

**Nuoren lihanaudan  
teurasominaisuuksien arvioimisesta**

Hilkka Ruohomäki  
Kotieläinjalostuslaitos

---

Helsinki 1975

**Julkaisijat:**

Kotieläinten jalostustieteen laitos, Helsingin Yliopisto, Viikki  
Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden Tutkimuskeskus, Tikkurila

NUOREN LIHANAUDAN  
TEURASOMINAISUUKSIEN ARVICIMISESTA

Hilkka Ruohomäki  
Lisensiaattityö 1973

ISBN 951-45-0621-9  
Helsingin yliopiston monistuspalvelu 1975

## SISÄLLYSLUETTELO

LYHENNELMÄ .....	7
JOHDANTO .....	11
ELÄVÄN ELÄIMEN ULKONUOTOARVOSTELU .....	14
(Kirjallisuutta)	
OMA TUTKIMUS	
ARVIOITAVAT OMINAISUUDET JA NIIDEN	
ARVIOINTIIN KÄYTETYT OMINAISUUSRYHMÄT .....	18
AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT .....	19
Aineisto .....	19
Vasikoiden hankinta .....	21
Teurastusikä .....	22
Tuloksien matemaattinen käsittely .....	23
Tuloksien esittäminen .....	25
ARVIOITAVIEN OMINAISUUKSIEN MÄÄRITTÄ-	
MINEN JA KESKIARVOTULOKSET .....	26
1. Elopaino .....	26
2. Teuraspaino .....	26
3. Ruhon lihan, rasvan ja luiden	
kilo- ja prosenttimäärät .....	26
Ruhojen paloittelu .....	26



Keskiarvotulokset arvioitavista ominaisuuksista .....	31
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	35
ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ I	
Elävän eläimen mitat .....	36
Mittausten suorittaminen .....	37
Keskiarvotulokset .....	39
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	43
Ia. Elävän eläimen mitat - elopaino ja teuraspaino .....	44
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	44
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	44
KIRJALLISUUS .....	48
Ib. Elävän eläimen mitat - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät .....	53
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	53
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	57
KIRJALLISUUS .....	58
Paloittelumenetelmät muualla .....	58
Terminologiaa .....	59
Tutkimustuloksia kirjallisuudesta .....	63
ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ II	
Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana .....	66
Tuloikä .....	66
Tulopaino .....	66

Päiväkasvu kokeen aikana .....	66
Keskiarvotulokset .....	67
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	69
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	69
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	72
KIRJALLISUUS .....	73

#### ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ III

Teurasarvostelupisteet .....	78
Arvostelumenetelmä .....	78
Keskiarvotulokset .....	79
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	80
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	85
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	85
KIRJALLISUUS .....	92
Muulla käytännössä olevista arvostelumenetelmistä .....	92
Tutkimustuloksia kirjallisuudesta ....	95

#### ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ IV

Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelu- tulokset .....	100
Elopaino ja teuraspaino .....	100
Teuras-% .....	100

Elinten punnitseminen ja prosentti- osuuksien laskeminen .....	100
Kupeziden paloittelu .....	101
Keskiarvotulokset .....	101
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	106
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	106
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	107
KIRJALLISUUS .....	113

ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ V

Potkien paloittelutulokset .....	119
Potkien paloittelu .....	119
Keskiarvotulokset .....	122
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	122
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	125
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	125
KIRJALLISUUS .....	132

ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VI

Ruhon etupään paloittelutulokset .....	135
Keskiarvotulokset .....	136
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	137
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	140
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	140
KIRJALLISUUS .....	144

ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VII

Ruohon takapään paloitteitutulokset .....	144
Keskiarvotulokset .....	145
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	145
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	150
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	150
KIRJALLISUUS .....	153

ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VIII

$\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloitte- lun tulokset .....	154
Keskiarvotulokset .....	155
Keskiarvotuloksien tarkastelua .....	157
Korrelaatio- ja regressiotulokset .....	158
Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua .....	158
KIRJALLISUUS .....	162

YHDISTELMÄ TULOKSISTA .....

Elopainon ja teuraspainon arvioiminen ....	170
Elopainon arvioiminen .....	170
Teuraspainon arvioiminen .....	172
Ruohon lihan, rasvan ja luiden kilo- määrien arvioiminen .....	174
Lihan kilomäärän arvioiminen .....	174
Rasvan kilomäärän arvioiminen .....	178
Luiden kilomäärän arvioiminen .....	180

Ruohon lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärien arvioiminen .....	183
Lihan prosenttimäärän arvioiminen .....	183
Rasvan prosenttimäärän arvioiminen .....	185
Luiden prosenttimäärän arvioiminen .....	187
HIRTALLISUUS .....	189

## LYHENNELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko elävän eläimen mitoilla arvioida riittävällä luotettavuudella elopainoa, teuraspainoa ja ruhon koostumusta - lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimääriä - ja voidaanko ruhon koostumusta arvioida riittävällä luotettavuudella muilla keinoilla kuin paloittelemalla koko ruho.

Elopainoa, teuraspainoa ja ruhon koostumusta arvioitiin seuraavilla ominaisuusryhmillä:

- I Elävän eläimen mitat
- II Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana
- III Teurasarvostelupisteet
- IV Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelutulokset
- V Potkien paloittelutulokset
- VI Etupään paloittelutulokset
- VII Takapään paloittelutulokset
- VIII  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulokset

Tutkimusaineiston muodosti yht. 205 kpl n. vuoden vanhaksi kasvatettua härkää ja sonnia ja 174 kpl 165 päivän vanhaksi kasvatettua sonnivasikkaa.

Pienimman neliösumman menetelmällä lasketuilla korjauster-

meillä korjattiin kukin ominaisuus yksilöittäin kokeiden sisäisesti iän, rodun ja ruokinnan suhteen.

Korjatuista arvoista laskettiin askeltavalla regressio-analyysillä eri ominaisuusryhmistä ne ominaisuudet tai ominaisuusyhdistelmät, jotka parhaiten selittivät edellä selostettuja arvioitavia ominaisuuksia. Askeltavassa regressio-analyysissä käsiteltiin 1-vuotiaiden ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden tulokset erikseen.

### Tulokset

Elopainolle saatiin elävän eläimen mitoilla 1-vuotiailla 87 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 82 %:n selityksasteet.

Teuraspainolle saatiin vastaavasti 84 %:n ja 80 %:n selityksasteet. Pelkällä elopainolla saatiin 1-vuotiailla teuraspainolle 88 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 85 %:n selityksasteet.

Lihan kilomäärän paras mittaaja oli teuraspaino, selityksaste molemmissa ikäryhmissä 96 %, muut ominaisuudet lisäsivät teuraspainolla saatua selityksastetta 1 - 2 prosenttiyksikköä.

Rasvan kilomäärän selityksasteeksi saatiin 1-vuotiailla munuais- ja suolirasvoilla 60 %.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla päästiin 70 %:n selityksasteeseen munuaisrasvoilla ja kupeiden paloittelutuloksilla.

Luiden kilomäärälle saatiin potkien paloittelutuloksilla 1-vuotiailla 68 %:n selityksaste ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla etupotkien paloittelutuloksilla 82 %:n selityksaste.

Lihan prosenttimäärän arvioiminen oli 1-vuotiailla epävarmempaa kuin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla, joilla päästiin etupotkien pa-

loittelutuloksilla 56 %:n selitysteeseen.

Rasvan prosenttimäärää arvioivat 1-vuotiailla parhaiten munuais- ja suolirasvat, 47.5 %;  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin munuais- ja suolirasvoilla sekä kupeiden paloittelutuloksilla 58.5 %:n selityste.

Luiden prosenttimäärää arvioivat parhaiten 1-vuotiailla elävän eläimen mitat ja teuraspaino, selityste 57 %, seuraavaksi potkien paloittelutulokset ja teuraspaino, selityste 56 %.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin etupotkien paloittelutuloksilla luiden prosenttimäärälle paras selityste, 70 %.

Etu- ja takapään paloittelulla saatiin molemmissa ikäryhmissä paremmat selitysteet kaikille ominaisuuksille kuin muilla ominaisuusryhmillä. Teurasarvostelupisteillä saadut selitysteet taas jäivät edellä selostettuja pienemmiksi.

Toimenpiteet, joilla edellä selostetut selitysteet voidaan saavuttaa lukuunottamatta etupään ja takapään paloittelulla saatavia tuloksia:

1. Elopainon toteaminen punnitsemalla.
2. Elävän eläimen rinnan ympäryksen, rinnan leveyden, säkäkorkeuden, pituden ja takasäären leveyden mittaaminen elopainon ja teuraspainon arvioimiseksi.
3. Teuraspainon toteaminen punnitsemalla.
4. Teurasarvostelun suorittaminen, erityisesti lihakuuspisteiden arvioiminen,
5. Munuais- ja mahdollisesti suolirasvojen punnitseminen rasvan kilo- ja prosenttimäärien arvioimiseksi.



6. Toisen kuvekappaleen leikkaaminen liha- ja rasvalajitelmiin rasvan kilo- ja prosenttimäärien arvioimiseksi.
7. Toisen etupotkan leikkaaminen liha- ja luulajitelmiin luiden kilo- ja prosenttimäärien sekä lihan prosenttimäärän arvioimiseksi.

## JOHDANTO

Lihantuotannon lisääminen ja ruhojen laadun parantaminen ovat toisen maailmansodan jälkeisinä vuosina olleet intensiivisen tutkimuksen kohteina etenkin ns. kehittyneissä maissa, joissa lihan kulutus ja samalla sekä kuluttajien että teollisuuden vaatimukset lihan laatuun nähden ovat kasvaneet.

Tutkimustyön päämääränä on löytää keinoja, joiden avulla saadaan taloudellisesti tuotetuksi ruhoja, joissa on mahdollisimman paljon hyvälaatuista lihaa, sopivasti rasvaa ja mahdollisimman vähän syötäväksi kelpaamatonta kudosta, kuten luita, jäniteitä ym.

Teuraaksi kasvatettavasta eläimestä ei sen kasvukauden aikana saada muuta tietoa kuin painon ja koon lisäys - siis kasvu - sekä rehun kulutus. Nämä ovatkin taloudelliselta kannalta tärkeimmät tekijät teuraskarjan kasvatuksessa. Käytännön oloissa ei painon ja kasvun toteaminen kuitenkaan aina ole mahdollista muilla keinoin kuin mittauksilla, sillä vain harvoilla karjankasvattajilla on eläinvaaka käytettävissään.

Teuraspainosta ja ruhon koostumuksesta - lihan, rasvan ja luiden määrästä ja niiden keskinäisistä suhteista - ei eläimen kasvuaikana voida saada riittävän tarkkaa tietoa. Lihan, rasvan ja luiden määrät saadaan selville vain paloittelemalla koko ruho ja erottamalla eri kudoslajit toisis-

taan. Tieteellisen tutkimuksen vaatima tarkkuus saavutetaan vain erottamalla eri kudoslajit toisistaan anatomisesti, jolloin esim. linasten välissä olevat kalvot ja rasva voidaan erottaa lihaskudoksesta.

Kun ruhojen leikkaaminen lajitelmiin on tutkimustyössäkin erittäin kallista ja aikaa vaativaa työtä, on ruhon koostumusta pyritty saamaan selville muilla keinoin. Ruhon koostumuksen arvioinnissa on lähdetty elävän eläimen silmämääräisestä arvostelusta ja mittauksista, ruhon mittauksista ja arvostelusta ja päädytty lopuksi joidenkin ruhon pienien osien eri kudoslajien tutkimiseen.

Kun rasvoittumisaste vaikuttaa voimakkaasti ruhon eri kudoslajien välisiin suhteisiin, on rasvan mittaamiseksi kehitetty monia menetelmiä ja laitteita, joista ultraäänilaitte lienee pisimmälle kehitetty ja yleisimmin käytetty. Sikojen selkäsilavan paksuuden mittauksissa sillä onkin päästy erittäin hyviin tuloksiin. Naudan pintarasvan määrittämisessä ei ole saatu yhtä varmoja tuloksia varsinkaan silloin, kun pintarasvakerros on ollut ohut.

Puuttumatta lähemmin erilaisten menetelmien ja laitteiden käyttöön voidaan todeta, että mittaus- ja tutkimustekniikan kehittyessä on saatu yhä varmempaa tietoa elävän eläimen ja ruhon koostumuksesta.

Tämän tutkimuksen tarkoitus

vaikka ulkomaisia tutkimustuloksia on verraten runsaasti olemassa, ne eivät sellaisinaan sovellu meidän oloihimme.

Tutkimusaineistona ovat olleet eri rodut kuin meillä, ruokintamenetelmät ovat olleet erilaiset, teurasarvostelumenetelmät poikkeavat sekä toisistaan että meikäläisestä arvostelumenetelmästä. Suurimmat ja vertailuja eniten haittaavat erot ovat kuitenkin ruhojen paloittelutavoissa ja laatuvaatimuksissa, jotka vaihtelevat eri maissa ja eri aikoina ja joiden mukaan tuotannon on viimekädessä mukauduttava.

Esitettävän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, voidaan-ko elävän eläimen mittojen avulla arvioida nuoren lihanaudan elopainoa, teuraspainoa ja ruhon koostumusta riittävällä luotettavuudella ja voidaanko ruhon koostumusta - lihan, rasvan ja luiden määrää kiloina ja prosentteina - saada riittävällä luotettavuudella selville niin, että ruhon arvo ei alenisi lainkaan tai mahdollisimman vähän.

Mikäli tämä olisi mahdollista, voitaisiin tutkimustuloksia soveltaa käytännön olosuhteissa jälkeläisarvostelussa sekä eri rotujen ja roturisteytysten vertailuissa.

ELÄVÄN ELÄIMEN ULKOMUOTOARVOSTELU  
(Kirjallisuutta)

Kirjallisuudesta pyritään selostamaan vain sellaisia tutkimustuloksia, joita on saatu niillä tutkimusmenetelmillä, joita tässäkin tutkimuksessa on käytetty.

Aluksi kuitenkin lienee aiheellista selostaa joitakin tutkimustuloksia, jotka koskevat elävän eläimen tyyppin ja ulkomuodon arvostelua.

Teuraseläinkauppa on aikaisemmin aina perustunut - ja perustuu suuressa määrin nykyäänkin - eläimen ulkomuotoarvosteluun. Sen tarkoituksena on teuraspainon, lihakkuuden ja rasvoittumisasteen arvioiminen, siis ruhon kaupallisen arvon määrittäminen.

