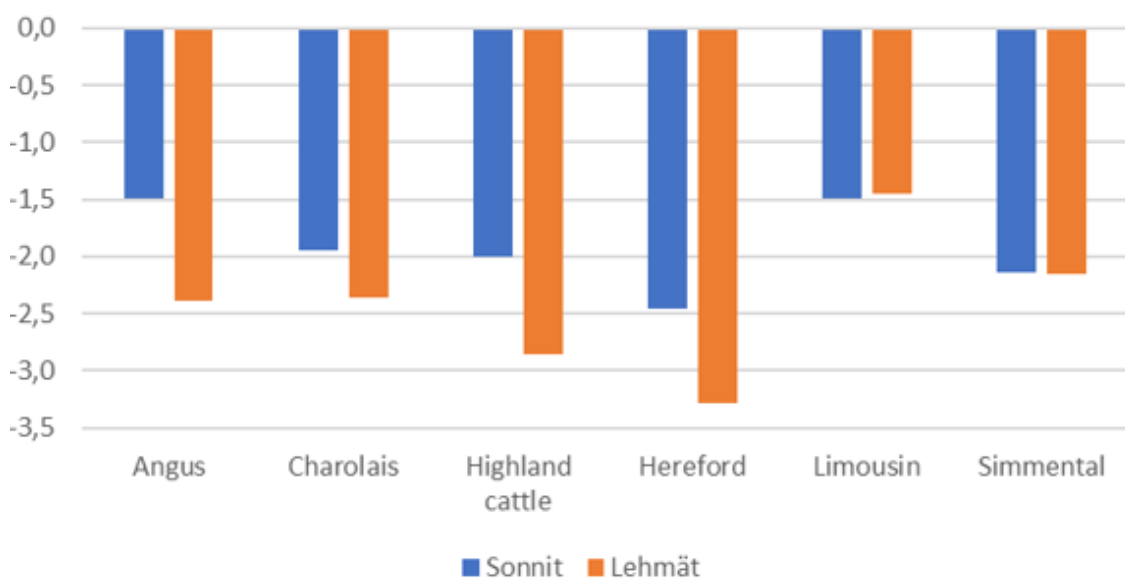
KUVA 38. Takaselän leveys

Sonneilta toivotaan mahdollisimman leveää reittä, ja optimit ovat eri roduilla 8–9 pistettä. Lehmien optimit ovat 7–8 pistettä. Kuvan 39 mukaan tuloksissa on selviä eroja rotujen välillä. Alhaisimmat tulokset ovat highland cattlella ja charolais-sonneilla. Korkeimmat tulokset reiden leveydessä on limousineilla. Charolais-lehmillä on sonneja korkeammat tulokset, mutta muissa roduissa erot sukupuolten välillä ovat pienet. Reiden leveydessä on vähiten hajontaa (0,7) angus- ja hereford-sonneilla. Eniten hajontaa (1,0) on charolais-lehmillä ja highland cattle-sonneilla. Reiden leveyttä painotetaan lihakuuspisteissä charolaisilla ja limousinilla 16 %, anguksella ja herefordilla 17 % ja simmentalilla sekä highland cattlella peräti 20 %. Painotuksessa on siis selviä eroja rotujen välillä.



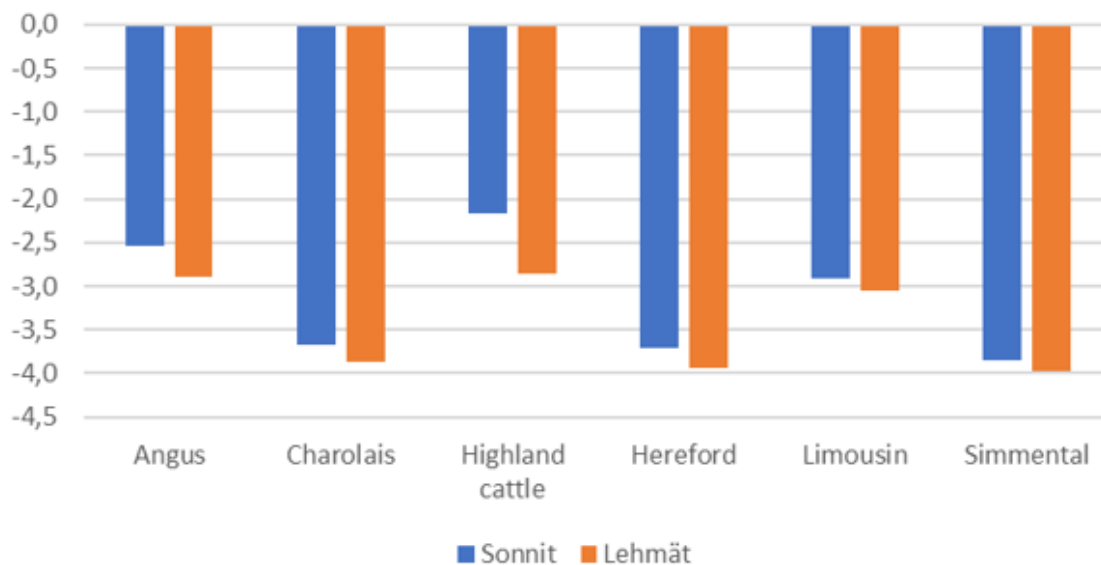
KUVA 39. Reiden leveys.

Sisäreiden tulee olla mahdollisimman leveä sonneilla, joilla optimi on 8–9 pistettä. Lehmillä optimi on 7–8 pistettä. Tässäkin ominaisuudessa on selviä eroja rotujen välillä (kuva 40). Sukupuolten välillä on tasainen ero kaikilla roduilla limousinia lukuun ottamatta niin, että lehmät jäävät enemmän optimista. Alhaisimmat tulokset ovat herefordeilla ja highland cattle-lehmillä. Leveimmät sisäreidet ovat angus-sonneilla ja limousineilla. Sisäreiden leveydessä on eniten hajontaa highland cattle -sonneilla (1,1). Sisäreiden leveyden painotus lihakuuspisteissä on simmentalilla 14 %, highland cattlella 15 %, limousinilla 16 % ja anguksella, charolais'illa sekä herefordilla 17 %.



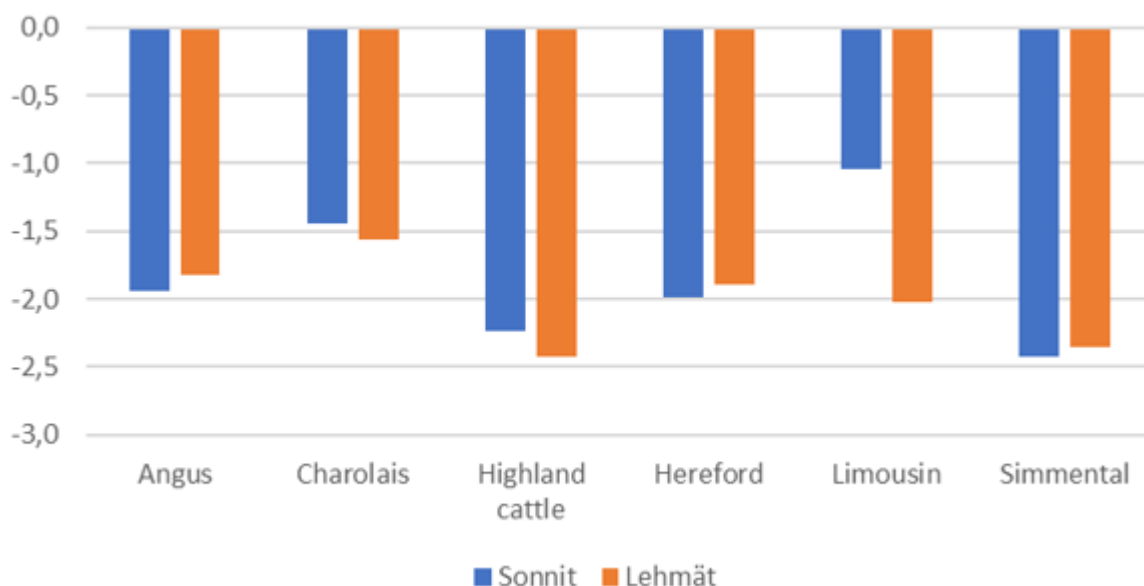
KUVA 40. Sisäreiden leveys

Reiden tulisi olla mahdollisimman pitkä rodusta ja sukupuolesta riippumatta, ja optimi on 8–9 pistettä. Kuvan 41 mukaan kaikki jäävät 2–4 pistettä omasta optimistaan. Lehmät jäävät hieman sonneja enemmän. Pisin reisi omaan optimiin nähden on highland cattlella, anguksella ja limousinilla. Reiden pituudessa on vähiten hajontaa angus-sonneilla (0,8) ja eniten highland cattle-sonneilla (1,1). Reiden pituutta painotetaan simmentalilla 14 %, highland cattlella 15 %, limousinilla 16 % ja loppuilla roduilla 17 %.



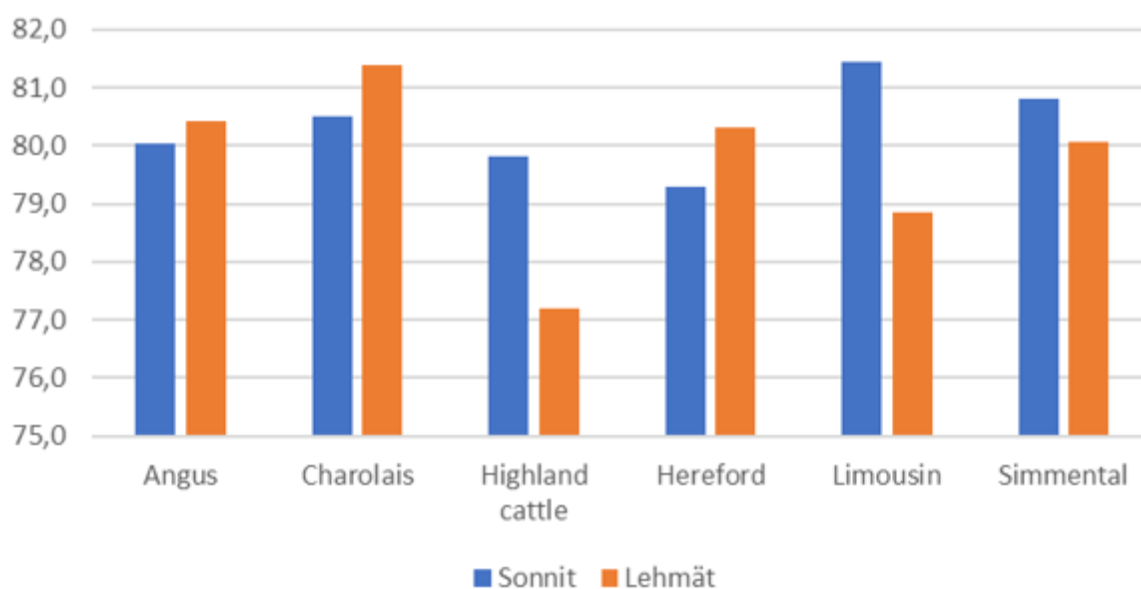
KUVA 41. Reiden pituus

Reiden leveyden sivulta tulisi olla sonneilla 8–9 pistettä ja lehmillä 7–9 pistettä. Kaikki rodut jäävät optimituloksistaan. Tuloksissa nähdään merkittäviä eroja rotujen välillä (kuva 42). Sukupuolten välillä selvä ero on limousinilla. Kapeimmat reidet ovat simmentaleilla sekä highland cattlella. Myös angukset, herefordit ja limousin-lehmät ovat jääneet selvästi optimeistaan. Leveimmät reidet sivusta katsottuna on limousin-sonneilla. Vähiten hajontaa tässä ominaisuudessa on angus-sonneilla (0,7) ja eniten (1,0) charolais-lehmillä ja highland cattlella. Reiden leveyttä sivusta katsottuna painotetaan simmentalilla ja highland cattlella peräti 20 %, kun muilla roduilla painotus on 16 %.