WENIGER (1965) toteaa kuitenkin tutkimuksessaan, että ulkomuotoarvostelu ei anna riittävää ja täsmällistä tietoa enempää teurassaaliista kuin ruhon laadustakaan, eikä se näin ollen ole sopiva tieteellisen tutkimuksen tarkoituksiin. Se ei ole täyttänyt markkinoinninkaan vaatimuksia, vaan sen tilalle on kehitetty erilaisia teurasarvostelumenetelmiä, joiden mukaan ruhon tuottajahinta määritetään. Ulkomuotoarvostelulla saadaan kuitenkin yleiskuva eläimestä.

Eläimen tyyppiä ja muotoa on arvosteltu useissa tutkimuksissa ja todettu, että suurikokoiset ja leveät eläimet ovat parhaita lihantuottajia (GOLL et al. 1961, WITT 1961, WITT & HUTH 1962).

HUTH (1965) jakoi eläimet tyyppin mukaan sekä rotujen vä-

lisiin että rotujen sisäisiin ryhmiin käyttäen kokoa ja leveysmittoja arvosteluperusteina. Tutkimuksen eräässä osassa verrattiin erityyppisten eläinten kasvua toisiinsa:

	Suuri-leveä	Keskinkertainen	Pieni-kapea
Kasvu g/pv	1070	950	850
	17 kpl	34 kpl	14 kpl

Myös KIDWELL (1955) on todennut, että parhaita lihaeläimiä ovat sellaiset, joilla on lyhyt ruho, pieni säkäkorkeus ja leveä rinta.

ZIPPER (1970) on tutkimuksessaan selostanut eri tutkijain tuloksia eläimen koon ja rehunkäyttökyvyn yhteyksistä. Toiset tutkijat ovat saaneet kiinteän positiivisen korrelaation suuren eläimen ruuansulatuselinten koon ja karkean rehun käyttökyvyn välille. Toiset taas eivät saaneet riittävän suuria korrelaatioita. Omassa tutkimuksessaan Zipper totesi, että rehunkäyttökyky ei ole selitettävissä yksinomaan tyyppiperusteella, vaan siihen vaikuttavat monet muut tekijät samanaikaisesti.

Elävän eläimen arvostelussa on käytetty usein myös piste-arvosteluasteikkoa kuten ruhojenkin arvostelussa. Arvostelulla on kuitenkin saatu varsin erilaisia tuloksia. HARING et al. (1958) tutkimuksessa päädytään toteamukseen, että pitkät ja kapeat eläimet saavat suhteellisesti huonommat pistearvot kuin lyhyet ja pyöreät. Etenkin paistiosan arvosteluun vaikuttaa eläimen pituus. Teurasarvostelussa erot eivät ole niin suuret kuin elävien eläinten arvostelussa.

SKJERVOLDin (1958) tutkimuksessa neljä arvostelijaa suoritti eläinten arvostelun tavanomaisella pistearvostelunetelmällä ja kiinnittämällä erityisesti huomiota eläinten

ruhon eri osien lihakuuteen. Edellisen arvostelun korrelaatio teurasarvostelulla saatuun tulokseen oli 0.44 ja jälkimmäisen 0.71.

DIETERT et al. (1970) arvostelivat eläimet elävinä ja ruhoina ja saivat korrelaatioksi 0.44 sekä vastaavasti BLACKWELL et al. (1962) 0.52, CARTER & KINCAID (1959) 0.60 ja NIELSEN (1962) 0.704.

BLACKWELLin tutkimuksessa saatiin elävän eläimen arvostelupisteiden ja teuraspainon korrelaatioksi 0.60 ja teuras-%:n 0.32. CARTER & KINCAIDin tutkimuksessa oli korrelaatio arvostelupisteiden ja elopainon välillä 0.28 ja kasvun 0.38 (ikä 182 pv.). Niinikään WILSON et al. (1964) tutkimuksessa saatiin elävän eläimen arvostelupisteillä 26 %:n selityssaste lihan kilomäärälle aineistolla, jossa oli 135 kpl n. 450 kilon painoista Hereford-härkää.

NEIMAN-SØRENSEN et al. (1965) aineistona oli 239 220 kilon painoista RDM- ja SDM-vasikkaa, joista arvosteltiin paistiosa, selkä, lanne, etuosa, muut osat yhteensä ja yhteispistemäärä. NIELSENin (1962) aineistona oli samoja rotuja olevat 243 sonnivasikkaa. Näiden kahden tutkimuksen arvostelutulokset verrattuina ruhon paloittelulla saatuihin tuloksiin olivat seuraavat:

Neiman-Sørensen:

	Teuras-%	Pistol-% (paistiosa + selkä)	Lihaa %	Rasvaa %	Luita %
Selityssaste %	18	2.5	14	4	15
R	0.43	0.76	0.37	0.21	0.39
suurin r	0.39	0.13	0.34	0.11	-0.35

Nielsen:

Pisteet yht. r	0.356	0.139	0.302	-0.090	-0.310
----------------	-------	-------	-------	--------	--------

Esitetyt korrelaatioarvot ovat olleet yleensä melko pieniä. Mutta toisenlaisiakin tuloksia on saatu elävän eläimen arvostelulla. Esim. GREGORY et al. (1962, 1964) tutkimuksissa, joista toisessa neljä ja toisessa kolme arvostelijaa suoritti eläinten arvostelun, todettiin, että tottuneet arvostelijat pystyvät varsin suurella varmuudella arvioimaan elävää eläimestä saatavan lihamäärän varsinkin silloin, kun elopaino on tiedossa. Elävänä ja teuraana arvostelun välille saatiin korrelaatio 0.95 ja todettiin, että arvosteluvarmuus on elävän eläimen arvostelussa parempi kuin teurasarvostelussa. Molemmissa tutkimuksissa oli n. 200 erirotuista noin vuoden ikäistä eläintä.

KLINE et al. (1967) tutkimuksessa valittiin silmämääräisesti eri rotuisista ja eri painoisista eläimistä ryhmät rasvaisuuden mukaan. Ruhojen halkaisussa oli toisilla runsaasti rasvaa ja toisilla niukasti. Todettiin, että ulkomuodosta voidaan päätellä rasvoittumisaste, sillä paloittelussa oli rasvaisilla rasvaa 44 % ja niukkarasvaisilla 18 %.



OMA TUTKIMUS

ARVIOITAVAT OMINAISUUDET JA NIIDEN ARVIOINNISSA KÄYTETYT OMINAISUUSRYHMÄT

Arvioitavia ominaisuuksia ovat:

1. Elopaino
2. Teuraspaino
3. Ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Arvioivat ominaisuusryhmät ovat:

- I Elävän eläimen mitat
- II Tuloikä, tulopaino ja päivakasvu kokeen aikana
- III Teurasarvostelupisteet
- IV Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelutulokset
- V Potkien paloittelutulokset
- VI Etupään paloittelutulokset
- VII Takapään paloittelutulokset
- VIII  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla ruhon osien paino, niiden lihamäärä ja kupeiden rasvamäärä

## AINEISTO JA TUTKIMUSMENETELMÄT

### Aineisto

Tutkimusaineiston muodostivat yhteensä 10 eri kokeen tuokset. Kahdeksan koetta on tehty Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1964-70 ja kaksi koetta Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla vuosina 1969-70. Kokeissa I-VI oli yhteensä 205 kpl n. vuoden vanhaksi kasvatettua härkää ja sonnia ja kokeissa VII-X 174 kpl 165 päivän vanhaksi kasvatettua sonnivaikaa. Edellisistä käytetään nimitystä 1-vuotiaat ja jälkimmäisistä ½-vuotiaat.

Kokeet on tehty Maatalouden tutkimuskeskuksen kotieläinjalostuslaitoksen ja kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen yhteisesti suunnittelemina ja valvomina.

½-vuotiaiden kokeissa VII-IX oli vasikoiden ruokinta samanlainen, kokeessa X verrattiin eri suurien eläinvalkuaismäärien vaikutusta eläinten kehitykseen. 1-vuotiaiden kokeissa oli alkujuotto suurinpiirtein samanlainen, mutta sen jälkeen eläimet oli jaettu useihin ruokintaryhmiin, paitsi kokeessa I. Ruokintojen erot perustuivat karkeasti jaotellen erisuuriin väkirehuannoksiin, laitumen ja säilörehunurmen eri tyyppilannoitustasoihin ja eri menetelmin valmistettuihin säilörehuihin.

Aineiston jakaantuminen kokeittain ja roduttain esitetään taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Aineiston jakaantuminen kokeittain ja roduittain.  
1-vuotiaat

	Lounais-Suomen koeasema				Pohjois-Pohjanmaan koeasema		Yht. kpl.
	I	II	III	IV	V	VI	
<u>Rotu</u>							
Ay.Ay	6	12	12	47	-	32	109
Sk.Sk	6	12	12	-	16	-	46
Ch.Ay	6	-	-	-	-	-	6
Ch,Sk	6	-	11	-	-	-	17
Fr.Sk	-	-	12	-	15	-	27
Yht.	24	24	47	47	31	32	205
Ikä alussa pv.	11	9	12	11	23	22	14.5
hajonta	4.5	3.3	3.4	4.0	16.7	7.5	
Ikä lopussa pv.	340	356	366	357	338	339	351.5
hajonta	2.4	10.1	3.7	6.2	23.0	10.6	
Ruok.ryhmiä	1	2	5	2	6	4	

Kokeessa II eläimet kastroidiin n. 8 kk:n ikäisinä ja kokeessa III n. 4 kk:n ikäisinä.

Taulukko 2. Aineiston jakaantuminen kokeittain ja roduittain.  
 $\frac{1}{2}$ -vuotiaat

	Lounais-Suomen koeasema				Yht. kpl.	
	VII.	VIII	IX	X		
<u>Rotu</u>						
Ay.Ay		6	14	10	14	44
Sk.Sk		6	14	10	14	44
Ch.Ay		6	14	10	13	43
Ch.Sk		6	14	10	13	43
Yht.		24	56	40	54	174
Ikä alussa pv.		15	11	10	8	10.4
hajonta		6.6	5.8	8.8	2.2	
Ikä lopussa pv.		165	166	166	165	165.6
hajonta		2.2	2.5	3.1	6.8	
Ruok.ryhmiä		1	1	1	4	

Rotut: Ay = Ayrshire, Sk = Suomenkarja, Ch = Charolais, Fr = Friisiläinen.

## Vasikoiden hankinta

Vasikat hankittiin kokeisiin paikallisen keinosiemennysyhdistyksen ja osuusteurastamon välityksellä. Ne pyrittiin saamaan 1-2 viikon ikäisinä. Siinä ei aina kuitenkaan onnistuttu, varsinkaan silloin kun oli kysymys risteytysvasikoista. Suurin tuloiän vaihtelu oli kokeessa V johtuen siitä, että osa friisiläisristeytysvasikoista syntyi koeaseman omasta karjasta ja ne syntyivät helmi-toukokuulla. Kun omassa karjassa syntyneet lehmasvasikat vaihdettiin muualta samojen friisiläisisten sonniva-sikoihin, oli niiden saannissa vaikeuksia.

1-vuotiaiden kokeissa I ja V vasikat olivat keväällä syntyneitä ja ne teurastettiin seuraavana keväänä. Muissa 1-vuotiaiden kokeissa vasikat olivat syysvasikoita, ja ne teurastettiin seuraavana syksynä suoraan laitumelta, paitsi kokeen IV vasikoista puolet, jotka olivat kesäajan navetassa sisäruokinnalla.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa oli yksinomaan syysvasikoita.

Kokeen V suomenkarjivasikat olivat kahden fenotyyppitestatun sonnin jälkeläisiä ja risteytysvasikat kahden friisilaissonnin jälkeläisiä. Kokeessa IV vasikat olivat kuuden ja kokeessa VI neljän fenotyyppitestatun ayrshiresonnin jälkeläisiä. Muissa kokeissa vasikat olivat roturyhmissään usean eri isän jälkeläisiä. Isien epätasaista jakaantumista kokeiden sisällä ei laskelmissa kuitenkaan ole otettu huomioon.

Kuten taulukoista 1 ja 2 havaitaan, oli ayrshirerotuisia eläimiä eniten, seuraavaksi suomenkarjaa, sen jälkeen Ch.Sk-risteytyseläimiä ja Ch.Ay-risteytyseläimiä. Fr.Sk-risteytyseläimiä oli vähiten.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa olivat roturyhmät jakaantuneet tasaisemmin kuin 1-vuotiaiden kokeissa.

## Teurastusikä

Eläimet pyrittiin teurastamaan kussakin kokeessa saman ikäisinä. Ikäeroja tasoitettiin teurastuksia porrastamalla. Ikärajan asettaminen johtui lähinnä käytännön syistä, koska koetilat olivat varsin rajoitetut ja uusien vasikoiden sijoittaminen seuraaviin kokeisiin oli riippuvainen koetilojen tyhjentymisestä.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden teurastusikä määrättiin edeltäkäsän 165 päiväksi sekä myös vanhempien eläinten noin yhdeksi vuodeksi. Vuoden ikään kasvattaminen oli perusteltua etenkin kokeissa IV, V ja VI, joissa oli jälkeläisryhmät fenotyyppitestatuilta sonneilta, jotka oli arvosteltu kasvatusasemilla vuoden ikäisinä.

Joissakin kokeissa olisi voitu harkita myös muita kriteereitä teurastuksen ajankohdan määrittämiseksi. Erittäin varteenotettava peruste olisi ollut teurastaminen samanaikaisina. Samoin teurastaminen samassa rasvaisuusasteessa kuten LINDHÉN & HENNINGSSONIN (1968) tutkimuksessa. Rasvoittumisasteen tarkkaan määrittämiseen ei kuitenkaan olisi ollut mitään keinoa olemassa.

Käytännön olosuhteet kuitenkin puolsivat samassa iässä teurastamista, kun otetaan huomioon, että useimpien kokeiden ruhot myös paloiteltiin. Jos perustaksi olisi otettu esim. teuraskypsyys, olisi paloitteily saattanut venyä hyvinkin pitkäksi, mikä taas ei ollut teurastamoissa järjestettävissä.

### Tuloksien matemaattinen käsittely

Eri ominaisuuksien välisten näennäiskorrelaatioiden harvahaikutuksen pienentämiseksi kaikki ominaisuudet korjattiin yksilöittäin kokeiden sisäisesti iän, ruokinnan ja rodun suhteen.

Korjaustermien laskemiseksi ja eri tekijöiden - iän, rodun ja ruokinnan - aiheuttaman muuntelun tilastollisen merkitsevyyden testaamiseksi kunkin kokeen tulokset käsiteltiin ensin pienimmän neliösumman menetelmällä (HARVEY 1966).

Pienimmän neliösumman menetelmässä oli riippumattomana muuttujana teurastusikä sekä tasoina rodut ja ruokintaryhmit. Kukin ominaisuus korjattiin täten saadulla iän regressiokertoimella kokeen keskimääräistä ikää vastaavaksi. Samoin kukin ominaisuus korjattiin rodun (tai isän) ja ruokinnan poikkeamalla kokeen sisällä.

Kaikki korjaukset tehtiin jokaisen ominaisuuden suhteen riippumatta siitä, oliko edellä mainittujen tekijöiden aiheuttama muuntelu tilastollisesti merkitsevä tai ei.

Korjaus tehtiin seuraavan kaavan mukaisesti:

$$y_0 = x_0 - b (a_0 - \bar{a}) - x_1 - x_2 ,$$

jossa  $y_0$  = ominaisuuden korjattu arvo,  $x_0$  = ominaisuuden alkuperäinen korjaamaton arvo,  $b$  = iän regressiokerroin ko. ominaisuuden suhteen,  $a_0$  = yksilön teurastusikä,  $\bar{a}$  = iän keskiarvo kokeessa,  $x_1$  = rodun (tai isän) poikkeama ko. ominaisuuden suhteen ja  $x_2$  = ruokinnan poikkeama ko. ominaisuuden suhteen.

Askeltavassa regressioanalyysissä käytettiin täten korjattuja lukuarvoja. Sillä määritettiin kustakin ominaisuusryhmästä (arvioivat ominaisuusryhmät I - VIII, sivu 18) arvioitavia ominaisuuksia - elopaino, teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät - parhaiten selittävät ominaisuudet.

Askeleita seurattiin siihen saakka, kunnes <sup>estimaatin</sup>keskivirhe alkoi suurentua, mutta tuloksiin on otettu mukaan vain ne askeleet (ominaisuudet), joiden osittaisregressiokertoimen (b:n) arvo oli tilastollisesti merkitsevä.

Askeltavalla regressioanalyysillä saatiin lasketuksi eri ominaisuuksien väliset korrelaatiot (r), multippelikorrelaatiot (R), osittaisregressiokertoimet (b) ja standardisoidut osittaisregressiokertoimet (beta). Betan lukuarvo on = b jaettuna hajonnalla ja osoittaa kunkin arvioivan ominaisuuden arvoa (painoa) arvioitavan ominaisuuden mittaamisessa.

Yhteiskorrelaatiokertoimen R:n neliö  $R^2$  osoittaa prosentteina ilmaistuna, kuinka monta prosenttia kukin ominaisuus tai ominaisuusryhmä selittää arvioitavan ominaisuuden muuntelusta.

Askeltavassa regressioanalyysissä käsiteltiin 1-vuotiaiden ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden tulokset erikseen.

Tuloksia tarkastellessa on otettava huomioon, että niitä ei ole käsitelty roduttain, vaan rotujen samoin kuin ruokintojenkin aiheuttamat erot on pyritty eliminoimaan niin tarkoin kuin mahdollista pienimmän neliösumman menetelmällä laskettujen korjaustermien avulla. On mahdotonta tietää, ovatko kaikki korjaukset oikeita. Varsinkaan

iän vaikutusta eri ominaisuuksiin jollakin aikavälillä ei voida tietää, kun iän hajonta on ollut suhteellisen suuri kuten kokeessa V.

### Tuloksien esittäminen

Kun arvioitavia ominaisuuksia oli kaikkiaan kahdeksan samoin kuin niiden arviointiin käytettyjä ominaisuusryhmiäkin, on tuloksien selostamisessa noudatettu seuraavaa tavanomaisesta esitystavasta poikkeavaa järjestystä:

- 1) Aluksi esitetään arvioitavien ominaisuuksien määrittäminen ja keskiarvotulokset
- 2) Kullakin arvioivalla ominaisuusryhmällä (I - VIII, sivu 18) saadut tulokset esitetään erikseen.

Jokaisessa kohdassa esitetään ensin kysymyksessä olevien ominaisuuksien määrittäminen ja keskiarvotulokset ja niiden tarkastelu. Tämän jälkeen esitetään saadut korrelaatio- ja regressiotulokset sekä niiden tarkastelu.

Kirjallisuus on esitetty kunkin kohdan yhteydessä ja samalla on verrattu tästä tutkimuksesta saatuja tuloksia kirjallisuudessa esiintyneisiin tuloksiin.



## ARVIOITAVIEN OMINAISUUKSIEN MÄÄRITTÄMINEN JA KESKIARVO- TULOKSET

### 1. Elopaino

Useimmissa kokeissa on eläinten elopaino punnittu koeasemalla teurastamolle vientä edeltäneenä iltana tai saman päivän aamuna. Milloin eläimet on punnittu kahtena tai kolmena peräkkäisenä päivänä ennen teurastamista, on tuloksissa käytetty näiden punnitusten keskiarvoa. Kaikissa kokeissa on eläimet viety teurastamolle aamulla ja teurastettu samana päivänä. Eläimiä ei ole ennen teurastamista pidetty paastolla.

### 2. Teuraspaino

Teurastamalla ruhot punnitaan heti teurastamisen jälkeen. Automaattivaaka vähentää tästä ns. kuumapainosta 3 % haihtumis- ja kuivumistappioiden varalta. Näin saatu paino on teuraspaino (= kylmäpaino = tiilityspaino), jonka mukaan tuottajalle maksettava hinta määräytyy. Ruhosta poistetaan kaikki elimet, myös munuaisrasvat, jotka joissakin maissa jätetään ruhoon kiinni.

### 3. Ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

#### Ruhojen paloittelu (leikkaaminen lajitelmiin)

Termi "ruhojen paloittelu" tarkoittaa ammattikielessä ruhojen paloittelemista osiin esim. selkä, kuve, kylki jne. tai

osien paloittelemista edelleen vähittäiskauppaa varten. Leikkaaminen lajitelmiin olisi parempi termi, mutta kun se on pitkä ja hankala käyttää, käytetään tässä tutkimuksessa termiä paloittelu tarkoittamaan ruhon liha-, rasva- ja luidoksen erottamista.

Kun ruhot oli arvosteltu noin vuorokauden kuluttua teurastamisesta, ryhdyttiin niitä paloittelemaan. Riippuen kulloinkin teurastettujen eläinten määrästä, joutui osa ruhoista olemaan jäädyttämässä useita päiviä. Kun paloittelu tehtiin tavanomaisena rutiinityönä, ei sen tarkkuus ole samaa luokkaa kuin useissa ulkomaisissa tutkimuksissa, joissa paloiteltavat ruhot ovat jäädyttämässä edeltäkin määrätyn yhtä pitkän ajan ja paloittelu tehdään todellisena tarkkuustyönä.

Ennen paloittelun aloittamista ruhot punnittiin, niiden paino oli keskimäärin kuumapainon ja teuraspainon välillä, ensimmäisinä paloitteluun tulevien lähempänä kuumapainoa ja pitempään jäädyttämässä olleiden taas lähellä teuraspainoa. Paloittelutuloksien prosenttiosuudet laskettiin tästä ennen paloittelun aloittamista todetusta ns. todellisesta painosta. Teuraspainosta laskemalla olisi varsinkin ensimmäiseksi paloitelluille tullut "paloitteluvoittoa" ja viimeksi paloitelluille taas "paloitteluhäviötä". Tuloksissa on kuitenkin esitetty vain teuraspaino, koska useampien ruhon painojen esittäminen häiritsisi tulosten tarkastelua, kun kuitenkin elimien prosenttiosuudet ja teuras-% on laskettu teuraspainosta käytännössä olevan tavan mukaan.

Paloittelussa seurattiin Osuusteurastamojärjestössä käytännössä olevaa ns. kaupallista paloittelutapaa. Lounais-

Suomen koeaseman ruhot paloitettiin Lounais-Suomen Osuusteurastamossa Turussa ja Pohjois-Pohjanmaan koeaseman ruhot Osuusteurastamo Karjapohjolassa (Lihakunta) Oulussa.

Piirroksessa n:o 1 esitetään ruhojen paloittelukaavio.

Kokeiden VII ja VIII ruhoja ei paloitetu. Kokeiden I, IX ja X ruhot paloitetiin piirroksessa 1. olevan kaavion mukaisesti. Ruhot katkaistiin edestäpäin lukien 7. ja 8. kylkiluun väliltä etu- ja takapääksi. Tämän jälkeen erotettiin etupäästä rinta, etuselkä, lavat, niska ja etupotkat sekä takapäästä paistiosa, selkä, kupeet ja kyljet. Kaikista osista leikattiin liha-, rasva-, luu- ja jännelajitelmat. Takapäästä punnittiin erikseen paistit luineen ja luuttomina sekä ulkofileet ja sisäfileet. Sisäfileet leikattiin toisissa kokeissa poikki paistiosan leikkauskohdasta ja toisissa ne irrotettiin kokonaisina, joten ne oli jätettävä pois laskeelmista.

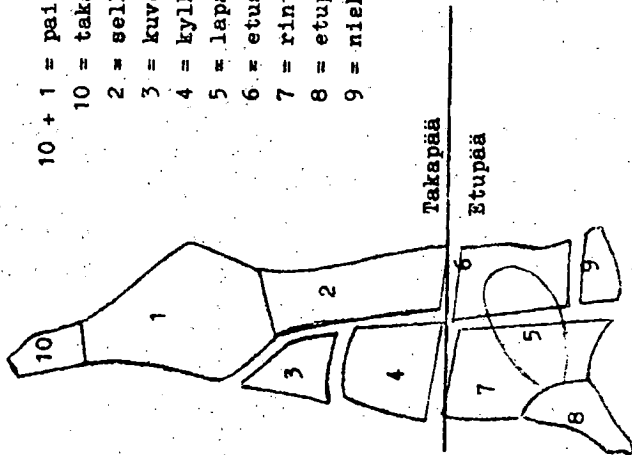
Kokeiden II - VI ruhot katkaistiin myös kaaviokuvan osoittamasta kohdasta etu- ja takapääksi, mutta ruhoja ei leikattu osiin, vaan etupää ja takapää leikattiin erikseen lajiteltuihin. Takapäästä punnittiin kuitenkin erikseen paistit luineen ja luuttomina sekä ulkofileet.

Kokeiden II - VI ruhoista irrotettiin oikeanpuoleinen etu- ja takapotka, kun taas kokeiden I, IX ja X ruhoista irrotettiin molemmat etupotkat mutta ei takapotkia. (Potkien tarkempi paloittelu selostetaan kohdassa V.)

Kaikkissa muissa kokeissa paitsi kokeessa III paloitetiin koko ruho. Kokeen III ruhoista paloitetiin vain oikea puo-

Piirros 1. Naudanruhon paloitteeluksaavio.

- 10 + 1 = paistiosa
- 10 = takapotka
- 2 = selkä
- 3 = kuve
- 4 = kylki
- 5 = lepa
- 6 = etuselkä
- 7 = rint
- 8 = etupotka
- 9 = nieka



likas. Ruhot halkaistiin vannesahalla selkärankaa pitkin. Kun ruhot oli kuitenkin ennen halkaisua katkaistu etu- ja takapääksi, punnittiin kaikki neljännekset ja tulokset korjattiin neljänneksien painojen suhteessa.

Vaikka paloittelukaavio on sama Osuusteurastamojärjestön piirissä, oli paloittelutavoissa eroja. Ruhojen osiin paloittelu oli kuitenkin, potkien irrottamista lukuunottamatta, samanlaista molemmissa teurastamoissa. Lounais-Suomen Osuusteurastamossa tehtiin lihasta I ja II lajitelmat, joista edellinen oli lähes pelkkää lihaskudosta ja jälkimmäiseen jäi jonkinverran rasvaa ja kalvoja. Karjapohjolassa lihasta tehtiin I, II ja III lajitelmat. III lajitelmaan jäi runsaasti rasvaa ja kalvoja. Lihalajitelmaan jäävän rasvan määrä riippuu eläimen rasvoittumisasteesta, sillä rasvaisissa ruhoissa jää lihaskudosten väliin runsaasti rasvaa, kun lihaksia ei eroteta toisistaan anatomisesti.

Kokeen V ruhoissa oli runsaasti rasvaa ja näin ollen jäi III lajitelmaan rasvaa ainakin puolet. Aikaisempien ruhojen paloittelusta saatujen kokemusten mukaan korjattiin kokeen V tuloksia niin, että III lajitelmasta laskettiin 50 % rasvaksi ja 50 % lihaksi. Arvio oli rasvan suhteen pikemminkin liian varovainen kuin runsas.

Tuloksissa on kaikki lihalajitelmat laskettu yhteen erittelemättä eri lajitelmia.

Ruhojen paloittelu oli varsin tarkkaa ja yhdenmukaista kokeissa I, IX ja X, kun leikkaajina olivat samat ammattitaitoiset henkilöt.

Keskiarvotulokset arvioitavista ominaisuuksista

Taulukossa 3 esitetään 1-vuotiaiden ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden elopainojen ja teuraspainojen keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 4 esitetään elopainojen ja teuraspainojen keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

Taulukossa 5 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 6 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhon lihan, rasvan ja luiden kiloja ja prosenttimäärien sekä jänteiden prosenttimäärien ja liha/luu-suhteen keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 7 esitetään ruhon lihan, rasvan ja luiden kiloja ja prosenttimäärien sekä jänteiden prosenttimäärien ja liha/luu-suhteen keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

Taulukoihin ei ole tehty mitään merkintää tilastollisesta merkitsevyydestä rodun ja ruokinnan kohdalle, jos kaikki eläimet ovat olleet samaa rotua tai samanlaisella ruokinnalla. Jos niissä kokeissa, joissa on testattu eri isien poikaryhmiä, on isien välinen ero ollut tilastollisesti merkitsevä, on siitä tehty merkintä taulukoihin.

Taulukko 3. Elopainon ja teuraspainon keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys
			Rotu			Rotu
			Ruok.Ikä			Ruok.Ikä

1-vuotiaat

n = 205

	<u>Elopaino kg</u>			<u>Teuraspaino kg</u>		
I	328	23.1	x -	168	12.3	xxx -
II	298	17.8	xxx - -	140	10.5	xxx - -
III	336	23.9	xx xxx xx	158	12.2	xx xxx xx
IV	346	33.9	isät x xxx -	158	18.0	xxx -
V	289	28.0	x - xx	134	14.2	x - x
VI	273	18.1	- x	123	8.5	- -

½-vuotiaat

n = 174

	<u>Elopaino kg</u>			<u>Teuraspaino kg</u>		
VII	203	16.4	xx -	100	8.1	xxx -
VIII	200	16.2	- x	98	9.1	x x
IX	188	17.1	- xx	93	9.5	x x
X	216	14.3	xxx xxx xx	109	7.9	xxx xxx xx

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 4. Elopainon ja teuraspainon keskiarvot.