KUVA 42. Reiden leveys sivusta

Lihakkuuspisteistä toivotaan mahdollisimman korkeita. Kuvassa 43 nähdään, että pisteissä on merkittäviä vaihteluja rotujen ja sukupuoltenkin välillä. Korkeimmat lihakkuuspisteet ovat charolais-lehmillä ja limousin-sonneilla, joiden pisteet ovat yli 81. Myös angusten, charolais-sonnien, hereford-lehmien ja simmentalien pisteet ovat yli 80. Hereford-sonnien ja highland cattle -sonnien pisteet ovat alle 80. Alhaisimmat lihakkuuspisteet ovat highland cattle -lehmillä, hieman yli 77 pistettä. Myös limousin-lehmien pisteet ovat alle 79 pistettä. Eniten hajontaa lihakkuuspisteissä on limousin-lehmillä (6,1) ja highland cattle -sonneilla (5,8). Vähiten hajontaa on hereford-sonneilla (3,7) ja hereford-lehmillä (3,8). Lihakkuuspisteitä painotetaan kokonaispisteissä charolais'illa 33 %, limousinilla 34 %, anguksella, highland cattlella ja herefordilla 40 % ja simmentaleilla 50 %.



KUVA 43. Lihakkuuspisteet

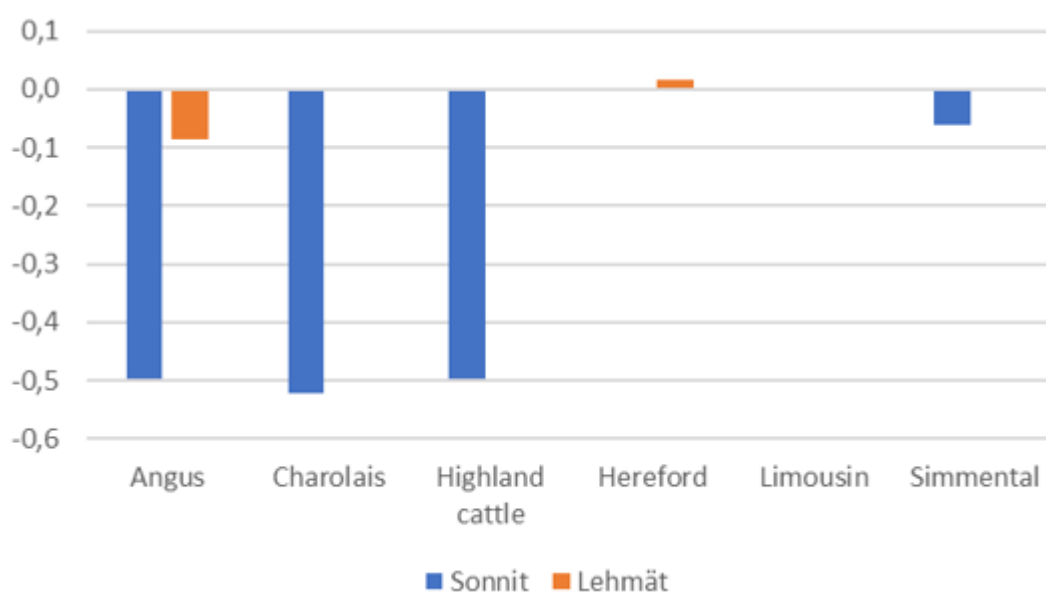
## 5.3 Jalkaominaisuudet

Taulukkoon 4 on koottu kaikkien rotujen keskiarvotulokset jalkaominaisuuksista. Jalkapisteiden optimit vaihtelevat rakennearvosteluasteikon 1–9 keskivaiheilta asteikon loppupäähän riippuen ominaisuudesta. Jo tämän taulukon perusteella jalkaominaisuuksissa näyttää olevan selviä rotujen välisiä eroja.

TAULUKKO 4. Jalkaominaisuuksien rakennearvostelutulosten keskiarvot roduittain

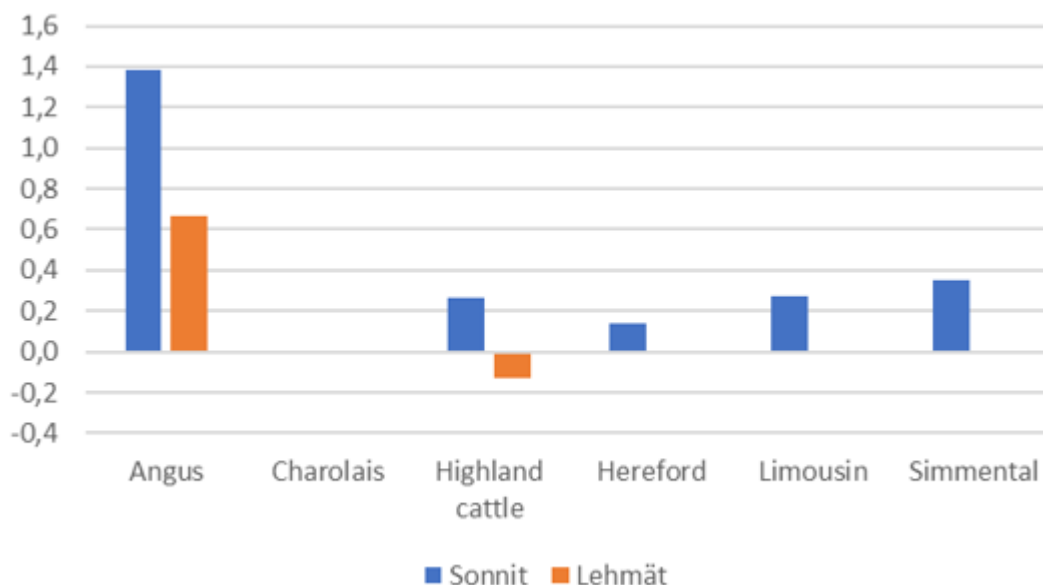
Jalkaominaisuus	Angus	Charolais	Highland cattle	Hereford	Limousin	Simmental
Kinner	4,7	4,8	4,9	4,9	4,4	4,3
Vuohinen	6,0	5,6	5,0	5,7	6,1	6,0
Takajalat takaa	6,7	6,8	6,8	6,8	7,2	6,7
Etujalat edestä	6,7	6,8	6,7	7,0	6,8	7,0
Luuston laatu	3,7	5,5	3,9	4,7	3,6	5,2
Jalkapisteet	81,3	81,3	83,1	80,4	79,9	79,5

Kintereessä tulisi olla sopiva kulma, ja optimi vaihtelee roduittain 4–6 pisteen välillä. Kintereen rakennearvostelutuloksissa suurin osa on omassa optimissaan, mutta muutama poikkeus on (kuva 44). Optimistaan jäävät angus-, charolais- ja highland cattle-sonnit, joilla on optimiaan suurempi kinner. Muilla kinner on omassa optimissa tai hyvin lähellä sitä. Kintereiden tuloksissa on eniten hajontaa charolais-sonneilla (1,3) ja vähiten highland cattle-sonneilla (0,9). Kinterettä painotetaan jalkapisteissä simmentalilla 20 % ja kaikilla muilla roduilla 19 %.



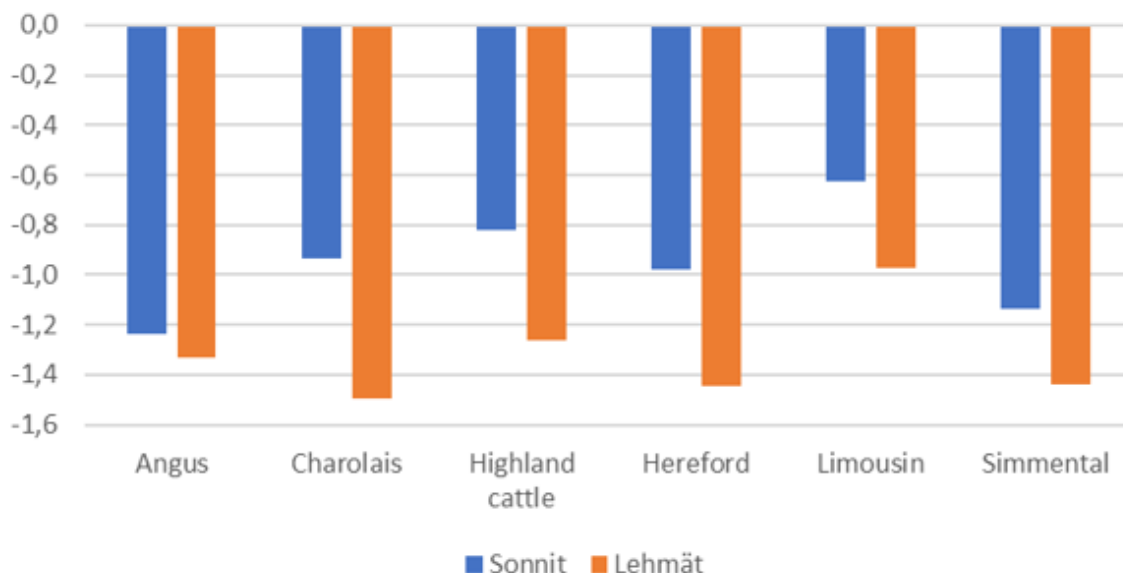
KUVA 44. Kinner

Vuohisen kulman tulisi olla sopiva, ja optimi on kaikilla roduilla 5–6 pistettä. Kuvasta 45 nähdään, että suurimmalla osalla erot omaan optimiin eivät ole suuria. Eniten omasta optimistaan eroavat angukset, joilla on optimiaan pystymmät vuohiset. Charolais'n tulokset ovat niiden optimissa, ja muidenkin rotujen tulokset ovat melko lähellä niiden optimia. Charolais'ta lukuun ottamatta sonnien vuohiset ovat pystymmät kuin lehmien. Vuohisen tuloksissa keskihajonta on kaikilla 0,8–1,0. Vuohista painotetaan simmentalilla 20 % ja muilla roduilla 19 % jalkapisteistä.