Ominaisuus	<u>1-vuotiaat</u>		<u>½-vuotiaat</u>	
	n = 205	n = 142	n = 174	n = 94
Elopaino kg	316.0	331.0	203.0	204.0
Teuraspaino kg	147.8	156.0	100.4	102.1

1-vuotiaat: n = 205, kokeet I - VI,

n = 142, kokeet I - IV (eläimet mitattu).

½-vuotiaat: n = 174, kokeet VII - X,

n = 94, kokeet IX ja X (ruhot palciteltu).

Paulukko 5. Koko ruhon paloittelutulokset.

1-vuotiaat Keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys			Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys		
			Rotu	Ruok.	Ikä			Rotu	Ruok.	Ikä
	<u>Lihaa kg</u>					<u>Lihaa %</u>				
I	129.7	10.3	xxx	-	-	76.3	1.2	-	-	-
II	104.8	8.5	xxx	-	-	73.8	0.9	-	-	-
III	118.2	10.1	xx	xxx	xx	73.7	1.5	-	-	-
IV	114.2	14.1		xxx	-	71.5	1.4		xxx	-
V	91.8	10.4	x	-	x	68.0	1.0	xx	x	-
VI	93.2	6.9		-	-	75.4	1.0		-	-
	<u>Rasvaa kg</u>					<u>Rasvaa %</u>				
I	6.3	1.4	-	-	-	3.7	0.8	-	-	-
II	3.7	1.1	-	-	-	2.6	0.7	-	-	-
III	5.4	2.0	-	x	-	3.4	1.3	-	-	-
IV	9.6	2.8		xxx	-	5.6	1.2		xxx	-
V	13.6	2.1	-	x	x	10.1	1.3	x	x	-
VI	0.5	0.3		-	x	0.4	0.2		-	x
	<u>Luita kg</u>					<u>Luita %</u>				
I	30.9	2.3	x	-	-	18.2	0.8	xx	-	-
II	32.6	3.3	xxx	-	-	21.1	0.8	-	-	-
III	32.5	2.9	-	-	xx	20.3	1.4	-	-	-
IV	31.8	2.7	isät xx	-	-	20.2	1.6		xxx	-
V	27.9	2.9	-	-	x	20.7	0.9	-	xx	-
VI	28.7	1.9		-	x	23.2	1.1		-	-
	<u>Jänteitä %</u>					<u>Liha/luusuhte</u>				
I	1.3	0.3	-	-	-	4.20	0.18	x	-	-
II	2.4	0.7	-	-	-	3.49	0.15	-	-	-
III	2.4	0.4	x	-	-	3.64	0.29	-	-	-
IV	2.5	0.3		-	-	3.57	0.31		xxx	-
V	1.0	0.1	-	x	-	3.25	0.22	x	xx	-
VI	0.8	0.1		-	-	3.26	0.22		-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %



Taulukko 6. Koko ruhon paloittelutulokset.  
 Keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muutoksen tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys			Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys		
			Rotu	Ruok.Ikä				Rotu	Ruok.Ikä	
	<u>Lihaa kg</u>					<u>Lihaa %</u>				
IX	68.6	7.6	x		x	72.7	1.3	xx		-
X	82.6	6.4	xxx	xxx	xx	74.8	1.2	xxx	-	x
	<u>Rasvaa kg</u>					<u>Rasvaa %</u>				
IX	3.4	0.8	-		-	3.6	0.6	xx		-
X	3.4	1.0	-	-	-	3.1	0.8	-	-	-
	<u>Luita kg</u>					<u>Luita %</u>				
IX	20.0	1.8	x		-	21.3	1.2	xxx		-
X	22.1	1.5	xxx	xxx	-	20.2	1.1	xxx	-	x
	<u>Jänteitä %</u>					<u>Liha/luu-suhde</u>				
IX	2.3	0.4	-		-	3.43	0.30	xx		-
X	1.7	0.4	-	-	-	3.74	0.23	xxx	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 7. Ruhon lihan, rasvan ja luiden kil- ja prosenttimäärien keskiarvot.

Ominaisuus	1-vuotiaat n = 205	2-vuotiaat n = 142	3-vuotiaat n = 94
Lihaa kg	109.0	116.6	76.6
Rasvaa kg	6.7	6.6	3.4
Luita kg	30.9	32.0	21.2
Lihaa %	72.9	73.4	73.9
Rasvaa %	4.4	4.0	3.3
Luita %	20.7	20.1	20.6
Jänteitä %	1.8	2.2	2.0
Liha/luu-suhde	3.55	3.68	3.61

## Keskiarvotuloksien tarkastelua

Arvioitavat ominaisuudet: elopaino, teuraspaino, ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät.

1-vuotiailla olivat elopainojen ja teuraspainojen erot kaikissa kokeissa rotujen välillä merkitsevät.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla ei sen sijaan kokeissa VIII ja IX rotujen väliset erot olleet elopainoissa tilastollisesti merkitseviä, joten teuraspainojen ero johtuu risteytyseläinten paremmasta teuras-%:sta.

Lihan ja luiden kilomäärissä olivat rotujen väliset erot 1-vuotiailla tilastollisesti merkitsevät, kun sen sijaan prosenttimäärissä erot olivat merkitseviä vain harvoissa tapauksissa. Iän aiheuttamat erot tuntuivat myös selvemmin kilomäärissä kuin prosenttiosuuksissa.

$\frac{1}{4}$ -vuotiailla olivat erot tilastollisesti merkitsevät sekä kilo- että prosenttimäärissä. Näissä kokeissa oli puhdasrotuisten ay- ja sk-vasikoiden rinnalla charolaisristeytysvasikoita, joilla yleensä on ollut aikaisemmissa kokeissa enemmän lihaa ja vähemmän luita kuin puhdasrotuisilla (RUOHOMÄKI & VARO 1967).

Huomiota kiinnittää liha/luusuhte, joka ei ole ollut parhain silloin, kun rasvaa on ollut vähiten kuten kokeessa VI, vaan se oli vain yhden sadasosan suurempi kuin kokeessa V, jossa rasvaa oli eniten.

1-vuotiaiden kokeista oli kokeen I tulos paras. Kokeessa IV oli ruokintojen aiheuttama ero tilastollisesti merkit-

sevä lähes kaikissa ominaisuuksissa. Eläimistä oli puolet sisäruokintakauden ajan runsaalla väkirehuruokinnalla ja toinen puoli säilörehuruokinnalla. Kesäajan oli edellinen ryhmä navetassa edelleen runsaalla väkirehuruokinnalla ja toinen pelkän laitumen varassa. Laidunkauden aikana oli ryhmien kasvu lähes sama, elopainojen ero oli saavutettu jo sisäruokintakaudella. Sisällä olleella ryhmällä oli sen sijaan rasvaa noin kaksi kertaa niin paljon kuin laidunryhmällä.

#### ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ I

##### Elävän eläimen mitat

Ennen kuin mittausten suorittamista ja mittaustuloksia ryhdytään esittämään, lienee paikallaan selostaa joidenkin tutkijoiden havaintoja mittaustekniikasta ja mittausvirheistä.

WEBER (1957) esittää mittauksille perusvaatimuksina, että niiden pitää olla biologisesti mielekkäät. Vaikka tämä edellytys olisi olemassa, on edelleen Weberin mukaan seuraavat virhelähteet mahdollisia: 1) erot eläinten välillä, 2) erot mittaajien välillä, 3) erot eläinten ja mittaajien välillä ja 4) saman mittaajan tekemät virheet. Weberin tutkimuksessa eläimistä otettiin 12 peräkkäistä valokuvaa ja mittaukset tehtiin valokuvien perusteella. Tutkimuksessa selvitetään eläinten asentojen muutoksista johtuneita virheitä ja todetaan, että virheitä ei tule, jos eläimen pää ja jalat pysyvät samassa asennossa. - Eläimen paikallaan pysyminen

tuottaakin käytännön olosuhteissa suurimmat hankaluudet ja epätarkkuudet.

MATHER et al. (1959) tutkimuksessa mitattiin 99 hiehoa ja 52 lehmää kaksi kertaa ja verrattiin mittojen eroja. Ero oli pienin paistien leveydessä, 0.5 %, ja suurin ruhon ympärysmitoissa, 5.8 %, paitsi hiehojen pituuden mittauksissa 8.2 %. TOUCHBERRY & LUSHin (1950) tutkimuksessa olivat suurimmat erot pituusmitoissa ja pienimmät rinnan syvyysmitoissa.

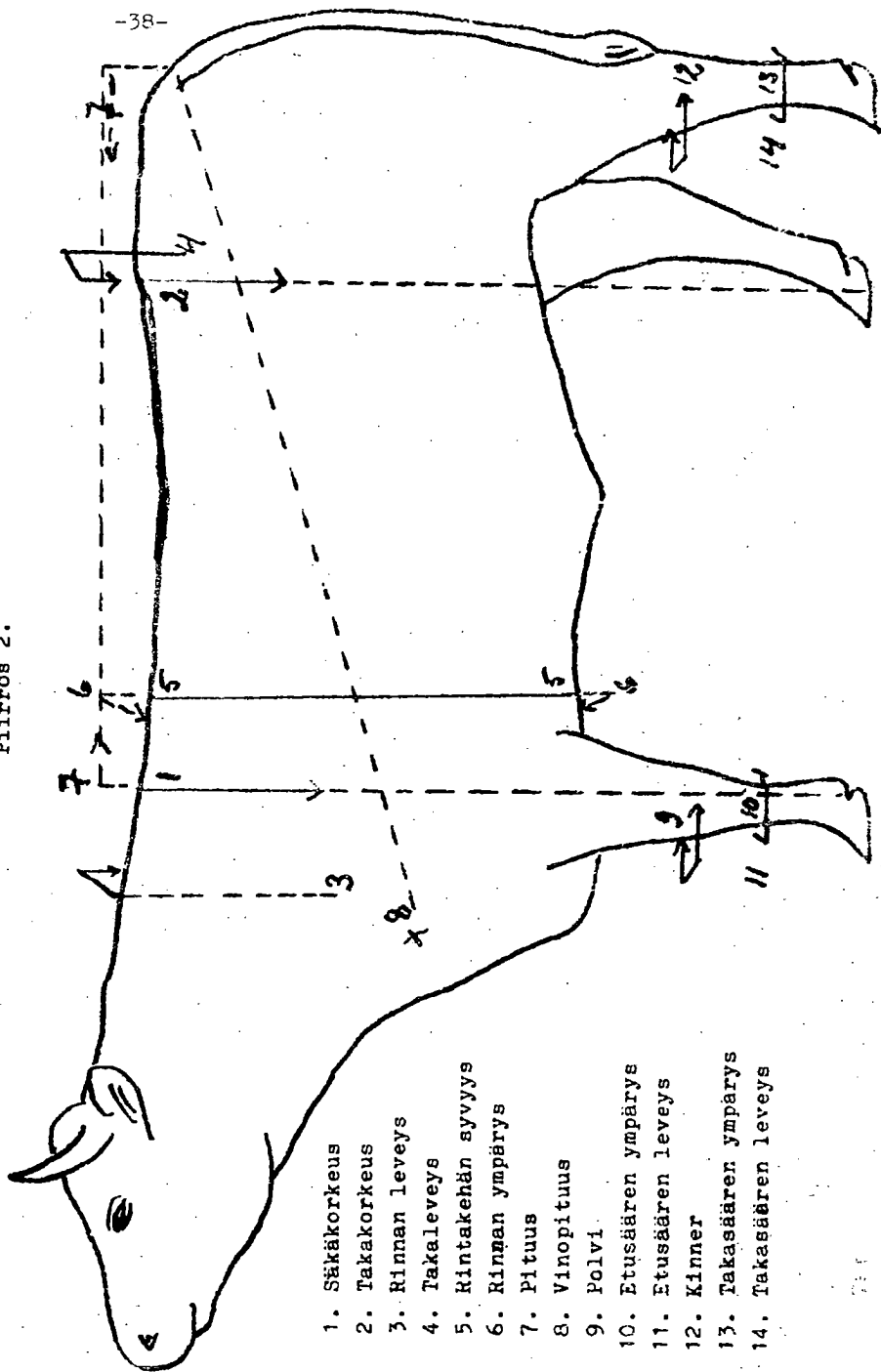
### Mittausten suorittaminen

Tässä tutkimuksessa on mittaukset tehty kaikista Lounais-Suomen koeaseman kokeissa olleista eläimistä, siis kaikista muista paitsi kokeiden V ja VI eläimistä. Mittaaminen on yleensä suoritettu samana päivänä kuin elopainon punnituskkin tai jos elopaino on punnittu kahtena tai kolmena peräkkäisenä päivänä, jonkin punnituksen yhteydessä. Kaikki mitaukset on suorittanut sama henkilö, joka on myös kasvukauden aikana mitannut kaikki eläimet useaan kertaan. Näin ollen on syytä otaksua, että mittausvirheet ovat tässä aineistossa pienet.

Piirroksessa 2 esitetään elävän eläimen mittauskohdat.

Korkeusmitat (1, 2 ja 5) on otettu mittakepillä, rintakehän syvyys (5) samasta kohdasta kuin rinnan ympäryskin (6) nim. aivan etujalkojen takaa. Rinnan ympäryys (6), etusäären ja takasäären ympäryys (10 ja 13) on otettu mittanauhalla. Säärien ympäryysmitat on otettu säären (metacarpus ja metatarsus) kapeimmalta kohdalta. Samasta kohdasta on mitattu

Piirros 2.



1. Sätkäkorkeus
2. Takakorkeus
3. Rinnan leveys
4. Takaleveys
5. Rintakehän syvyys
6. Rinnan ympäryys
7. Pituus
8. Vinopituus
9. Polvi
10. Etusäären ympäryys
11. Etusäären leveys
12. Kinner
13. Takasäären ympäryys
14. Takasäären leveys

myös säärrien leveys (11 ja 14) ns. työntötulkkimitalla, jolla on mitattu myös polvi (9) ja kinner (12). Tavallinen pituus (7) on mitattu mittanauhalla selkärankaä pitkin sään kohdalta hännän alkuun, samoin vinopitus (8) olkaluun kärjestä hännän alkuun. Rinnan leveys (3) ja takaleveys (4) on mitattu mittakepillä. Rinnan leveys on mitattu selästä olkaluun kärkien välinä.

### Keskiarvotulokset

#### Elävän eläimen mitat

Mittaustulokset saatiin yhteensä 142:lta 1-vuotiaalta ja 174:ltä  $\frac{1}{2}$ -vuotiaalta. Kun  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa VII ja VIII ruhoja ei paloitetu, voidaan mittaustuloksia niiden osalta käyttää vain elopainon ja teuraspainon arvioimisessa.