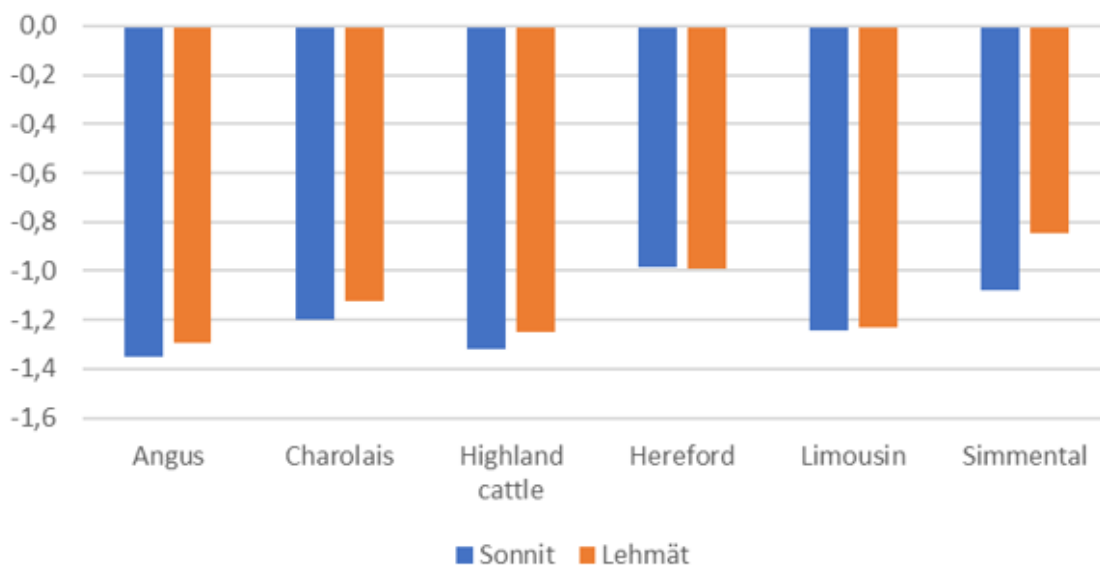
KUVA 45. Vuohinen

Takajalkojen pitäisi olla takaa katsottuna suorat, joten kaikkien rotujen optimina on tässä ominaisuudessa 8 pistettä. Rotujen ja sukupuolten välillä on vaihtelua tuloksissa (kuva 46). Kaikki rodut jäävät selvästi optimista. Alhaisimmat pisteet saavat charolais-, hereford- ja simmental-lehmät. Myös angukset, highland cattle-lehmät ja simmental-sonnit jäävät optimistaan yli yhden pisteen. Suorimmat takajalkojen asennot takaa katsottuna on limousin-sonneilla. Myös limousin-lehmien jalat ovat suuremmat kuin muilla lehmillä. Vähiten hajontaa (0,7) tuloksissa on highland cattle -sonneilla ja limousineilla. Eniten hajontaa (1,0) on hereford-lehmillä ja simmental-lehmillä.



KUVA 46. Takajalat takaa katsottuna

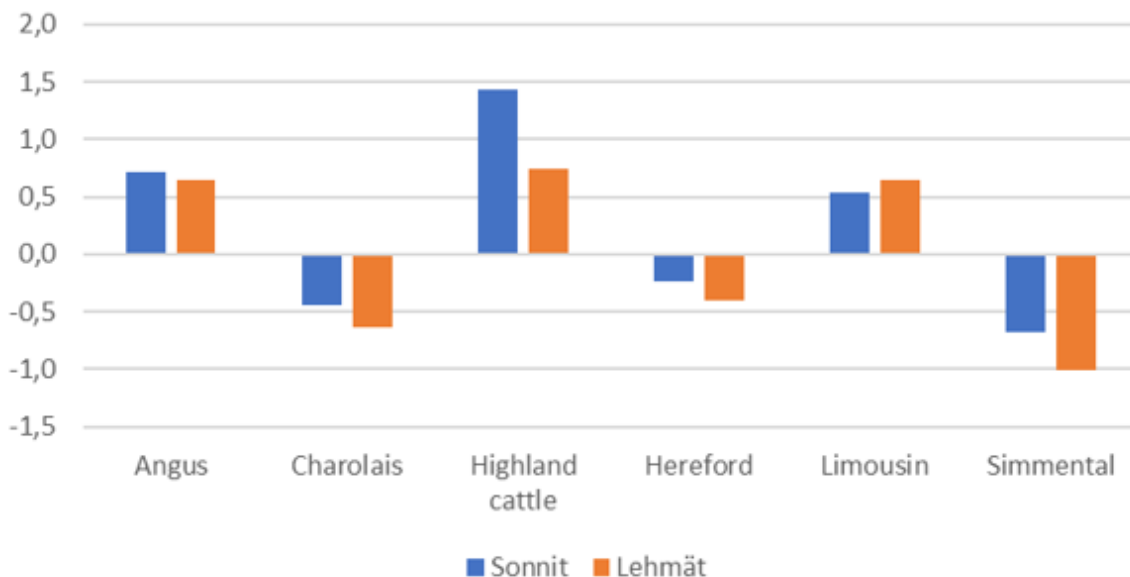
Etujalkojen tulisi olla edestä katsottuna suorat, ja kaikkien rotujen optimi on 8 pistettä. Kuvasta 47 nähdään, että tässä ominaisuudessa kaikki rodut jäävät tasaisesti omasta optimistaan, eikä suuria eroja ole rotujen ja varsinkaan sukupuolten välillä. Herefordeilla ja simmentaleilla on hieman muita rotuja suuremmat etujalat. Eniten hajontaa (1,0) on highland cattle -lehmien ja hereford-sonnien tuloksissa. Etujalat edestä- ominaisuuden painotus jalkapisteissä on simmentalilla 20 % ja muilla roduilla 19 %.



KUVA 47. Etujalat edestä katsottuna

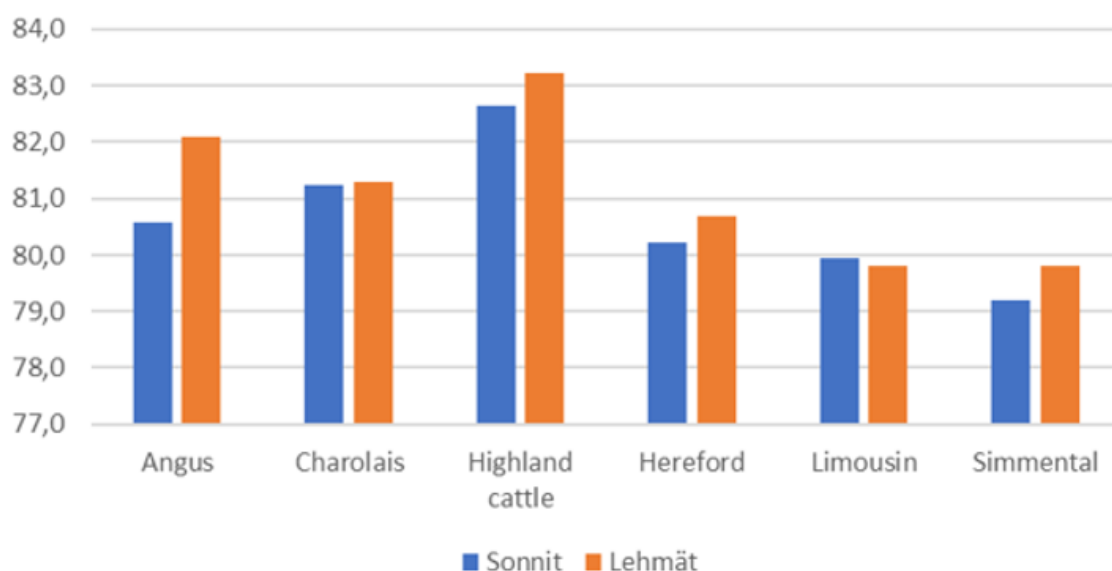
Luuston laadussa optimit vaihtelevat melko paljon eri rotujen välillä. Limousinin, anguksen ja highland cattlen optimi on 3 pistettä, herefordin 5 pistettä ja simmentalilin sekä charolais'n 6 pistettä. Viimeksi mainittujen rotujen osalta luuston laatu onkin lähellä niiden omaa optimia tai sirompi (kuva

48). Anguksen, limousinin ja highland cattlen luuston laatu on optimia vahvempi. Highland cattle -sonnien luuston laatu on selvästi optimia vahvempi. Vähiten hajontaa (0,7) luuston laadussa on limousin- ja simmental-sonneilla ja eniten highland cattle-lehmillä (1,0). Luuston laatua painotetaan jalkapisteissä simmentalilla 15 % ja muilla roduilla 19 %.



KUVA 48. Luuston laatu

Jalkapisteistä toivotaan mahdollisimman korkeita. Kuvasta 49 nähdään, että jalkapisteissä on selkeitä eroja rotujen välillä. Sukupuolten välillä erot eivät ole niin suuria. Selvästi korkeimmat jalkapisteet ovat highland cattlella, jolla lehmien pisteet ovat yli 83 ja sonnienkin lähellä sitä. Seuraavaksi korkeimmat jalkapisteet ovat angus-lehmillä. Myös charolais'n pisteet ovat yli 81 pistettä. Yli 80 pistettä on myös angus-sonneilla ja herefordeilla. Alhaisimmat jalkapisteet ovat limousineilla ja simmentaleilla, joiden pisteet ovat alle 80:n. Jalkapisteissä on vähiten hajontaa angus-sonneilla (4,0). Eniten hajontaa (5,2) on charolais-sonneilla ja simmental-lehmillä. Jalkapisteitä painotetaan kokonaispisteissä anguksella, highland cattlella ja herefordilla 30 % ja charolais'illa sekä limousinilla 33 %.



KUVA 49. Jalkapisteet

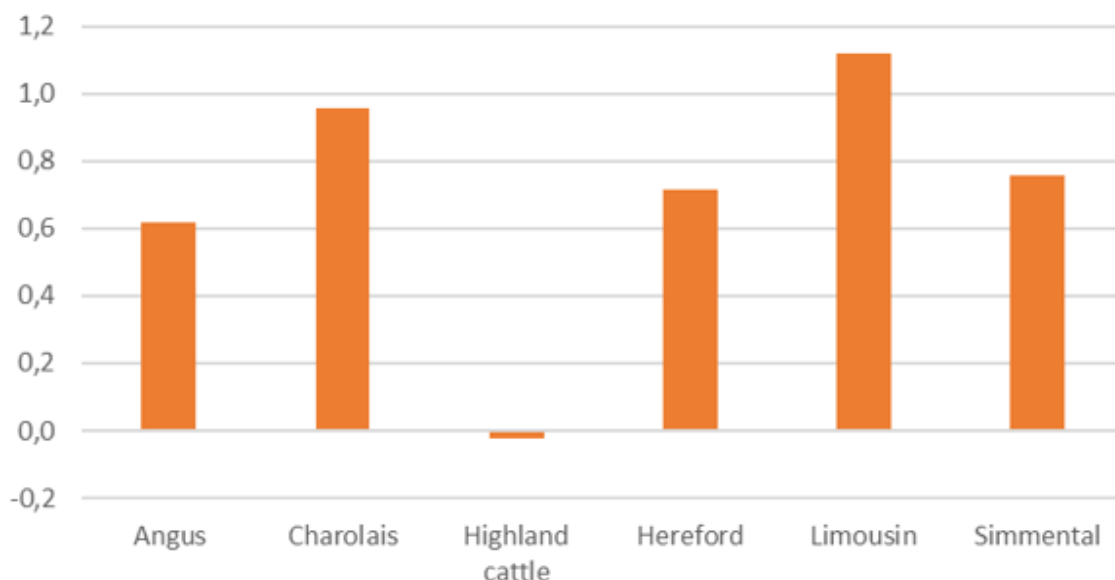
#### 5.4 Muut ominaisuudet ja kokonaispisteet

Taulukkoon 5 on koottu muiden ominaisuuksien eli utareen muodon ja luonteen sekä kokonaispisteiden keskiarvot roduittain. Utareen muodon ja luonteen osalta erot rotujen välillä eivät ole kovin suuria, kun taas kokonaispisteissä on merkittäviä eroja rotujen välillä.

TAULUKKO 5. Muiden ominaisuuksien ja kokonaispisteiden keskiarvot roduittain

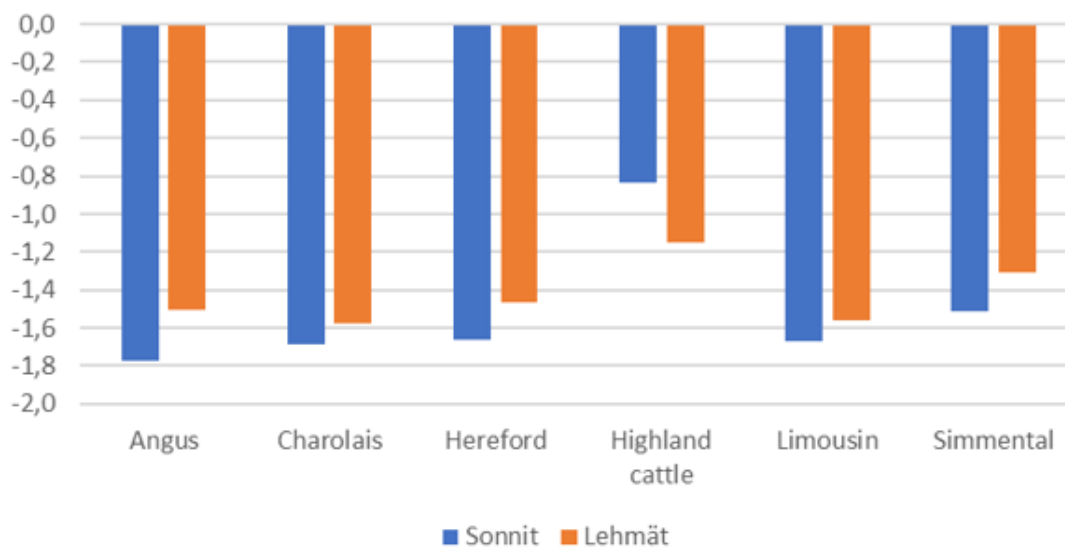
Muut ominaisuudet	Angus	Charolais	Highland cattle	Hereford	Limousin	Simmental
Utareen muoto	5,6	5,9	5,0	5,7	6,1	5,8
Luonne	3,4	3,4	3,9	3,4	3,4	3,6
Kokonaispisteet	80,7	82,0	78,9	80,7	79,9	80,4

Näissä rakennearvostelutuloksissa on utareen osalta tulokset utareen muodosta. Utareen muodon optimi on kaikilla roduilla 5 pistettä, jolloin utareen pohja on kintereen korkeudella. Kuvasta 50 nähdään, että highland cattlen utare on lähellä optimitasoa. Muilla roduilla utareen muoto on optimitasoa matalampi, jolloin utareen pohja on kintereen yläpuolella. Tuloksissa on muihin ominaisuuksiin verrattuna hieman enemmän hajontaa rotujen sisällä (1,2–1,4 pistettä).



KUVA 50. Utareen muoto

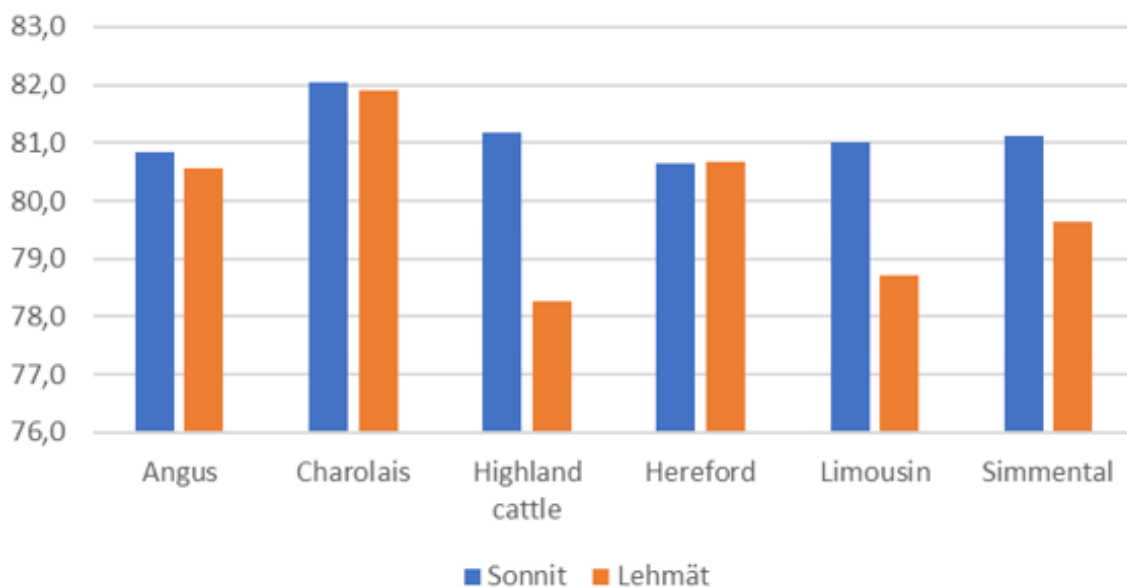
Luonteissa ei ole merkittävien suuria eroja rotujen ja sukupuolten välillä (kuva 51). Luonnetta arvos-  
tellaan asteikolla 1–5 ja tässä 5 on määritelty optimitasoksi. Joukosta erottuu selvästi highland  
cattle, joka on luonteen osalta lähinnä optimitasoa. Highland cattlen osalta sonneilla on korkeammat  
pisteet kuin lehmillä, kun taas muilla roduilla lehmillä on hieman sonneja korkeammat pisteet luon-  
teestaan. Luonteen osalta hajonta on kaikilla roduilla 0,6–0,8 välillä.



KUVA 51. Luonne

Kuvassa 52 nähdään rakennearvostelutuloksista lasketut kokonaispisteet eri roduilla ja sukupuolilla.  
Kokonaispisteistä toivotaan mahdollisimman korkeita. Rotujen ja sukupuolten välillä on suuria eroja.  
Anguksen, charolais'n ja herefordin osalta sukupuolten välisiä eroja ei juurikaan ole, mutta highland

cattilla, limousinilla ja simmentalilla sukupuolten väliset erot pisteissä ovat selvät. Korkeimmat kokonaispisteet ovat charolais'illa, jonka pisteet ovat melkein 82. Simmental-sonnit, limousin-sonnit ja highland cattle -sonnit yltyvät 81 pisteeseen. Anguksilla ja herefordeilla on yli 80 pistettä. Alhaisimmat kokonaispisteet ovat simmental-, limousin- ja highland cattle -lehmillä. Highland cattle -lehmät yltyvät hieman yli 78 pisteen. Kokonaispisteissä vähiten hajontaa on angus-sonneilla (3,2) ja hereford-sonneilla (3,3). Eniten hajontaa on highland cattle-sonneilla (4,7) ja limousin-lehmillä (4,7).



KUVA 52. Kokonaispisteet

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Runkopisteissä sonnien tulokset ovat lehmiiä korkeampia. Korkeimmat runkopisteet ovat simmental-, charolais- ja hereford-sonneilla. Lehmistä korkeimmat pisteet ovat charolais-lehmillä. Alhaisimmat runkopisteet ovat highland cattle -lehmillä, joilla on myös eniten hajontaa rodun sisällä. Lihakkuuspisteissä erot omiin optimeihin ovat suuria, koska tavoitteena on mahdollisimman lihaksikkaat eläimet. Lihakkuuspisteissä on myös selviä eroja rotujen ja sukupuolten välillä. Korkeimmat lihakkuuspisteet ovat charolais-lehmillä ja limousin-sonneilla. Lehmistä alhaisimmat pisteet ovat highland cattella ja limousinilla. Limousin-lehmien tuloksissa on myös hajontaa rodun sisällä. Sonneista herefordin pisteet ovat alhaisimmat, ja niiden tulokset rodun sisällä ovat tasaisia. Jalkapisteissä on paljon eroja rotujen välillä, vaikka erotukset omiin optimeihin eivät ole yhtä suuria kuin muissa ominaisuuksissa. Sukupuolten välillä eroja ei ole paljoa muilla kuin anguksilla, joissa lehmien pisteet ovat selvästi korkeammat. Highland cattlen jalkapisteet ovat korkeimmat, kun taas limousinien ja simmentalien jalkapisteet ovat alhaisimmat. Simmental-lehmillä on myös paljon hajontaa rodun sisällä. Kokonaispisteissä on selviä eroja rotujen ja sukupuolten välillä. Korkeimmat pisteet ovat charolais'lla. Highland cattle-, limousin- ja simmental-lehmien pisteet ovat alhaisimmat, ja suurinta hajontaa kokonaispisteissä on highland cattle -sonneilla ja limousin-lehmillä.

### 6.1 Angus

Anguksen runkopisteet ovat keskitasoa, ja hyvät tulokset se on saanut erityisesti rinnan leveydessä. Huomiota tulisi kiinnittää rinnan syvyyteen, lantion kulmaan, lantion leveyteen sekä sonnien selkälinjaan. Lantion kulmaa tosin painotetaan anguksella muita rotuja vähemmän. Lantion leveyden osalta myös hajontaa rodun sisällä on suurempaa verrattuna muihin rotuihin. Emolehmille toivotaan pitkää ja leveää lantiota hyvien poikimisominaisuuksien vuoksi (Mustonen 2017). Angusten lihakkuuspisteet ovat hyvää keskitasoa. Erityisesti parannettavaa anguksella olisi etuselän leveydessä sekä reiden leveydessä sivulta. Muissa lihakkuusominaisuuksissa anguksen pisteet ovat tasaisia vertailussa muihin. Angus-lehmien jalkapisteet ovat korkeimmasta päästä. Sonnien pisteet ovat hieman keskitasoa paremmat. Parannettavia ominaisuuksia ovat erityisesti kinner ja vuohinen. Anguksen muut jalkaominaisuudet ovat keskitasoa. Anguksen kokonaispisteet ovat keskitasoa muihin rotuihin nähden.

### 6.2 Charolais

Charolais'lla on korkeat runkopisteet ja hyviä ominaisuuksia ovat erityisesti lantion leveys sekä sonneilla myös rinnan leveys. Parannettavia ominaisuuksia ovat erityisesti selkälinja sekä lehmillä rinnan leveys. Myös kokoon tulee kiinnittää huomiota. Pesosen (2010) mukaan suuri aikuiskoko esimerkiksi lisää tiineyden kestoa, syntymäpainoa ja eroja kasvuominaisuuksissa sekä rotujen sisällä että niiden välillä. Charolais'n lihakkuuspisteet ovat hyvät. Parannettavaa on eniten reiden pituudessa ja levey-

dessä. Erityisen hyviä ominaisuuksia charolais'illa on etuselän leveys ja reiden leveys sivusta. Charolais'n jalkapisteet ovat myös hyvät. Parannettavia ominaisuuksia ovat etenkin kinner ja takajalat takaa katsottuna. Etenkin kintereen osalta myös hajontaa on rodun sisällä. Suorat takajalat ovat vakava rakenteellinen vika, sillä suorajalkaisilla naudoilla ei ole joustavaa ja iskunkestävää jalan rakennetta, kuten hyvärakenteisilla naudoilla. Takajalkojen ongelmat näyttäisivät olevan suurin syy sonnien enneaikaisille poistoille. (Sundstrom ja Cumming 2000). Jalkaominaisuuksista charolais'n vuohinen on ollut erityisen hyvällä tasolla. Kokonaispisteet ovat charolais'illa korkeat.