Taulukossa 8 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 9 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden mittojen keskiarvot ja hajonnat korkeittain korjatuiäta arvoista laskettuina. Rodun, ruokinan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 10 esitetään elävän eläimen mittojen keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

Taulukko 8. Elävän eläimen mittojen keskiarvot ja hajonnat ko-  
1-vuotiaat keittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan  
n = 142 ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkit-  
sevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski- arvo cm	Hajon- ta cm	Tilastollinen merkitsevyys		Keski- arvo cm	Hajon- ta cm	Tilastollinen merkitsevyys	
			Rotu	Ruok.Ikä			Rotu	Ruok.Ikä
	<u>1. Säkäkorkeus</u>				<u>2. Takakorkeus</u>			
I	111.1	3.4	-	-	116.0	3.8	-	-
II	114.5	3.0	-	-	118.4	3.1	-	-
III	118.0	2.9	-	x xx	123.8	2.9	-	x x
IV	115.0	3.2	x	-	119.2	3.5	isät xx	-
	<u>3. Rinnan leveys</u>				<u>4. Takaleveys</u>			
I	45.7	3.3	x	-	42.0	2.0	xxx	-
II	38.3	2.8	xxx	-	38.0	2.4	xxx	-
III	40.5	2.7	xxx	x x	38.9	2.0	xxx	xx xx
IV	42.2	3.2	xxx	-	40.5	2.4	xxx	-
	<u>5. Rintakehän syvyys</u>				<u>6. Rinnan ympäry</u>			
I	59.5	1.7	-	-	162.8	5.5	x	-
II	59.3	1.5	-	-	155.7	4.1	x	-
III	60.5	1.1	-	xx xx	161.9	3.5	x	xxx xx
IV	60.6	2.6	isät x	xx -	162.5	6.6	xxx	-
	<u>7. Pituus</u>				<u>8. Vinopituus</u>			
I	114.6	5.0	-	-	129.7	4.7	-	-
II	117.4	3.9	-	-	130.9	3.1	xx	-
III	117.9	4.0	-	x xx	131.4	4.1	-	- xx
IV	116.6	3.1	isät xx	xxx -	130.7	4.8	xxx	*
	<u>9. Polvi</u>				<u>12. Kinner</u>			
I	9.4	0.4	x	-	8.7	0.3	xx	-
II	9.3	0.5	x	-	8.5	0.3	xxx	-
III	9.7	0.4	x	xxx xxx	8.9	0.3	xxx	- x
IV	9.6	0.4	isät xxx	xxx -	8.8	0.4	isät xxx	-
	<u>10. Etusaären ympäry</u>				<u>11. Etusaären leveys</u>			
I	17.2	0.9	x	-	6.0	0.2	xxx	-
II	17.3	0.6	xxx	xx x	5.9	0.2	xxx	-
III	18.4	0.8	xxx	xx x	6.1	0.2	xx	x xx
IV	18.1	0.8	isät xx	x x	6.1	0.3	isät xxx	xx -
	<u>13. Takasaären ympäry</u>				<u>14. Takasaären leveys</u>			
I	19.3	0.8	x	-	7.3	0.3	xx	-
II	19.3	0.6	xxx	-	7.3	0.3	xxx	-
III	20.3	0.9	xxx	xx x	7.5	0.3	xxx	xx xx
IV	19.9	0.8	isät xx	-	7.4	0.3	isät xxx	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 9. Elävän eläimen mittojen keskiarvot ja hajonnat kolmevuotiaat keittain korjatuista arvoista. Rötön, ruokinnan n = 174 ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo cm	Hajonta cm	Tilastollinen merkitsevyys		Keski-arvo cm	Hajonta cm	Tilastollinen merkitsevyys	
			Rotu	Ruok.ikä			Rotu	Ruok.ikä
<u>1. Säkäkorkeus</u>				<u>2. Takakorkeus</u>				
VII	101.6	2.5	-	-	105.1	3.3	-	-
VIII	98.9	2.8	-	-	102.0	2.9	xx	-
IX	98.2	3.2	-	-	103.0	3.5	-	-
X	100.9	2.8	x	x	106.0	3.2	x	xx
<u>3. Rinnan leveys</u>				<u>4. Takaleveys</u>				
VII	33.0	1.8	xx	-	30.8	0.9	xxx	-
VIII	31.7	1.9	xxx	-	31.0	1.6	xxx	-
IX	31.9	2.8	x	-	31.3	2.5	xx	-
X	36.0	2.5	xxx	xxx	33.6	2.1	xx	xxx
<u>5. Rintakehän syvyys</u>				<u>6. Rinnan ympäryys</u>				
VII	47.7	1.6	-	-	131.6	4.6	-	-
VIII	48.1	1.6	-	-	131.4	4.3	xx	x
IX	49.0	1.9	-	-	131.5	4.4	-	x
X	50.1	2.1	-	xxx	137.5	4.7	x	xxx
<u>7. Pituus</u>				<u>8. Vinopituus</u>				
VII	101.5	3.0	-	-	115.1	2.6	-	-
VIII	100.6	4.1	xxx	-	112.2	4.3	xxx	-
IX	98.2	3.8	-	-	110.2	4.3	-	-
X	102.9	4.6	-	xxx	115.0	3.7	-	xxx
<u>9. Polvi</u>				<u>12. Kinner</u>				
VII	8.5	0.3	xxx	-	8.5	0.3	xxx	-
VIII	8.4	0.3	xxx	-	8.3	0.3	xxx	xx
IX	8.4	0.4	xx	-	8.2	0.3	xxx	-
X	8.8	0.4	xxx	x	8.3	0.4	xxx	xx
<u>10. Etusäären ympäryys</u>				<u>11. Etusäären leveys</u>				
VII	15.5	0.7	xx	-	5.2	0.2	xx	-
VIII	15.4	0.7	xxx	-	5.1	0.2	xxx	-
IX	15.4	0.8	xxx	-	5.1	0.3	x	-
X	15.7	0.8	xxx	xx	5.3	0.3	xxx	-
<u>13. Takasäären ympäryys</u>				<u>14. Takasäären leveys</u>				
VII	16.8	0.5	xxx	x	6.3	0.2	xxx	-
VIII	16.6	0.5	xxx	-	6.1	0.2	xxx	-
IX	17.1	0.9	xxx	-	6.2	0.3	-	-
X	17.6	0.8	xxx	xxx	6.5	0.3	xxx	xx

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %



Taulukko 10. Elävän eläimen mittojen keskiarvot

Ominaisuus cm	1-vuotiaat	½-vuotiaat	
	n = 142	n = 174	n = 94
1. Säkäkorkeus	115.3	99.7	99.7
2. Takakorkeus	120.0	103.9	104.8
3. Rinnan leveys	41.6	33.3	34.2
4. Takaleveys	39.8	31.9	32.6
5. Rintakehän syvyys	60.2	48.9	49.7
6. Rinnan ympäryys	161.2	133.3	135.0
7. Pituus	116.9	100.9	100.9
8. Vinopituus	130.8	113.0	113.0
9. Polvi	9.5	8.5	8.6
10. Etusäären ympäryys	17.9	15.5	15.6
11. Etusäären leveys	6.0	5.2	5.2
12. Kinner	8.8	8.3	8.3
13. Takasäären ympäryys	19.8	17.1	17.4
14. Takasäären leveys	7.4	6.3	6.4

## Keskiarvotuloksien tarkastelua

Elävän eläimen mitat

Sekä 1-vuotiailla että  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla ovat rinnan leveyden ja takaleveyden erot rotujen välillä tilastollisesti merkitsevät. Korkeus- ja pituusmitoissa ei sen sijaan ole yhtä selviä eroja rotujen välillä. Lähes kaikkien jälkamittojen erot ovat rotujen välillä tilastollisesti merkitsevät, muutamit myös isien välillä.

1-vuotiaiden rinnan leveys, takaleveys, rintakehän syvyys ja rinnan ympäryys ovat 21-25 % suuremmat kuin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla, muut mitat ovat keskimäärin 15 % suuremmat, paitsi kinnermitta, jossa ero oli vain 6 %-yksikköä.

LINDSTRÖMin ja MAIJALAN (1970) tutkimuksessa on esitetty seuraavat eläinten mittojen keskiarvot nuorten sonnien kasvatusasema-aineistosta.

Ikä 365 päivää	Ay	Sk
	395 kpl	179 kpl
Rinnan ympäryys	178 cm	173 cm
Pituus	133 "	128 "
Säkäkorkeus	119 "	118 "

Kun verrataan näitä lukuja taulukossa 9 oleviin 1-vuotiaiden keskiarvoihin, voidaan todeta, että rinnan ympäryksen keskiarvo on n. 15 cm ja pituus 14 cm suurempi kuin tarkasteltavana olevassa aineistossa. Korkeudessa ero on vain 3 cm.

I a. Elävän eläimen mitat - elopaino ja teuraspaino

Korrelaatio- ja regressiotulokset

Taulukossa 11 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 12 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden elävän eläimen mittojen ja elopainon sekä teuraspainon väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

Taulukoissa on lisäksi esitetty korrelaatio- ja regressiotulokset, kun elopaino on mittojen lisäksi ollut teuraspainoa arvioivana tekijänä. Elopainon mukaan ottamisella on haluttu saada selvyyttä siihen, kuinka paljon mitoilla voidaan saada lisäinformaatiota silloin, kun elopaino voidaan todeta punnitsemalla.

Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Elävän eläimen mitat - elopaino ja teuraspaino

Elopaino voitiin 1-vuotiailla määrittää mittojen avulla 87 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 82 %:n selitysteella. Rinnan leveys ja rinnan ympäryys olivat parhaat mitat kummassakin ikäryhmässä. Yhteisenä tekijänä oli molemmissa myös takasäänren leveys. 1-vuotiailla tuli toiseksi askeleeksi piteus, mutta sen standardisoidun regressiokertoimen arvo oli kuitenkin pienempi kuin rinnan ympäryksen ja rinnan leveyden.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla oli piteuden tilalla vinopiteus ja takakorkeuden tilalla säkäkorkeus.

Taulukko 11. a) Elävän eläimen mittojen korrelaatiot ja regressiot elopainoon ja teuraspainoon.  
 1-vuotiaat  
 n = 142 b) Mittojen ja elopainon korrelaatiot ja regressiot teuraspainoon.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot			Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	R <sup>2</sup>	aste %	b	$\beta$
<u>y = Elopaino</u>							
$\bar{y} = 331$ kg							
a)	1. Rinnan ympärys	.823	.823	67.7	1.928 <sup>xxx</sup>	0.370	
	2. Pituus	.659	.889	79.0	1.720 <sup>xxx</sup>	0.250	
	3. Rinnan leveys	.790	.923	85.2	2.925 <sup>xxx</sup>	0.325	
	4. Takasäären leveys	.665	.929	86.3	12.066 <sup>xx</sup>	0.131	
	5. Takakorkeus	.598	.932	86.9	0.748 <sup>x</sup>	0.091	
<u>y = Teuraspaino</u>							
$\bar{y} = 156$ kg							
a)	1. Rinnan ympärys	.806	.806	65.0	0.999 <sup>xxx</sup>	0.360	
	2. Rinnan leveys	.797	.871	75.9	1.729 <sup>xxx</sup>	0.361	
	3. Pituus	.638	.910	82.8	0.933 <sup>xxx</sup>	0.255	
	4. Takasäären leveys	.660	.918	84.3	7.448 <sup>xxx</sup>	0.152	
b)	1. Elopaino	.938	.938	88.0	0.390 <sup>xxx</sup>	0.734	
	2. Takaleveys	.742	.943	88.9	0.823 <sup>xx</sup>	0.127	
	3. Kinner	.380	.947	89.7	3.661 <sup>xx</sup>	0.092	
	4. Rinnan ympärys	.806	.948	89.9	0.280 <sup>x</sup>	0.101	

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 12. a) Elävän eläimen mittojen korrelaatiot ja regressiot elopainoon ja teuraspainoon.  
2-vuotiaat  
 n = 174 b) Mittojen ja elopainon korrelaatiot ja regressiot teuraspainoon.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	aste %	b	$\beta$
	x			$R^2$		
<u>y = Elopaino</u>						
$\bar{y} = 203 \text{ kg}$						
a)	1. Rinnan ympärys	.778	.778	60.5	0.973 <sup>xxx</sup>	0.275
	2. Rinnan leveys	.752	.849	72.1	2.157 <sup>xxx</sup>	0.317
	3. Säkäkorkeus	.548	.884	78.1	1.011 <sup>xxx</sup>	0.181
	4. Takasäären leveys	.621	.895	80.1	9.402 <sup>xxx</sup>	0.160
	5. Vinopituus	.546	.903	81.5	0.585 <sup>xxx</sup>	0.145
	6. Takaleveys	.681	.908	82.4	1.112 <sup>xx</sup>	0.135
<u>y = Teuraspaino</u>						
$\bar{y} = 100 \text{ kg}$						
a)	1. Rinnan ympärys	.779	.779	60.7	0.614 <sup>xxx</sup>	0.318
	2. Rinnan leveys	.764	.856	73.3	1.431 <sup>xxx</sup>	0.385
	3. Pituus	.486	.878	77.1	0.305 <sup>xxx</sup>	0.143
	4. Säkäkorkeus	.492	.885	78.3	0.349 <sup>xx</sup>	0.114
	5. Takaleveys	.687	.890	79.2	0.557 <sup>x</sup>	0.123
	6. Polvi	.514	.893	79.7	2.039 <sup>x</sup>	0.086
b)	1. Elopaino	.922	.922	85.0	0.383 <sup>xxx</sup>	0.700
	2. Rinnan leveys	.764	.928	86.1	0.556 <sup>xxx</sup>	0.149
	3. Rinnan ympärys	.779	.932	86.9	0.270 <sup>xx</sup>	0.140

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Pituuden korrelaatio elopainoon oli 1-vuotiailla 0.659 ja vinopituuden 0.619;  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla vastaavat korrelaatiot olivat 0.510 ja 0.546. Säkäkorkeuden ja takakorkeuden korrelaatiot olivat 1-vuotiailla vastaavasti elopainoon 0.542 ja 0.598 sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.548 ja 0.562. Kun näiden mittojen korrelaatiot elopainoon ovat lähes saman suuruiset, arvostelun varmuus tuskin muuttuisi, jos mittoina käytettäisiin vinopituuden sijasta tavallista pituutta ja takakorkeuden sijasta säkäkorkeutta. Harvempien mittojen käyttäminen tekisi mittaustyön yksinkertaisemmaksi ja vähentäisi virhemahdollisuuksia.