### 6.3 Highland cattle

Highland cattle -sonnien runkopisteet ovat miltei muiden sonnien tasolla, mutta lehmien pisteet ovat alhaiset. Erityisesti parannettavaa highland cattlella on rinnan syvyydessä ja lantion leveydessä. Lantion leveydessä myös hajonta on suurempaa vertailussa muihin rotuihin. Lantion kulma on optimittavaa ja rinnan leveys on erityisesti sonneilla hyvällä tasolla. Muissa runko-ominaisuuksissa highland cattle on keskitasoa. Highland cattle lihakkuspisteet ovat alhaiset. Highland cattlen etuselän leveys on hyvällä tasolla ja reiden pituus on highland cattle -sonneilla hieman muita parempi. Muissa lihakkusominaisuuksissa highland cattlen tulokset ovat alhaisempia, ja erityisesti parannettavaa on reiden leveydessä sekä takaa että sivusta katsottuna. McKiernanin (2007) mukaan lihakkuus ja punaisen lihan määrä ovat liharotuisen naudan tärkein ja arvokkain osa ruhosta. Highland cattlella on korkeat jalkapisteet, ja hyviä ominaisuuksia ovat erityisesti vuohinen ja lehmillä kinner. Parannettavaa on eniten luuston laadussa sekä sonneilla kintereessä. Highland cattle on saanut eniten pisteitä luonteestaan. Kirkpatrickin (2015) mukaan luonne vaikuttaa siihen, kuinka helppoa eläimen käsittely, hoitaminen ja jokapäiväiset rutiinit ovat. Highland cattlen kokonaispisteistä sonnien pisteet ovat parempaa keskitasoa, mutta lehmien pisteet ovat heikoimmat.

### 6.4 Hereford

Herefordeilla on hyvät runkopisteet, ja hyviä ominaisuuksia ovat erityisesti lantion kulma ja lehmillä selkälinja. Alhaisimmat tulokset ovat lantion leveydessä. Mustosen (2017) mukaan lantion rakenne määrittelee suuren osan naudan rungon takaosan toimivuudesta. Myös sonnien selkälinjassa on parantamisen varaa. Lihakkuspisteissä hereford-lehmät ovat keskitasoa, kun taas hereford-sonnien tulokset ovat alhaisimpia muihin sonneihin verrattuna. Hyvä lihakkusominaisuus hereford-lehmillä on takaselän leveys. Sonnit ovat jääneet melko tasaisesti kaikissa lihakkusominaisuuksissa, mutta parannettavaa on erityisesti takaselän leveydessä, reiden pituudessa ja sisäreiden leveydessä. Barhamin ym. (2011) mukaan selän alueen paksut, pitkät ja pullistuneet lihakset kertovat erityisesti naudan arvokkaiden ruhonosien voimakkaasta lihakkuudesta. Herefordien jalkapisteet ovat keskitasoa. Hyviä ominaisuuksia herefordeilla on erityisesti kinner, vuohinen ja etujalat. Parannettavaa olisi takajaloissa takaa katsottuna. Kokonaispisteet ovat keskitasoa vertailussa muihin rotuihin.

## 6.5 Limousin

Limousin-sonnien runkopisteet ovat keskitasoa. Limousin-lehmien runkopisteet ovat melko alhaiset, mutta kuitenkin keskitasoa verrattuna muihin lehtiin. Limousinien parhaita runko-ominaisuuksia ovat lantion leveys ja lehmillä myös rinnan leveys. Lantion leveyden osalta tulokset ovat olleet tasaisia rodun sisällä. Limousin ei erotu yhdessäkään runko-ominaisuudessa erityisen huonoilla pisteillä, vaan sen tulokset ovat tasaiset kaikissa ominaisuuksissa. Limousin-sonnien lihakuuspisteet ovat korkeat, kun taas limousin -lehmien lihakuuspisteet jäävät alhaisiksi. Limousin-lehmillä on parannettavaa erityisesti reiden leveydessä sivusta katsottuna. Hyviä tuloksia limousinit ovat saaneet reiden leveydestä ja sisäreiden leveydestä. Takajalkojen leveä väli sekä seisossa että kävellessä kertoo lihakkuudesta (Sundstrom ja Cumming 2000). Limousin-sonnien pisteet ovat korkeimpia miltei kaikissa lihakuusominaisuuksissa. Limousinien jalkapisteet jäävät hieman alhaisiksi. Eläimiä poistetaan tuotannosta liian varhain erityisesti jalkarakenteen takia (Strohecker 2011). Parannettavaa olisi erityisesti etujaloissa, kun taas kinner ja takajalat takaa katsottuna ovat parhaimmistoa. Pihtipolviset etujalat voivat aiheuttaa polvinivelten liiallista kulumista sekä ulkosorkkien liikakasvua (Sundstrom & Cumming 2000). Limousinien kokonaispisteet ovat sonneilla parempaa keskitasoa ja lehmien pisteet jäävät alhaisiksi muihin lehtiin nähden. Huomioitavaa on, että limousin-lehmillä on paljon hajontaa rodun sisällä useissa ominaisuuksissa.

## 6.6 Simmental

Simmental-sonneilla on korkeat runkopisteet, ja niiden tulokset ovatkin kaikissa runko-ominaisuuksissa keskitasoa tai sitä parempia. Lehmien runkopisteet ovat keskitasoa. Simmentaleilla on erityisesti parantamisen varaa rinnan leveydessä. Myös kokoon on hyvä kiinnittää huomiota. Erityisen hyvällä tasolla simmentalilla ovat selkälinja ja lantion kulma. Simmental-sonnien lihakuuspisteet ovat hyvät. Hyviä ominaisuuksia on reiden leveys ja sisäreiden leveys. Parannettavaa on erityisesti etuselän leveydessä, takaselän leveydessä ja reiden pituudessa. Simmentalien jalkapisteet ovat melko alhaiset. Sillä on parannettavaa erityisesti takajaloissa takaa katsottuna. Sundstromin ja Cummingin (2000) mukaan takajalan suoruus on nähtävissä kintereestä ja vuohisnivelestä, ja se on vakava rakenteellinen vika. Simmentalin etujalat edestä ovat keskitasoa paremmat ja kinner on optimitasoa. Simmentalien kokonaispisteet ovat sonneilla parempaa keskitasoa ja lehmien pisteet ovat alhaisimmasta päästä.

## 6.7 Yhteenveto

Anguksen tulokset ovat tasaisia ja pääosin hyvää keskitasoa. Charolais'n tulokset ovat pääosin tasaisen hyviä, ja erityisesti runko-ominaisuudet ovat sen vahvuus. Highland cattlen tuloksissa lehmillä on alhaisemmat runkopisteet ja lihakuuspisteet, mutta sonnit saavat parempia tuloksia. Highland cattlen jalkapisteet sen sijaan ovat korkeimmat. Herefordin pisteet ovat anguksen tapaan tasaiset kaikissa ominaisuuksissa. Erityisen hyvät pisteet se saa rungostaan ja eniten parannettavaa on son-

nien lihakkuusominaisuuksissa. Limousin-sonnien tulokset ovat lehmiiä korkeammat ja myös tasaisemmat. Erityisesti limousin-sonnien lihakkuusominaisuudet ovat parhaimmista, mutta niilläkin on lehmien tapaan parantamisen varaa jalakaominaisuuksissa. Limousineilla lehmien tulokset ovat keskitasoa alhaisempia. Useimmissa ominaisuuksissa myös hajonta rodun sisällä on suurta, joten eläinai-nes on epätasaista. Simmentalien tuloksista erityisesti sonnien runkopisteet ovat korkeat ja myös lihakkuuspisteet ovat hyvät. Eniten parannettavaa simmentalilla on jalakaominaisuuksissa. Opinnäyte-työn tulosten perusteella charolais'illa on tasaisen hyvä rakenne, ja tulokset ovat tasaisia myös herefordilla ja anguksella. Eniten parannuskohteita löytyy limousin-, highland cattle- ja simmental-lehmien rakenteista. Kaikkien rotujen tuloksista erottuu heikompi ominaisuuksia, jotka voitaisiin työn tulosten perusteella ottaa jalostuksessa huomioon. Jokaisella rodulla on myös omat selkeät vahvuutensa, joista kannattaa tulevaisuudessakin pitää kiinni.

## 7 PÄÄTÄNTÖ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli koota yhteen liharotuisten nautojen rakennearvostelutuloksia ja tutkia rotujen välisiä eroavaisuuksia. Fabalta saatu aineisto rakennearvostelutuloksista oli laaja, joten tähän tavoitteeseen myös päästiin. Jo aikaisessa vaiheessa selvisi, että selkeitä eroja rotujen väliltä löytyy. Tutkimuksen tuloksista saadaan tietoa emolehmien rakenteesta, ja voidaan jatkossa kiinnittää jalostuksessa nykyistä enemmän huomiota kunkin rodun tärkeimpiin kehityskohteisiin. Emolehmien rakennearvostelutuloksia ei ole aiemmin koottu yhteen samassa laajuudessa, joten työn tuloksista saavat uutta tietoa Faban lisäksi myös rotuyhdistykset ja erityisesti jalostukseen panostavat tuottajat.

Opinnäytetyö on perusteellinen katsaus liharotuisten nautojen rakenteeseen ja rakennearvostelutulosiin. Opinnäytetyössä on pyritty mahdollisimman puolueettomaan näkökulmaan, jossa työn tekijän omat mielipiteet ja mieltymykset esimerkiksi tiettyihin rotuihin eivät nouse esille. Kirjallisuuskatsauksessa haluttiin syventyä rakennearvostelussa arvosteltaviin ominaisuuksiin, ja siihen miten puutteet rakenteessa vaikuttavat tuotantoon. Työssä pyrittiin käyttämään runsaasti eri lähteitä, jotta tieto olisi mahdollisimman luotettavaa. Esimerkiksi jalkarakenteen osalta jouduttiin turvautumaan melko paljon samoihin lähteisiin, mutta pääasiassa lähteitä oli hyvin saatavissa. Ensisijaisesti lähteinä pyrittiin käyttämään vertaisarvioituja tutkimuksia. Työssä käytettävä aineisto oli laaja, mikä lisää työn luotettavuutta. Aineiston laajuus merkitsi myös sitä, että sen käsittely Microsoft Excelillä oli ajoittain myös haastavaa, ja tutkimuksen tulosten luotettavuuteen voivatkin vaikuttaa erilaiset virheet aineiston käsittelyssä. Luotettavuutta lisää kuitenkin se, että tulokset on tarkastettu huolellisesti työn loppuvaiheessa.

Kun rakennearvostelutuloksia kertyy jatkossa koko ajan enemmän, voitaisiin tulevaisuudessa tutkia tuloksia uudelleen ja näin seurata emolehmien rakenteiden kehittymistä. Ajankohtaisia jatkotutkimusaiheita voisivat olla esimerkiksi rakennearvostelutulosten ja teurastulosten yhteydet, rakennearvostelutulosten ja poikimavaikkeuksien yhteydet tai rakennearvostelutulosten yhteys tilojen kannattavuuteen.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut mielekästä ja palkitsevaa. Emolehmät ovat olleet tärkein kiinnostuksen kohteeni jo ennen agrologi-opintojen aloittamista, ja halusin ehdottomasti niihin liittyvän aiheen opinnäytetyöhöni. Ammattitaitoni onkin kehittynyt paljon työtä tehdessä niin emolehmien rakenteen kuin myös tutkimuksen tekemisen osalta. Työn tekemisessä erityisen mielekästä olivat alkuvaiheessa tilakäynnit Faban emolehmäasiantuntija Tero Mustosen mukana. Tilakäynneiltä sain paljon arvokasta tietoa ja ideoita opinnäytetyötä varten niin Terolta kuin tilallisiltakin.