Teuraspainon selitysprosentti jäi molemmissa ryhmissä vajaan 3 % pienemmäksi kuin elopainon, 1-vuotiailla selitysaste oli 84 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 80 %. Parhaat tekijät molemmissa ikäryhmissä olivat rinnan leveys ja ympäryys sekä pituus. 1-vuotiailla oli tilastollisesti merkitsevä tekijänä näiden lisäksi vain takasähären leveys, kun taas  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla tarvittiin näiden lisäksi kolme mitta.

Jos elopaino voidaan todeta punnitsemalla, saadaan sillä yksinään molemmissa ikäryhmissä suurempi selitysaste teuraspainolle kuin mitoilla. Selitysaste oli 1-vuotiailla 88 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 85 %. Mitat lisäsivät elopainolla saatua selitysastetta molemmissa ryhmissä vain n. 2 %-yksikköä.

Kun teuraspainoa arvioitiin pelkällä elopainolla, oli regressiokertoimen (b:n) arvo molemmissa ryhmissä 0.50, joten elopainon noustessa yhdellä kilolla teuraspaino nousee 500 grammalla.

I a. KIRJALLISUUS

Elävän eläimen mitat - elopaino ja teuraspaino

Runsaimmin on tutkimuksia tehty elävän eläimen mittojen ja elopainon välisten yhteyksien selvittämiseksi. Mittauskohtina ovat yleisimmin olleet rinnan ympäryys, rinnan leveys, rinnan syvyys, säkäkorkeus, takakorkeus ja pituus. Mittauskohtien tarkemmassa määrittelyssä on kuitenkin eroja eri tutkimusten välillä, joten ne eivät aina ole vertailukelpoisia. Vertailukelpoisuutta vähentää luonnollisesti myös se, että aineistona ovat olleet erirokuiset ja eri-ikäiset eläimet. Kirjallisuudesta on pyritty ottamaan sellaiset tutkimustulokset, joissa eläimet ovat olleet lähes jommankumman tarkasteltavana olevan ryhmän ikäisiä tai painoisia.

Tässä suhteessa on 1-vuotiaiden ryhmää lähinnä jo aikaisemmin mainittu LINDSTRÖMin ja MAIJALAN (1970) tutkimus, jossa aineistona oli jalostusyhdistysten kasvatusasemilla fenotyyppitestissä olleet 365 päivän ikäiset ayrshire- ja suomenkarjasonnit. Tästä aineistosta tutkijat saivat seuraavat tulokset:

Korrelaatiot elopainoon

Ikä 365 päivää	Ayrshire 311 kpl			Suomenkarja 160 kpl		
	r	R	R <sup>2</sup>	r	R	R <sup>2</sup>
Rinnan ympäryys	.897	.897	80.5	.774	.774	59.9
Pituus	.690	.951	90.4	.540	.796	63.4
Säkäkorkeus	.470			.511	.805	64.8
Paistiosan pituus <sup>1)</sup>	.640	.954	91.0			
Takakorkeus	.670	.955	91.2			
Takaleveys	.653					
Paistien leveys <sup>1)</sup>	.650					

1) lautasen pituus  
" " leveys

Tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa saatiin rinnan ympäryksellä ja pituudella elopainolle 79 %:n selityssaste, mikä on hyvin lähellä Lindströmin ja Maijalan tutkimuksessa saatua ayrshiren ja suomenkarjan keskimääräistä arvoa, 81 %:a.

BUSSin (1968) tutkimusaineistona oli 98 Germain Black Pied, 97 Spotted Mountain ja 103 Germain Yellow sonnia 26 tilalta. Ne jaettiin elopainon mukaan kolmeen ryhmään: 300 - 350, 350 - 400 ja 400 - 450 kg. Rinnan ympäryksen ja teuraspainon korrelaatiot olivat rotujärjestyksessä: 0.661, 0.538 ja 0.325.

GRAVIR (1967) sai seuraavat korrelaatiot ja regressiot mittojen ja teuraspainon välille aineistolla, jossa oli 306 kpl n. 18 kk:n ikäistä NRF-sonnia sekä seuraavat selitysprosentit 360 päivän ikäisille sonneille mittojen ja elopainon välillä:

	Ikä 18 kk			Ikä 360 pv	
	y = teuraspaino			y = elopaino	
	b	r	r <sup>2</sup>	Askel	r <sup>2</sup>
Rinnan ympäryys	3.382	.81	65	1.	57
Takaleveys	8.515	.67	45	4.	69
Paistien leveys	7.954	.63	40	3.	68
Pituus	7.429	.58	33	2.	65
Takakorkeus	3.639	.54	30	7.	69
Rinnan syvyys	5.403	.53	28	5.	69
Säkäkorkeus	3.012	.46	22	6.	69

SKJERVOLDin (1958) tutkimuksessa otettiin elävästä eläimestä useita mittoja. Rotujen (NRF, Raukoll, Telemark) väliset erot olivat kaikissa ominaisuuksissa tilastollisesti merkitsevät. Aineistosta, jossa oli 158 kpl 18 kuukauden ikäistä härkää, kuuden mitan ja elopainon korrelaatiot vaihtelivat 0.70 ja 0.75 välillä.



Kolmessa viimeksi selostetussa tutkimuksessa saadut selityksasteet ja korrelaatiot jäivät jonkin verran tässä tutkimuksessa saatuja pienemmiksi.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat sen sijaan samaa suuruusluokkaa kuin HUTHin (1965) tutkimuksessa, jossa aineistona oli 211 kpl vuoden ikäistä sonnia. Tutkimuksessa saatiin seuraavat korrelaatiot:

Elopaino - säkä- ja risti-		
korkeus k.a.	r =	.631
- rinnan syvyys	r =	.751
- rinnan ympäryys	r =	.859
- takaleveys	r =	.836

Leveysmittojen korrelaatiot olivat suuremmat kuin korkeusmittojen. Tutkittavana oli myös 453 kpl viiden vuoden ikäistä Schwarzbunt-lehmää ja koko aineistosta saatiin korkeusmittojen ja leveysmittojen ja elopainon välisiksi korrelaatioiksi seuraavat:

	lehmät	sonnit
Paino-korkeus	r = .51	r = .63
Paino-leveys	r = .74	r = .84

JOHANSSON & HILDEMAN (1953) esittävät tutkimuksessaan eri tutkijoiden laskemia korrelaatioita rinnan ympäryksen ja elopainon välille:

Aineisto	n	r	Tutkija
SRB lehmät ja hiehot	712	.951	Hansson 1926
SDR " sonnit "	474	.956	" "
Liharotuhärät	145	.88	Wanderstock & Salisbury 1946
NRF sonnit	282	.92	Slagsvold 1949

Johanssonin ja Hildemanin omassa tutkimuksessa mitattiin 10 000 eläimeltä rinnan ympäryys, lantion leveys, säkäkorkeus, pituus ja ristiselän ympäryys.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla ja nuorilla härillä saatiin seuraavat korrelaatiot rinnan ympäryksen ja elopainon sekä teuraspainon välille:

Aineisto	n	Elopaino Teuraspaino		Elopainon ja teuraspainon väl.
		r	r	r
SRB $\frac{1}{2}$ -vuotiaat	1035	.892	.857	.968
SLB "	140	.906	.858	.967
SRB härät	107	.946	.933	.933
SLB "	64	.951	.945	.880

Muista mitoista ei saatu lisävarmuutta, regressiokerroin rinnan ympäryks-elopaino oli tilastollisesti merkitsevä.

Arvot vaihtelivat samassakin rodussa materiaalin mukaan, suurilla eläimillä arvot olivat suurempia kuin pienillä. Painon arviossa rinnan ympäryksen mukaan keskivirhe oli  $\pm 6 \%$  elopainossa ja  $\pm 9 \%$  teuraspainossa. Elävien eläinten punnituksessa keskivirhe vaihteli  $\pm 1 - \pm 2 \%$ .

Johanssonin ja Hildemanin saamat korrelaatiot rinnan ympäryksen ja elopainon sekä teuraspainon välille olivat hieman suuremmat kuin tässä tutkimuksessa saadut.

BOGNER et al. (1964) tutkimuksessa saadut korrelaatiot  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden useiden mittojen ja elopainon välille olivat osaksi samoja kuin tässäkin tutkimuksessa saadut. Aineistona oli 150 kpl 183 päivän ikäistä Fleckvieh-vasikkaa. Mittoja verrattiin myös elopainoon 420 päivän iässä. Korrelaatiot olivat seuraavat:

Mitat	Elopaino	Elopaino
183 pv	183 pv	420 pv
Rinnan ympäryys	.8308	.6642
Rinnan leveys	.6233	.4302
Rinnan syvyys	.7463	.6067
Säkäkorkeus	.6187	.5037
Takaleveys	.6702	.6938

Elopainojen korrelaatio oli 0.7932, korkeimmaksi R-arvoksi saatiin 0.8212, joten mitoista ei saatu lisävarmuutta painon ennustamiseksi 420 päivän vanhana.

LINDHÉN (1968) tutkimusaineistona oli 218 kpl kuutta eri rotua ja roturisteytystä olevaa härkää. Regressio rinnan ympäryksen ja teuraspainon välillä vaihteli rodusta riippuen 2.67 - 3.36 välillä virheen ollessa 9.3 - 16.1 sekä rinnan ympäryksen ja elopainon välillä 4.83 - 6.46 virheen ollessa 19.5 - 29.3 kiloa.

Useissa tutkimuksissa on laskettu elopainon ja teuraspainon välisiä korrelaatioita. Johanssonin ja Hildemanin saamat korrelaatiot olivat härillä 0.880 - 0.933 sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.967 - 0.968, kuten edellä jo on esitetty. BUSS (1968) sai kolmessa eri rodussa korrelaatiot 0.783, 0.664 ja 0.636.

Tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa oli elopainon ja teuraspainon välinen korrelaatio mitatuilla 1-vuotiailla 0.938 (kaikilla 0.940) ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.922 (paloitelluilla  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.924).

SEEBECK & TULLOH (1966) toteavat tutkimuksessaan myös, että teuraspaino on suoraan riippuvainen elopainosta ja että teuras-% suurenee elopainon suuretessa.

I b. Elävän eläimen mitat - ruhon lihan, rasvan ja  
luiden kilo- ja prosenttimäärät

Korrelaatio- ja regressiotulokset

Taulukossa 13 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 14 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden elävän eläimen mittojen ja ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

Taulukossa 15 esitetään mittojen ja ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset sekä 1-vuotiailta että  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

Taulukoissa on lisäksi esitetty korrelaatio- ja regressiotulokset, kun mittojen lisäksi elopaino on ollut ruhon eri ominaisuuksia arvioivana tekijänä. Elopainon mukaan ottamisella on haluttu saada selville, kuinka paljon mitoilta voidaan saada lisäinformaatiota silloin, kun elopaino voidaan todeta punnitsemalla.

Milloin elopaino ei ole lisännyt arvosteluvarmuutta, on tulokset jätetty pois taulukoista.

Taulukko 13. a) Elävän eläimen mittojen korrelaatiot ja regressio-  
1-vuotiaat siot ruhon lihan, rasvan ja luiden kilonäähin.  
n = 142 b) Mitat + elopaino

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- aste %	Osittaisregressiot	
	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	$\beta$
	<u>y = Lihaa kg</u>					
	$\bar{y} = 116.6$ kg					
a)	1. Rinnan leveys	.796	.796	63.4	1.655 <sup>xxx</sup>	0.431
	2. Rinnan ympäryys	.783	.858	73.6	0.832 <sup>xxx</sup>	0.374
	3. Pituus	.593	.886	78.5	0.732 <sup>xxx</sup>	0.250
b)	1. Elopaino	.906	.906	82.1	0.345 <sup>xxx</sup>	0.809
	2. Rinnan leveys	.796	.915	83.7	0.687 <sup>xx</sup>	0.179
	3. Takakorkeus	.459	.919	84.5	-0.394 <sup>xx</sup>	-0.113
	4. Kinner	.357	.921	84.8	2.259 <sup>x</sup>	0.070
	<u>y = Rasvaa kg</u>					
	$\bar{y} = 6.64$ kg					
a)	1. Rintakehän syv.	.506	.506	25.6	0.438 <sup>xxx</sup>	0.395
	2. Kinner	-.182	.555	30.8	-1.706 <sup>xxx</sup>	-0.288
	3. Takaleveys	.405	.609	37.1	0.280 <sup>xxx</sup>	0.292
b)	1. Rintakehän syv.	.506	.506	25.6	0.288 <sup>xx</sup>	0.260
	2. Kinner	-.182	.555	30.8	-1.999 <sup>xxx</sup>	-0.338
	3. Elopaino	.478	.625	39.1	0.032 <sup>xxx</sup>	0.414
	<u>y = Luita kg</u>					
	$\bar{y} = 32.0$ kg					
a)	1. Takasäären lev.	.643	.643	41.3	2.154 <sup>xx</sup>	0.220
	2. Pituus	.626	.735	54.0	0.183 <sup>xxx</sup>	0.252
	3. Kinner	.562	.768	59.0	2.044 <sup>xxx</sup>	0.257
	4. Takakorkeus	.574	.792	62.7	0.189 <sup>xxx</sup>	0.219
	5. Rinnan leveys	.518	.799	63.8	0.126 <sup>x</sup>	0.132
b)	1. Elopaino	.671	.671	45.0	0.027 <sup>xx</sup>	0.262
	2. Kinner	.562	.764	58.4	2.260 <sup>xxx</sup>	0.284
	3. Säkäkorkeus	.560	.788	62.1	0.164 <sup>xx</sup>	0.179
	4. Takasäären lev.	.643	.797	63.5	1.665 <sup>x</sup>	0.170
	5. Pituus	.626	.804	64.6	0.117 <sup>x</sup>	0.161

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %.

Taulukko 14. a) Elävän eläimen mittojen korrelaatiot ja regressiivaruotiaat  
 siot ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomääriin.  
 n = 94 b) Mitat + elopaino

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot			Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	R <sup>2</sup>	aste %	b	c
<u>y = Lihaa kg</u>							
$\bar{y} = 76.6$ kg							
a)	1. Rinnan leveys	.795	.795	63.2		1.057 <sup>xxx</sup>	0.406
	2. Rinnan ympäryys	.740	.843	71.1		0.439 <sup>xxx</sup>	0.288
	3. Pituus	.401	.871	75.9		0.288 <sup>xx</sup>	0.177
	4. Takaleveys	.748	.885	78.3		0.724 <sup>xx</sup>	0.236
b)	1. Elopaino	.882	.882	77.8		0.269 <sup>xxx</sup>	0.602
	2. Rinnan leveys	.795	.898	80.6		0.442 <sup>x</sup>	0.170
	3. Kinner	.333	.905	81.9		-2.736 <sup>xx</sup>	-0.140
	4. Rinnan ympäryys	.740	.912	83.2		0.226 <sup>x</sup>	0.148
	5. Takaleveys	.748	.917	84.1		0.461 <sup>x</sup>	0.150
<u>y = Rasvaa kg</u>							
$\bar{y} = 3.4$ kg							
a)	1. Rinnan ympäryys	.507	.507	25.7		0.064 <sup>xx</sup>	0.319
	2. Rinnan leveys	.501	.556	30.9		0.108 <sup>xx</sup>	0.313
	3. Säkäkorkeus	.263	.572	32.7		0.102 <sup>xx</sup>	0.330
	4. Takakorkeus	.128	.607	36.8		-0.080 <sup>x</sup>	-0.289
b)	1. Elopaino	.553	.553	30.6		0.040 <sup>xxx</sup>	0.687
	2. Etusäären ympäryys	.093	.596	35.5		-0.299 <sup>x</sup>	-0.259
<u>y = Luita kg</u>							
$\bar{y} = 21.2$ kg							
a)	1. Polvi	.730	.730	53.3		1.015 <sup>xx</sup>	0.249
	2. Rintakehän syvyys	.614	.801	64.2		0.169 <sup>xx</sup>	0.206
	3. Takasäären ympäryys	.605	.832	69.2		0.389 <sup>xx</sup>	0.200
	4. Takaleveys	.581	.857	73.4		0.142 <sup>xx</sup>	0.196
	5. Kinner	.692	.875	76.6		1.074 <sup>xx</sup>	0.233
	6. Vinopituus	.508	.885	78.3		0.063 <sup>xx</sup>	0.153
b)	1. Elopaino	.796	.796	63.4		0.046 <sup>xxx</sup>	0.440
	2. Polvi	.730	.867	75.2		0.819 <sup>xx</sup>	0.201
	3. Kinner	.692	.881	77.6		0.993 <sup>xx</sup>	0.216
	4. Takakorkeus	.568	.892	79.6		0.068 <sup>x</sup>	0.137
	5. Takasäären ympäryys	.605	.898	80.6		0.263 <sup>xx</sup>	0.135

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 15. a) Elävän eläimen mittojen korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimääriin.

b) Mitat + elopaino

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-aste % R <sup>2</sup>	Csittaisregressiot	
		r	R		b	β
<u>1-vuotiaat(142 kpl)</u>						
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 73.4 \%$						
a) 1.	Rinnan leveys	.337	.337	11.4	0.136 <sup>xx</sup>	0.302
2.	Takakorkeus	-.117	.432	18.7	-0.139 <sup>xxx</sup>	-0.340
3.	Rinnan ympärys	.319	.489	23.9	0.102 <sup>xxx</sup>	0.394
4.	Takasäären leveys	.008	.515	26.5	-0.949 <sup>x</sup>	-0.205
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 4.0 \%$						
a) 1.	Kinner	-.294	.294	8.6	-0.965 <sup>xxx</sup>	-0.319
2.	Rintakehän syvyys	.253	.406	16.5	0.159 <sup>xxx</sup>	0.280
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.1 \%$						
a) 1.	Rinnan ympärys	-.455	.455	20.7	-0.108 <sup>xxx</sup>	-0.430
2.	Kinner	.273	.587	34.5	1.423 <sup>xxx</sup>	0.394
3.	Rinnan leveys	-.410	.631	39.8	-0.145 <sup>xxx</sup>	-0.336
4.	Takakorkeus	.014	.668	44.6	0.101 <sup>xxx</sup>	0.258
<u>2-vuotiaat(94 kpl)</u>						
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 73.9 \%$						
a) 1.	Rinnan leveys	.284	.284	8.1	0.188 <sup>xxx</sup>	0.399
2.	Kinner	-.232	.444	19.7	-1.270 <sup>xxx</sup>	-0.360
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 3.3 \%$						
a) 1.	Rinnan ympärys	.305	.305	9.3	0.049 <sup>xx</sup>	0.305
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.6 \%$						
a) 1.	Rinnan leveys	-.449	.449	20.2	-0.278 <sup>xxx</sup>	-0.665
2.	Kinner	.280	.635	40.3	1.232 <sup>xxx</sup>	0.474
3.	Takasäären ympärys	.153	.668	44.6	0.317 <sup>xx</sup>	0.239
b) 1.	Rinnan leveys	-.449	.449	20.2	-0.185 <sup>xxx</sup>	-0.442
2.	Kinner	.280	.635	40.3	1.482 <sup>xxx</sup>	0.474
3.	Takasäären ympärys	.153	.668	44.6	0.397 <sup>xx</sup>	0.299
4.	Elopaino	-.298	.694	48.2	-0.025 <sup>x</sup>	-0.347

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

### Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Elävän eläimen mitat-runon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärän selitysasteeksi saatiin 1-vuotiailla 78.5 %. Arvioivina ominaisuuksina olivat kuten teuras-painon arvioinnissakin rinnan ympäryys ja leveys sekä pituus.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla päästiin samaan selitysasteeseen - 78.3 % -, kun edellä mainittujen mittojen lisäksi tuli takaleveyden mitta.

Jos elopaino voidaan todeta punnitsemalla, saadaan sillä yksinään 1-vuotiailla 82.1 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 77.8 %:n selitysaste lihan kilomäärälle. Mitoilla saadaan elopainon ohella käytettyinä lisäinformaatiota 3 - 6 %-yksikköä. Elopainon korrelaatio lihan kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.906 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.882.

Rasvan kilomäärälle saatiin 1-vuotiailla rintakehän syvyys mitalla ja kinnermitalla 31 %:n selitysaste. Takaleveys lisäsi sitä 6 % tai vaihtoehtoisesti elopaino 8 %.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin useilla mitoilla 37 %:n selitysaste ja elopainolla yksinään 31 %:n selitysaste.

Luiden kilomäärän arvioinnissa päästiin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla samaan selitysasteeseen kuin lihan kilomäärän arvioimisessa eli 78 %:iin, kun taas 1-vuotiailla saatiin vain 64 %:n selitysaste. Elopainon korrelaatio luiden kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.671 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.796, mutta kun elopaino oli arvioivana tekijänä, jäi selitysaste kummassakin ryhmässä samaksi kuin ilman elopainoa.

Molemmissa ryhmissä tarvittiin edellä mainittujen seli-



tysasteiden saavuttamiseksi useita mittoja. Monien mittauskohtien tarkka määrittäminen saattaa kuitenkin tuottaa vaikeuksia käytännön olosuhteissa.

Lihan prosenttimäärän arvioinnissa päästiin 1-vuotiailla 26.5 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla vain 20 %:n selitysasteeseen.

Rasvan prosenttimäärän arviointi oli varsin epävarmaa, 1-vuotiailla päästiin 16.5 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 9 %:n selitysasteeseen.

Luiden prosenttimäärän arvioinnissa saatiin molemmissa ikäryhmissä n. 45 %:n selitysaste. Elopainon mukaan ottamisella saatiin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla n. 4 %-yksikön lisä selitysasteeseen.

#### I b. KIRJALLISUUS

Elävän eläimen mitat - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät.

#### Paloittelumenetelmät muualla

Ennen kuin voidaan ryhtyä selostamaan ulkomaisissa tutkimuksissa saatuja vastaavia tutkimustuloksia ja vertaamaan niitä tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin, on pääpiirteissään selostettava ulkomaisissa tutkimuksissa noudatettuja paloittelumenetelmiä sekä ruhojen paloitteluun ja leikkaustuloksiin liittyvää terminologiaa.

Piirroksissa n:o 3a ja 3b esitetään meikäläinen ja USA:ssa yleisimmin käytetty ruhojen paloittelukaavio (LAINE 1971).

Kuten piirroksista 3 nähdään, on amerikkalainen paloittelutapa meikäläisestä suuresti poikkeava. Rinnalle voitaisi ottaa muitakin paloittelukaavioita, mutta ne kaikki poikkeavat sekä toisistaan että meikäläisestä paloittelusta siinä määrin, että niiden vertaileminen on lähes mahdotonta. Tuloksien vertailussa ei erilaisista paloittelutavoista kuitenkaan ole haittaa silloin, kun verrataan ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimääriä eikä ruhon osia.

Ruhon osat eivät useinkaan ole vertailukelpoisia, sillä jo ruhon katkaiseminen etu- ja takapääksi saattaa tapahtua 6. ja 7. kylkiluun väliltä aina 13. kylkiluun ja 1. lannenikaman välille. Etu- ja takapään paino ja osuus ruhon painosta vaihtelevat näin ollen katkaisukohdasta riippuen.

### Terminologiaa

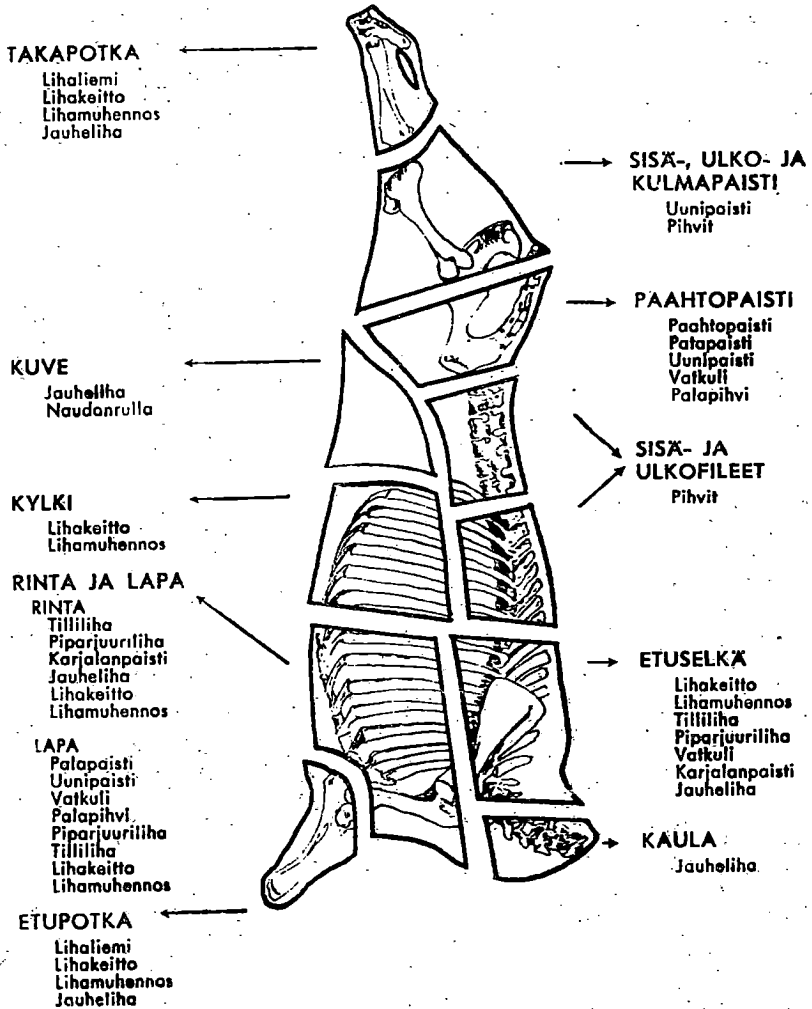
BRAY (1963) on selvittänyt tutkimuksessaan erilaisia termejä, joita tulisi käyttää tai välttää tieteellisessä tutkimuksessa. Termit sopivat kuitenkin parhaiten amerikkalaiseen lihan paloitteluun, sillä useimpiin määritelmiin kuuluu myös rasvan poistaminen pinnasta määrättyltä vahvuudelta.

Nimitystä ruhon liha luuttomana (boneless retail yield) käytetään luuttomaksi leikatusta lihasta, josta osa pinta-rasvaa on poistettu. Meillä käytetään nimitystä ruhon kokonaislihamäärä, jolloin ruho on leikattu luuttomaksi ja paksummat rasvat on leikattu pois.

Tutkimuksissa käytetään usein termiä myyntikelpoisen lihan määrä (saleable meat) tai vähittäismyyntiin leikattu liha (retail yield), jolla tarkoitetaan vähittäismyyntiin me-

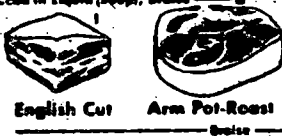
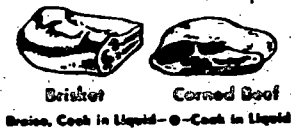
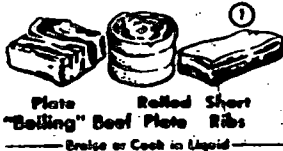
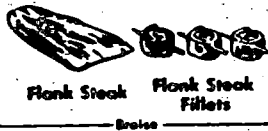
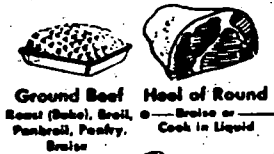
PIIRROS 3a

# RUHOJEN PALOITTELUKAAVAT JA RUHONOSIEN KÄYTTÖ ERI RUOKALAJEIHIN

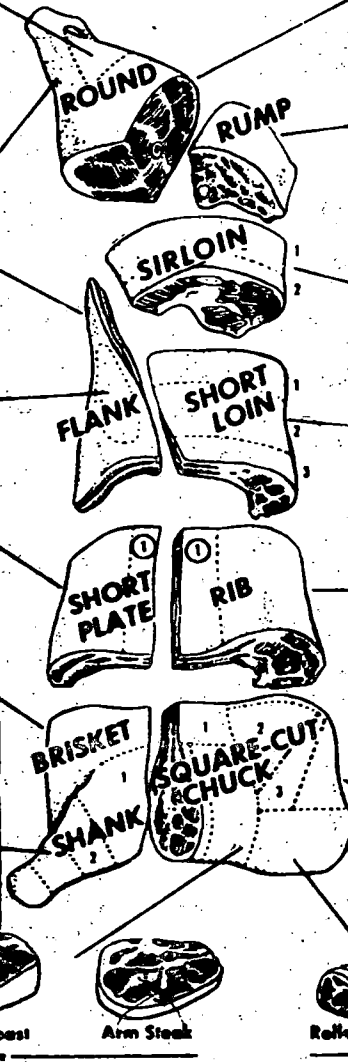


NAUDAN RUHO

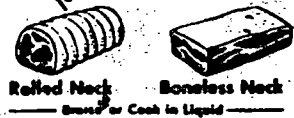
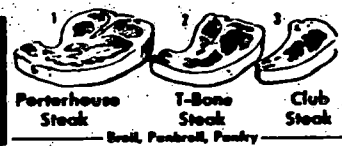
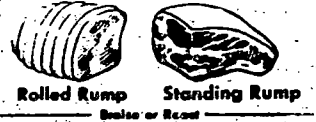
### Retail Cuts



### Wholesale Cuts



### Retail Cuts



\* Prime and choice grades may be broiled, panbroiled or panfried

Naudanlihan tukku- ja vähittäiskaupassa käytetty leikkauskavio.

nevää lihaa luineen, josta osa pintarasvaa on poistettu. Brayn tutkimuksessa saatiin korrelaatio 0.92 retail yield %:n ja ruhon paloittelutulosten välille.