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen oli työn raskain vaihe, sillä suurin osa lähteistä oli vieraskielisiä ja kääntämiseen kului yllättävän paljon aikaa. Varsinaisen tutkimuksen tekeminen sen sijaan sujui helpposti, sillä tulosten selvittäminen oli todella mielenkiintoista. Tulosten tulkinta oli haastavaa, mutta tässä kohtaa oli erityisesti hyötyä rakennearvosteluiden seuraamisesta tilakäynneillä sekä huolelli-

sesti tehdystä kirjallisuuskatsauksesta. Työn loppuvaiheessa koin painetta saada tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset esitettyä mahdollisimman selkeällä ja kiinnostavalla tavalla. Tähän kului paljon aikaa, ja työn valmistuminen venyi muutaman viikon asettamastani alkuperäisestä aikataulusta. Tutkintoni valmistumista ajatellen opinnäytetyön teko on kuitenkin pysynyt hyvin aikataulussa, ja lopputulokseen olen tyytyväinen.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AMERICAN ANGUS ASSOCIATION s. a. Performance. Sivusto. <https://www.angus.org/performance/> Viitattu 11.12.2019.
- ANTTILA, Päivi ja MUSTONEN, Tero 2018. Kuvan kertomaa. Nauta-lehti 5/2018, 46.
- BARHAM, Brett, JONES, Steven & TROXEL, Tom 2011. An analysis of beef cattle conformation. Verkkojulkaisu. <https://www.uaex.edu/publications/pdf/mp-398.pdf> Viitattu 10.12.2019.
- BERRECHET, P. 2015. Linear scoring at weaning in beef cattle in France: Supervision and management. Esitys. [http://www.istanbulmanda.org/wp-content/uploads/2015/06/linear\\_scoring\\_in\\_france.pdf](http://www.istanbulmanda.org/wp-content/uploads/2015/06/linear_scoring_in_france.pdf) Viitattu 13.12.2019.
- BOGGS, D. & MERKEL, R. 1993. Live animal carcass evaluation and selection manual. Kendall/Hunt Publishing Company. s. 266 Viitattu 11.12.2019.
- FABA s. a. Rakennearvostelu. Sivusto. <https://faba.fi/karjan-kehittaminen/rakennearvostelu/> Viitattu 12.12.2019.
- FABA 2017. Lihakarjan rakennearvostelu. Verkkojulkaisu. [http://www.nauta.fi/ezproxy.savonia.fi/sites/nauta/files/common/raksuesite\\_a5\\_2017.pdf](http://www.nauta.fi/ezproxy.savonia.fi/sites/nauta/files/common/raksuesite_a5_2017.pdf) Viitattu 12.12.2019.
- FABA 2019. Liharotujen optimit. Verkkojulkaisu. [https://www.faba.fi/wp-content/uploads/2019/01/Liharodut\\_optimit\\_rakennearvostelu\\_9\\_1\\_2019.pdf](https://www.faba.fi/wp-content/uploads/2019/01/Liharodut_optimit_rakennearvostelu_9_1_2019.pdf) Viitattu 12.12.2019.
- FIELD, T. 2007. Beef production and management decisions. Pearson Prentice Hall. s. 718.
- FRANCE GÉNÉTIQUE ÉLEVAGE 2011. France, the country of breed beefs. Esitys. [http://en.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/fge\\_beef\\_breeds\\_selection.pdf](http://en.france-genetique-elevage.org/IMG/pdf/fge_beef_breeds_selection.pdf) Viitattu 12.12.2019.
- GRANDIN, Temple & DEESING, Mark 2014. Genetics and Behavior During Handling, Restraint, and Herding. Verkkojulkaisu. <https://www.grandin.com/references/cattle.during.handling.html> Viitattu 11.12.2019.
- HAMMACK, Stephen & GILL, Ronald 2009. Texas adapted genetic strategies for beef cattle x: Frame score, frame size, and weight. Verkkojulkaisu. <https://animalscience.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/14/2012/04/geneticsE192-10.pdf> Viitattu 13.12.2019.
- HEREFORD CATTLE SOCIETY s. a. The hereford management guide. Verkkojulkaisu. <http://www.herefordcattle.org/uploads/file/2016/MANAGEMENT%20GUIDE%20-%20UPDATED%20JUNE%202016.pdf> Viitattu 11.12.2019.
- HIRSJÄRVI, Sirkka, REMES, Pirkko & SAJAVAARA, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Kustanneosakeyhtiö Tammi.
- INTERNATIONAL COMMITTEE FOR ANIMAL RECORDING 2015. Conformation recording of beef cattle. Verkkojulkaisu. <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2015/08/Conformation-Recording-CR-WG.pdf> Viitattu 13.12.2019.
- IRISH CHAROLAIS CATTLE SOCIETY s. a. Linear scoring and weight recording. <http://charolais.ie/wp-content/uploads/2016/07/Linear-Scoring.pdf> Viitattu 12.12.2019.
- KIRKPATRICK, David 2015. The Importance of Convenience Traits in Beef Cattle. <https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/W334.pdf> Viitattu 11.12.2019.
- MCCONOCHIE, Juliet 2007. Selecting and managing beef heifers. Verkkojulkaisu. [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/148534/Selecting-and-managing-beef-heifers.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/148534/Selecting-and-managing-beef-heifers.pdf) Viitattu 10.12.2019.

- MCKIERNAN, Bill 2007. Muscle scoring beef cattle. Verkkojulkaisu. [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf) Viitattu 12.12.2019.
- MCKIERNAN, W.A., HOFFMAN W., BARWICK S. A. & JOHNSTON D. J. 1998. Feeder steer assessments that are guides to feedlot and carcass performance. [https://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf](https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf) Viitattu 13.12.2019.
- MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA 2017. Cattle assesment manual. Verkkojulkaisu. [https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices--markets/documents/minlrs-information-brochures-etc/mla\\_cattle-assessment-manual\\_jan-2017.pdf](https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices--markets/documents/minlrs-information-brochures-etc/mla_cattle-assessment-manual_jan-2017.pdf) Viitattu 12.12.2019.
- MUSTONEN, Tero 2017. Katse rakenteeseen! Nauta-lehti 4/2017. <http://view.24mags.com.ezproxy.savonia.fi/faba/nauta-4-17#/page=66> s.66 Viitattu 13.12.2019.
- MUSTONEN, Tero 2019. Suullinen tiedoksianto. Viitattu 11.12.2019.
- PATTERSON, David & HERRING, William 1997. Pelvic measurements and calving difficulty. Verkkojulkaisu. <https://extensiondata.missouri.edu/pub/pdf/agguides/ansci/g02017.pdf> Viitattu 11.12.2019.
- PESONEN, Maiju 2010. Rotutyypin reunaehdona. Nauta-lehti 4/2010. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/4-2010%20s56-57.pdf> s. 56–57. Viitattu 12.12.2019.
- PESONEN Maiju, 2011. Naudan käyttäytyminen ja käsittely. Esitys. [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/K%C3%A4yttyminen%20ja%20k%C3%A4sittely\\_2011.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/K%C3%A4yttyminen%20ja%20k%C3%A4sittely_2011.pdf) Viitattu 11.12.2019.
- PESONEN, Maiju 2017. Siitossonnin hankkimassa osa 4: Hyöty irti rakenteen arvostelusta! Nauta-lehti. Verkkojulkaisu. <https://nauta.fi/lihakarja/siitossonnin-hankkimassa-osa-4-hyoty-irti-rakenteen-arvostelusta/> Viitattu 11.12.2019.
- RED ANGUS ASSOCIATION s. a. Udder scoring. Verkkojulkaisu. <https://redangus.org/genetics/udder-scoring/> Viitattu 12.12.2019.
- RITCHIE, Harlan & ANDERSON, Peter 1991. Beef cattle handbook: Calving difficulty in beef cattle. Verkkojulkaisu. <http://www.iowabeefcenter.org/bch/CalvingDifficulty1.pdf> Viitattu 11.12.2019.
- SIRKKO, Kaisa 2017. Katse rakenteeseen! Nauta-lehti 4/2017. <http://view.24mags.com.ezproxy.savonia.fi/faba/nauta-4-17#/page=66> s.66 Viitattu 13.12.2019.
- SIRKKO, Kaisa 2019. Emolehmätarkkailun tulokset 2018. Nauta-lehti 2/2019. <http://view.24mags.com.ezproxy.savonia.fi/faba/nauta-2-19#/page=58> s.58 Viitattu 17.2.2020.
- STROHECKER, Katri 2011. Eläinten valinta emolehmatuotannossa. Verkkojulkaisu. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/mttkasvu14.pdf> Viitattu 10.12.2019.
- SUNDSTROM, Brian & CUMMING, Brian 2000. Better bull buying to target markets: the discerning breeder's guide to selecting sound bulls that will suit their country and target markets. Verkkojulkaisu. <https://www.dpi.nsw.gov.au/animals-and-livestock/beef-cattle/breeding/bull-selection/structural-soundness> Viitattu 10.12.2019.
- TAANILA, Aki 2019. Yksisuuntainen varianssianalyysi. Blogi. <https://tilastoapu.wordpress.com/2012/09/28/yksisuuntainen-varianssianalyysi/> Viitattu 12.12.2019.
- WARD, Heidi & POWELL, Jeremy 2017. Culling the beef cow herd. Verkkojulkaisu. <https://www.uaex.edu/publications/PDF/FSA-3092.pdf> Viitattu 10.12.2019.
- YEATES, Sandy s. a. Frame scoring of beef cattle. Verkkojulkaisu. <https://www.dpi.nsw.gov.au/animals-and-livestock/beef-cattle/appraisal/publications/frame-scoring> Viitattu 11.12.2019.

## LIITE 1. LIHAROTUJEN RAKENNEARVOSTELU

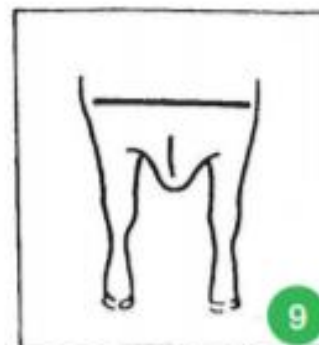
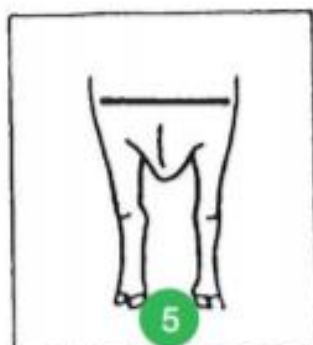
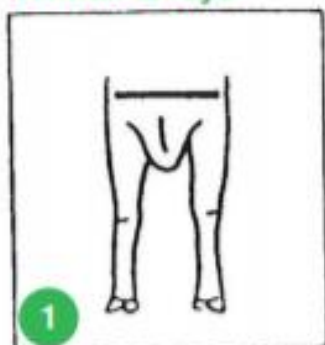
## LINEAARISET PISTEET

## Runko

Asteikko

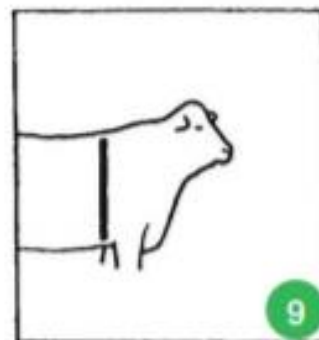
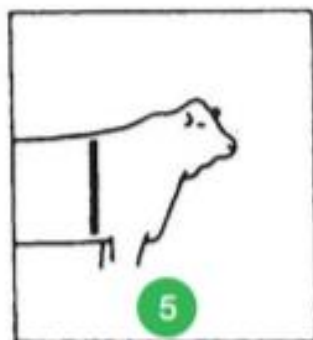
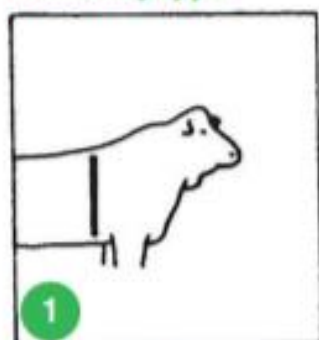
1-9

## Rinnan leveys



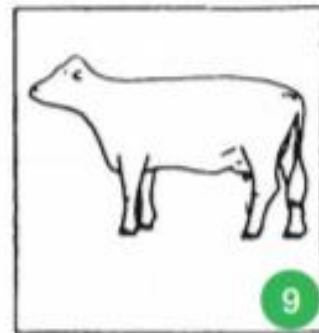
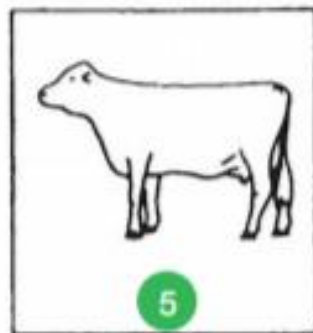
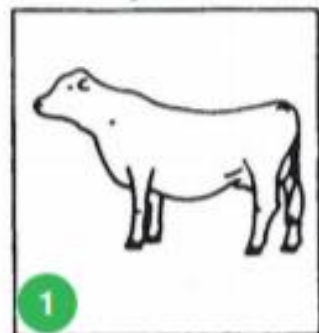
"Turvalliset" pisteet välillä 4-7.

## Rinnansyvyys



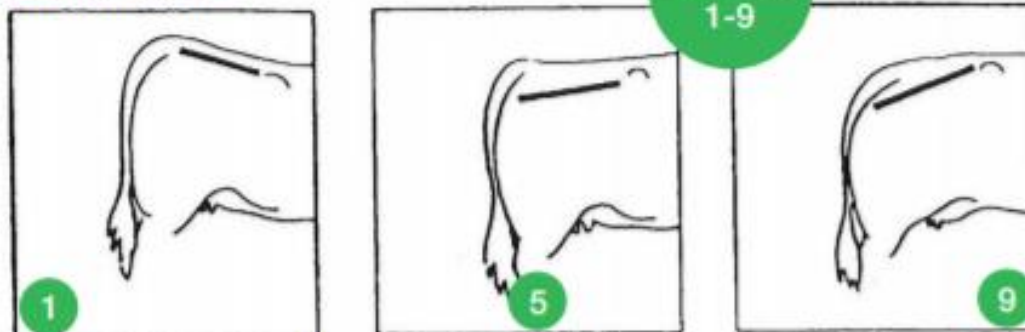
Tavoitellaan syviä eläimiä, pisteet 5 ylöspäin.

## Selkälinja



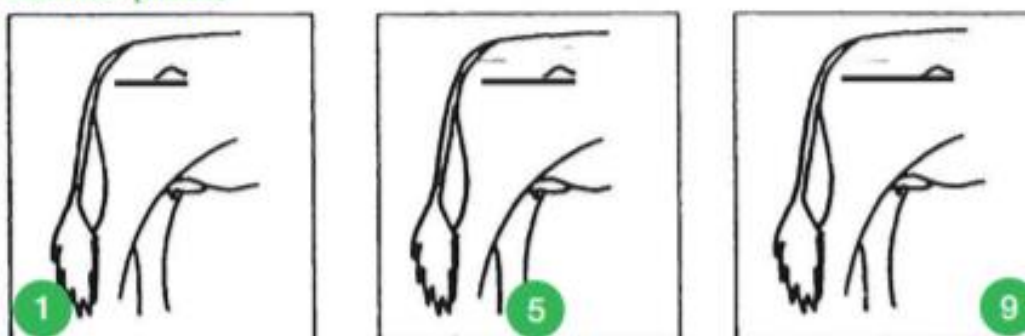
Tavoitellaan suoraselkäisiä eläimiä, pistearvo 7.

### Lantion kulma



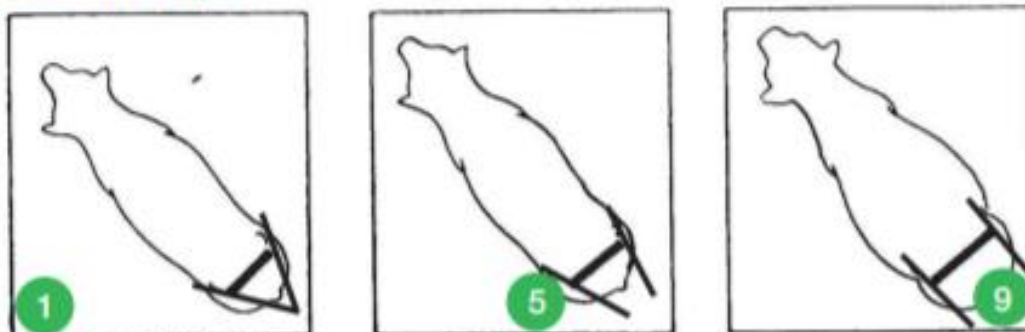
Tavoitellaan sopivasti laskevaa lantiota pisteet 4-6.

### Lantion pituus



Tavoite mahdollisimman pitkä lantio, 9 paras.

### Lantion leveys



Tavoitellaan leveää lantiota 7-9.

### Takakorkeus

Takakorkeudesta annetaan lineaarisessa rakennearvostelussa pisteitä, jotka perustuvat takakorkeuteen senttimetreinä. Huomattavaa on, että annettu pistemäärä ei ole sama kuin frame score!

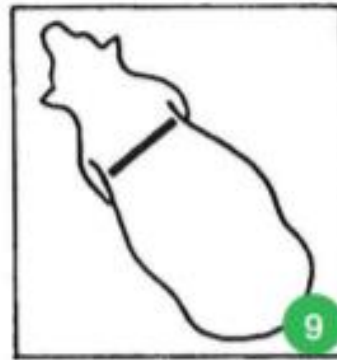
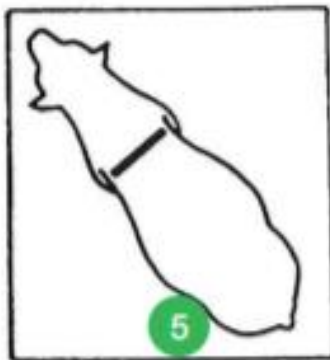
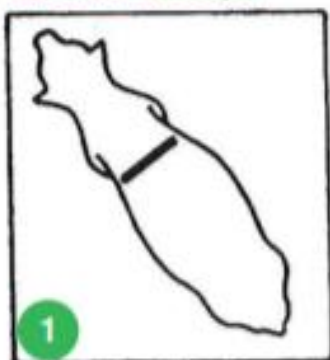
## Harmonia

Harmonia eli eläimen yleisvaikutelma vaikuttaa runkopisteisiin. Pistearvolla 1 eläin ei ole harmoninen ja pistearvolla 9 se on erittäin harmoninen. Saadakseen hyvät pisteet eläimen on oltava rakenteeltaan hyvä, rotutyypillinen ja sukupuolensa mukainen.

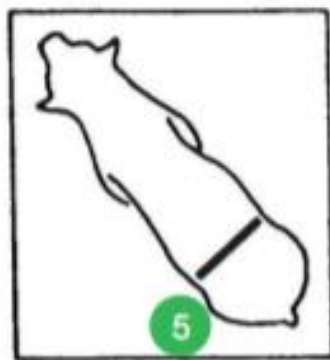
## Lihakkuus

Lihakkuusominaisuuksissa tavoitellaan mahdollisimman lihakkaita eläimiä, jotka saavat arvostelussa korkeat pisteet. Lehmiltä ei vaadita yhtä korkeita lihakkuus pisteitä kuin sonneilta.

### Etuselän leveys



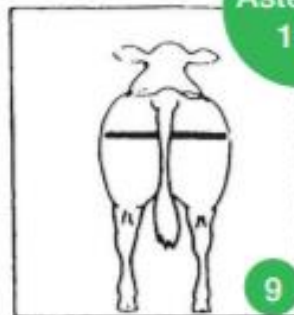
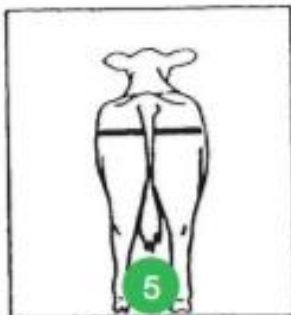
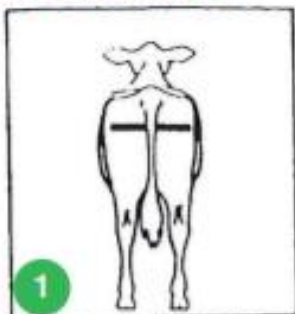
### Takaselän leveys



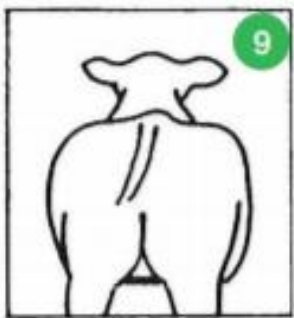
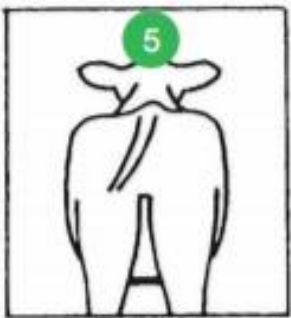
### Selän pituus

Selän pituudesta annetaan pisteitä mitattujen tai arvioitujen senttimetrien perusteella. Monella rodulla on tavoitteena mieluummin pitkäselkäinen eläin, kuin kovin lyhyt.

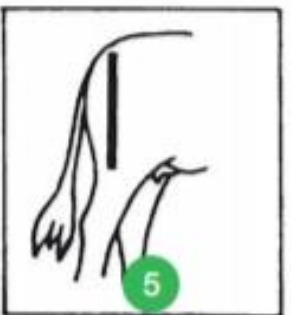
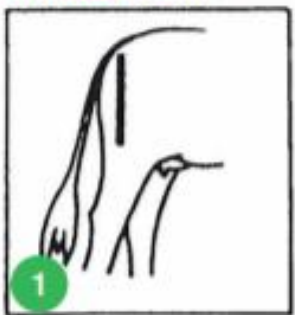
## Reiden leveys

Asteikko  
1-9

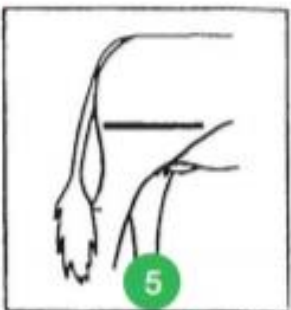
## Sisäreiden leveys



## Reiden pituus

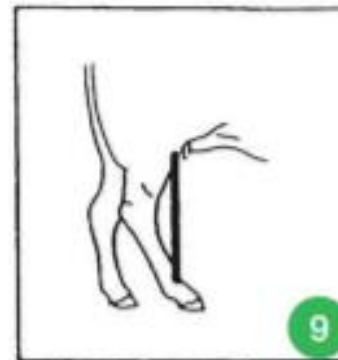
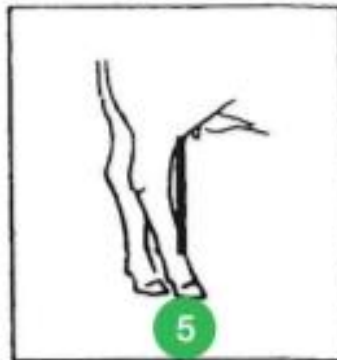


## Reiden leveys sivusta



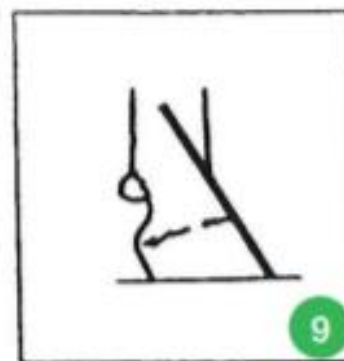
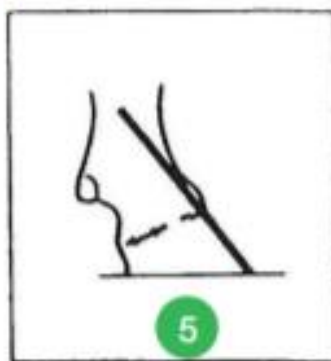
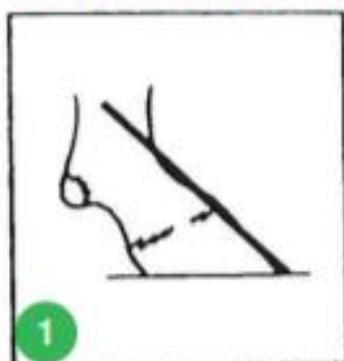
## Jalat

### Kinner



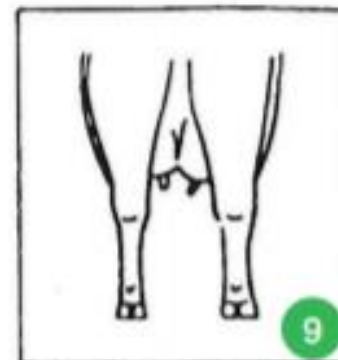
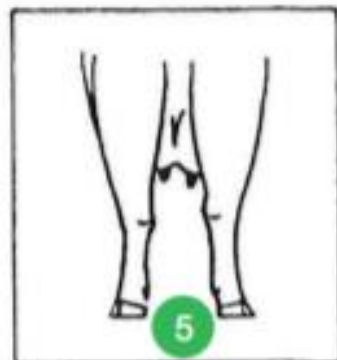
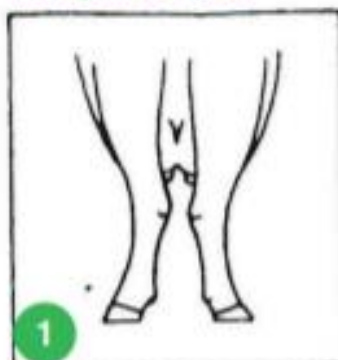
"Turvalliset" pisteet välillä 4-6

### Sorkkakulma/Vuohinen



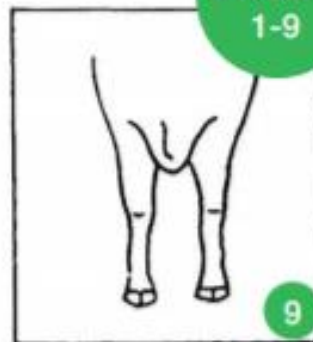
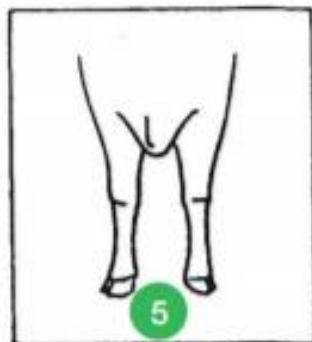
"Turvalliset" pisteet välillä 4-6. Nuorilla sonneilla 5-7.

### Takajalat takaa



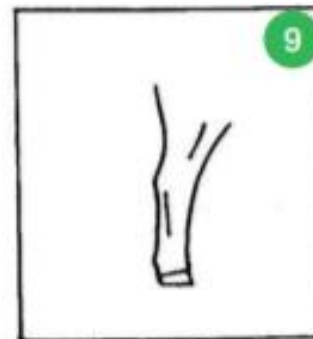
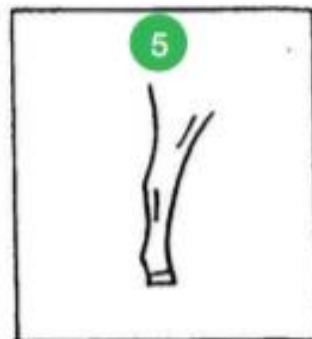
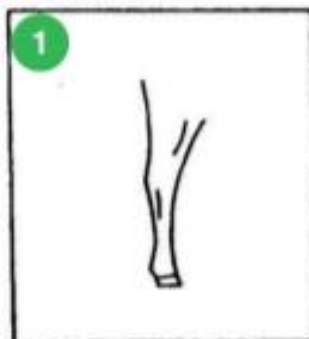
Tavoitteena suorat takajalat, pistearvo 8

### Etujalat edestä



Tavoitteena suorat etujalat, pistearvo 8

### Luuston laatu

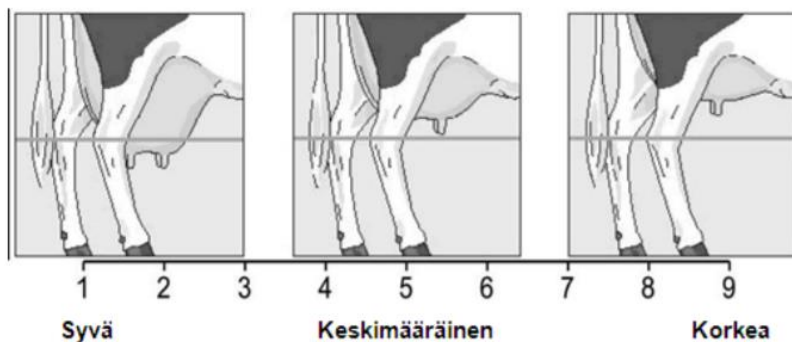


Anguksella, limousinella ja highlandilla on tavoitteena sirompi luusto 3-4, blondilla 2, herefordilla 4-5, charolaisella ja simmentalilla sallitaan hieman vahvempi luusto 5-6.

### Kuntoluokka

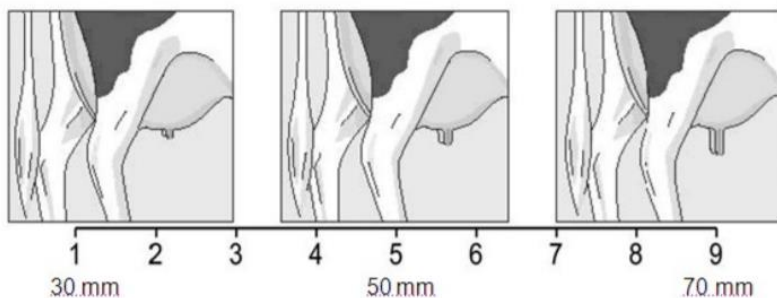
Liharotuisten eläinten rakenneluokituksessa kuntoluokka arvostellaan asteikolla 1 - 9, jolloin yksi on sairaalloisen laiha, 5 on normaali ja 9 erittäin lihava.

## LIITE 2. UTAREEN ARVOSTELU

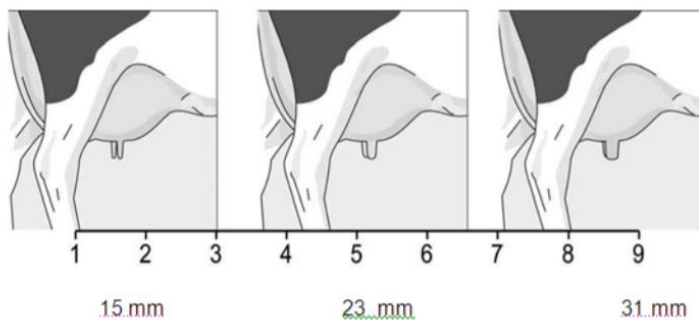
**Utareen muoto Mu (Udder depth)**

Utareen muotoa arvostellaan vertaamalla utareen pohjan alimman kohdan sijoittumista kintereeseen nähden. Luokkaväli on 3 cm, myös kintereen alapuolella.

- 1 = utareen pohja 6 cm kintereen alapuolella
- 3 = utareen pohja kintereen tasolla
- 5 = utareen pohja 6 cm kintereen yläpuolella
- 9 = utareen pohja 18 cm kintereen yläpuolella

**Vedinten pituus Epi (Teat length)**

Vedinten pituus arvioidaan etuvetimestä, vetimen tyvestä vetimen päähän. 3 cm pituiset vetimet antavat pistearvon 1 ja 7 cm pituiset pistearvon 9. Pistearvo 5 annetaan 5 cm pituisista vetimistä.

**Vedinten paksuus Epa (Teat thickness)**

Vedinten paksuutta arvostellaan katsomalla etuvedinten leveyttä vedinten keskeltä (halkaisija, ei ympärysmitta). Jos vedinten paksuus on 15 mm tai alle, annetaan pistearvo 1. Jos vedinten paksuus on 31 mm tai enemmän, annetaan pistearvo 9. Pistearvo 5 annetaan, kun vetimien paksuus on 23 mm. Luokkaväli on 2 mm.

Utareen arvostelu (Faba s. a.).

## LIITE 3. LIHAROTUJEN OPTIMIT

	Angus FINLAND		Blonde d'Aquitaine FINLAND		Charolais FINLAND		Hereford FINLAND		Limousin FINLAND		Simmental FINLAND		Highland cattle FINLAND	
	% painotus	Optimi sonnit	% painotus	Optimi sonnit	% painotus	Optimi lehmät	% painotus	Optimi sonnit	% painotus	Optimi lehmät	% painotus	Optimi sonnit	% painotus	Optimi lehmät
<b>Runko</b>	15	6	11	6	15	6	13	6	15	6	15	6	15	6
Rinnan leveys	15	8	9	6	13	7	13	7	13	7	15	7	15	7
Rinnan syvyys	14	7	15	7	13	7	13	7	13	7	15	7	14	7
Seikälinja	9	6	15	5	13	5	14	5	13	6	11	5	8	5,6
Lantion kulma	14	9	15	9	13	9	14	9	13	9	12	9	14	9
Lantion pituus	14	8,9	16	8	14	8	15	9,8	14	8	13	8,9	15	8,9
Koko	6	149-151	6	162-	6	154-156	5	149-151	6	151-158	6	154-156	6	134-136
135-140	9	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9
Harmonia	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9
Vikakoodit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Lihaksisuus</b>														
Etuselän leveys	16	8,9	18	9	17	8	17	8	18	8	17	9	15	7,8
Takaselän leveys	17	8,9	16	9	17	9	17	9	17	8	15	9	15	8,9
Reiden leveys	17	8,9	18	9	16	9	17	8	16	8	20	8,9	20	8,9
Sisäreiden leveys	17	8,9	16	9	17	9	17	9	16	9	14	9	15	8,9
Reiden pituus	17	8,9	16	9	17	9	16	9	17	8,9	14	9	15	8,9
Reiden leveys sivulta	16	8,9	16	9	16	8,9	16	8	16	8	20	9	20	8,9
<b>Jalat</b>														
Kinner	19	5	10	5	19	5,6	19	4,5	19	4,5	20	4,5	19	5
Vuohinen	19	5	10	6,7	19	5,6	19	5,6	19	5,6	20	5,6	19	5
Takajalat takaa	19	8	20	8	19	8	19	8	19	8	20	8	19	8
Etujalat edestä	19	8	25	8	19	8	19	8	19	8	20	8	19	8
Luuston laatu	19	3	30	2	19	6	19	5	19	3	15	6	19	3
Liikkeet	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9
Vikakoodit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Utare</b>														
Vedinten pituus(uusi ominaisuus)	17	5	17	5	17	5	17	5	17	5	17	5	17	5
Vedinten paksuus(uusi ominaisuus)	30	5	30	5	30	5	30	5	30	5	30	5	30	5
Utareen muoto	24	5	24	5	24	5	24	5	24	5	24	5	24	5
Utareen tasapaino(uusi ominaisuus)	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4
Vikakoodit	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Runkopisteet</b>	30		40		34		30		33		20		30	
<b>Lihakkuuspisteet</b>	40		40		33		40		34		50		40	
<b>Jalkapisteet</b>	30		20		33		30		33		30		30	

Liharotujen optimit (Faba 2019).