Joissakin tutkimuksissa käytetään nimitystä syötävä liha (syötäväksi kelpaava kudus = eatable meat), joka tarkoittaa lihaa luuttomana, josta pintarasvaa on poistettu 3/8 tuuman vahvuudelta.

Termiä trimmed wholesale cut käytetään ruhon kaupallisen arvon mittaajana. Useissa tutkimuksissa selvitetään ruhon kalleimpien osien lihan määrää ja näiden osuutta ruhosta. Kalleimmat osat ovat paisti, selkä ja lavat. Usein arvioidaan myös ns. pistol-osan osuutta tai sen lihamäärää. Pistol-osa on paistiosa ja selkä yhdessä toisin sanoen takapää, josta kupeet ja kyljet on poistettu.

Useimmissa tutkimuksissa on ruhosta vain toinen puolikas paloiteltu kustannusten säästämiseksi. Teurastamoissa tosin leikataan ruhoja lajitelmiin teollisuustarkoituksia varten, mutta siihen kelpaavat yleensä keskitason ruhot. Koe-ruhot ovat yleensä kuitenkin keskitasoa parempia, joita teurastamot eivät mielellään paloittele ja käytä muuhun kuin jälleenmyyntiin.

Tieteellisen tarkkuuden kannalta olisi kuitenkin koko ruho paloiteltava, sillä useissa tutkimuksissa on todettu, että vain toisen puolikkaan paloittelulla ei saada aivan täsmällistä tietoa. Brayn tutkimuksessa saatiin oikean ja vasemman puolikkaan palojen (retail yield) välille korrelaatio 0.95. BRUNGARDT & BRAYN (1963) tutkimuksessa todettiin vasemman ja oikean puolikkaan erojen olleen tilastollisesti merkitsevän. Vasemmasta puolikkaasta saatiin pienemmät ar-

vot kuin oikeasta. ALLEN et al. (1969) tutkimuksessa oli 80 härän ruhoa, joiden vasen puolikas painoi keskimäärin 141.6 kg ja oikea 139.6 kg, eroa oli 2 kg. Samassa tutkimuksessa todettiin, että ruhon paloittelulla osiksi (boneless retail cut) tai ns. rasvan trimmauksella (fat trim), jonka suomenkielinen vastine voisi olla "ruhon osien myyntikuntoon leikkaaminen", ei saatu riittävää varmuutta ruhon lihan ja rasvan määrästä.

Brayn tutkimuksessa ryhmiteltiin ruhon rasvakudoslajit seuraavasti:

1. pintarasva (irrotettava), subcutaneous
2. kudosten välissä oleva rasva, inter muscular
3. kudosten sisällä oleva rasva, intra muscular
4. munuais-, suoli- ja sydänrasvat ja muut ruumiin ontelon rasvat, inside fat.

Meikäläisessä paloittelussa erotetaan pintarasva ja kudosten välissä oleva rasva niin tarkoin kuin se kaupallisessa paloittelutavassa on mahdollista. Jos lihakset erotettiin anatomisesti, voitaisiin myös kudosten välissä oleva rasva poistaa kokonaan. Kudosten sisällä olevaa rasvaa ei voida poistaa kuin kemiallisesti.

#### Tutkimustuloksia kirjallisuudesta

Elävän eläimen mitoilla on pääasiassa arvioitu lihan kilomäärää. BIRKETT et al. (1965) tutkimuksessa saatiin aineistolla, jossa oli 32 kpl 18 kk:n ikäistä Hereford härkää, säären ympärysmittan ja lihan kilomäärän välille korrelaatio 0.80 ja prosenttimäärän välille -0.14.

Tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa oli etusäären ympäräsmitan ja lihan kilomäärän korrelaatio 1-vuotiailla 0.408 ja ½-vuotiailla 0.480. Se ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevänä tekijänä kummassakaan ryhmässä.

VAROn (1969) aineistona oli 40 kpl ½-vuotiasta sonnivasikkaa, 28 hiehoa ja 30 n. 2-vuotiasta härkää (kaikissa ryhmissä oli puhdasrotuisia ay- ja sk-eläimiä ja charolaisristeytyksiä), lisäksi oli 58 kpl 180 päivän ikäistä ay-vasikkaa ja 31 kpl 270 päivän ikäistä ay-vasikkaa ja 52 kpl 200 päivän ikäistä ay-vasikkaa. Ruhojen lihan kilomäärää mittasi nuoremmissa ryhmissä parhaiten teuraspainon ja ruhon koon suhde (ruhon koko = 10 mitan summa), korrelaatio oli  $R = 0.949$ . Vanhemmassa aineistossa oli teuraspaino paras lihan kilomäärän mittaaja,  $r = 0.97$ .

NEIMAN-SØRENSEN et al. (1965) aikaisemmin mainitussa tutkimuksessa, jossa oli 239 kpl 220 kilon painoista RDM- ja SDM-vasikkaa, otettiin elävistä eläimistä kahdeksan mitta. Tulokset esitetään yhdessä NIELSENIN (1962) samanrotuisilla 243 vasikalla saamien tuloksien kanssa:

Neiman-Sørensen:	Teuras-%	Pistol-%	Lihaa %	Rasvaa %	Luita %
Selitys %	16	8	6	2.5	13
R	0.40	0.28	0.24	0.16	0.36
suurin r	0.26	-0.18	-0.11	0.09	-0.22

Nielsen:

takaleveys	r	0.006	-0.173	-0.038	0.081	-0.041
paistien lev.	r	0.226	0.071	0.046	-0.011	-0.050

Edellä esitetyt korrelaatiot ovat huomattavasti pienemmät kuin tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa saadut, jossa selitysasteet lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärille olivat 20 %, 9 % ja 45 %.

Muista tutkimustuloksista mainittakoon vielä SKJERVOLDIN (1958) saamat tulokset. Ruhojen paloittelussa seurattiin samaa kaavaa kuin elävän eläimen ja teurasruhon arvostelusakin ja mittauksissa. Ristikorkeudella ja paistien leveydellä saatiin korrelaatio  $R = 0.68$  ruhon takaosaan, joka oli erotettu ruhon oikeasta puolikkaasta 13. kylkiluun ja 1. lannenikaman väliltä. Kun kaikki kuusi mittaa otettiin mukaan, saatiin korrelaatio  $R = 0.71^{xx}$ . Etuosan painoon korrelaatiot olivat edellisiä pienemmät.

BUSCH et al. (1969) tutkimusaineistona oli 181 härkää, joiden ruhon toisesta puolikkaasta saatiin syötävää lihaa keskimäärin 85.6 kiloa. Ympärrysmittojen ja lihan korrelaatioksi saatiin  $0.41^{xx} - 0.81^{xx}$  ja leveysmittojen vastaavasti  $0.42^{xx} - 0.70^{xx}$  sekä pituuden  $0.62^{xx}$ . Teuraspainon korrelaatio oli  $0.94^{xx}$ . Koko aineistossa (745 eläintä) teuraspaino arvioi syötävän lihan määrän 75-88 %:sti, mitat lisäsivät selitysasetta 2 - 4 %-yksikköä.

TALLIS et al. (1959) tutkimusaineistona oli 15-18 kuukauden ikäisiä Hereford-härkiä ja hiehoja, joilla saatiin seuraavat korrelaatiot:

	Härät		Hiehot	
	Teuras-%	Syötävää lihaa %	Teuras-%	Syötävää lihaa %
paino/korkeus	$0.37^{xx}$	$-0.45^x$	0.14	$-0.52^x$
paino/leveys	$0.37^{xx}$	$-0.43^x$	0.19	$-0.48^x$
n =	59	30	64	22

ORME et al. (1959c) aineistona oli 8 vuoden vanhaa Aberdeen Angus ja 23 Hereford-härkää. Ruhon ympärysmittojen ja parhaimman lihan osuuden korrelaatiot vaihtelivat  $-0.42 - -0.53$  välillä.



ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ II

II Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana

Tuloikä (ikä kokeen alussa)

Vasikat pyrittiin saamaan kokeisiin mahdollisimman nuorina ja samanikäisinä.

Tuloiän hajonta oli kuitenkin eräiden kokeiden sisällä suhteellisen suuri johtuen vasikoiden saantivaikeuksista. Kokeisiin III, IV ja VI oli vasikat tilattu keinosiementen nysyhdistysten kautta jo siemennysvaiheessa.

Tuloikiä ei ole korjattu.

Tulopaino (paino kokeen alussa)

Vasikat punnittiin koeasemalla samana päivänä, kun ne sinne tuotiin. Syntymäpainoja ei ole tiedossa. Tulopainot on korjattu kokeittain tuloiän eikä teurastusiän mukaan kuten muut ominaisuudet.

Päiväkasvu kokeen aikana g/pv

Päiväkasvu on laskettu seuraavan kaavan mukaan:

Elopaino kokeen lopussa - tulopaino  
Teurastusikä - tuloikä

Kasvu on alunperin laskettu korjaamattomien lukujen perusteella, mutta saadut kasvuluvut on korjattu rodun, ruokinnan ja iän mukaan.

Kun koe aloitettiin heti, kun vasikka oli tuotu koeasemalle, vaihtelee kokeessa oloaika yksilöittäin tulopäivästä ja teurastuspäivästä riippuen. Ruokintajaksot ovat tosin olleet samanpituiset.

Laskelmissa ei ole käytetty muita kasvua esittäviä lukuja kuin kasvu kokeen aikana, koska osa vasikoista oli kevätvasikoita ja osa syysvasikoita. Ensimmäinen sisäruokintakausi ja laidunkausi sattuiivat eri kokeissa eri ikäisille vasikoille. Kevätvasikat vietiin laitumelle n. 3 kk:n ikäisinä ja syysvasikat n. 8 kk:n ikäisinä.

### Keskiarvotulokset

Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana

Taulukossa 16 esitetään sekä 1-vuotiaiden että  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden tuloiän, tulopainon ja päiväkasvun keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina (tuloikää ei ole korjattu). Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 17 esitetään tuloiän, tulopainon ja päiväkasvun keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiallta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiallta.

Taulukko 16. Tuloiän, tulopainon ja kokeen aikaisen päiväkasvun keskiarvot ja hajonnat kokeittain korduista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys
			Rotu			Rotu
			Ruok.lkä			Ruok.lkä

1-vuotiaat (205 kpl)

	Tuloikä pv.		Tulopaino kg			
I	11	4.5	42.1	4.7	-	-
II	9	3.3	38.1	2.8	xx	-
III	12	3.4	39.7	3.9	-	xxx
IV	11	4.0	42.1	4.4	isät xxx	xx
V	23	16.7	43.3	8.7	-	x
VI	22	7.5	43.2	4.6	-	x

Päiväkasvu kokeen aikana g/pv

I	873	69	-	-
II	749	47	xxx	-
III	840	62	x	xxx x
IV	877	96	xxx	-
V	779	83	x	-
VI	726	60	-	-

½-vuotiaat (174 kpl)

	Tuloikä pv.		Tulopaino kg			
VII	15	6.6	43.0	6.1	xxx	-
VIII	11	5.8	41.7	4.9	xx	-
IX	10	8.8	40.1	4.0	xxx	xxx
X	8	2.2	41.7	4.5	xxx	-

Päiväkasvu kokeen aikana g/pv

VII	1065	91	x	-
VIII	1009	94	-	-
IX	940	96	-	-
X	1104	95	x	xxx

Taulukko 17. Tuloiän, tulopainon ja päiväkasvun keskiarvot

Ominaisuus	1-vuotiaat		½-vuotiaat	
	n = 205	n = 142	n = 174	n = 94
Tuloikä pv.	14	11	10	9
Tulopaino kg	41.4	40.5	42.0	41.0
Kasvu g/pv	815	843	1030	1034

### Keskiarvotuloksien tarkastelua

Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana

$\frac{1}{2}$ -vuotiaiden päiväkasvu oli 200 grammaa suurempi kuin 1-vuotiaiden.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa kaikki vasikat olivat syysvasikoita ja ne olivat melko runsaalla ruokinnalla lähes yhdenmukaisissa olosuhteissa Lounais-Suomen koeasemalla. 1-vuotiaiden kokeissa oli sekä härkiä että sonneja. Useissa 1-vuotiaiden kokeissa oli laidunkauden kasvu heikko.

### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Tuloikä, tulopaino, päiväkasvu kokeen aikana - elopaino, teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärät.

Tuloikää ei ole otettu mukaan 1-vuotiaiden korrelaatio- ja regressiolaskelmiin, koska kokeita yksittäin käsiteltäessä se ei askeltavassa regressioanalyysissä tullut tilastollisesti merkitsevien regressioiden joukkoon.

Samoin olivat korrelaatiot ja regressiot lihan, rasvan ja luiden prosenttimääriin niin pienet, että ne jätettiin pois laskelmista.

Taulukossa 18 esitetään 1-vuotiaiden tulopainon ja kasvun korrelaatiot- ja regressiot elopainoon, teuraspainoon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomääriin. Laskelmissa oli mukana elopainon ja teuraspainon osalta vain kokeet I-IV. Taulukossa 19 esitetään vastaavat  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden tulokset.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa ovat mukana vain kokeet IX ja X.

Taulukko 18. Tulopainon ja kokeen aikaisen päiväkasvun korrelaatiot ja regressiot elopainoon, teuras-painoon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden ki-lomääriin.

Askel	Ominaisuus x	Korrelaatiot		Selitys- aste % $\bar{r}^2$	Osittaisregressiot	
		r	R		b	$b$
<u>y = Elopaino (142 kpl)</u>						
$\bar{y} = 332 \text{ kg}$						
	1. Kasvu g/pv	.976	.976	95.3	0.341 <sup>xxx</sup>	0.950
	2. Tulopaino	.334	.982	96.4	0.728 <sup>xxx</sup>	0.109
<u>y = Teuraspaino</u>						
$\bar{y} = 156 \text{ kg}$						
	1. Kasvu g/pv	.907	.907	82.3	0.163 <sup>xxx</sup>	0.857
	2. Tulopaino	.410	.929	86.3	0.735 <sup>xxx</sup>	0.208
<u>y = Lihaa kg (205 kpl)</u>						
$\bar{y} = 109 \text{ kg}$						
	1. Kasvu g/pv	.884	.884	78.1	0.125 <sup>xxx</sup>	0.864
	2. Tulopaino	.277	.889	79.0	0.206 <sup>xx</sup>	0.098
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 6.74 \text{ kg}$						
	1. Kasvu g/pv	.492	.492	24.1	0.012 <sup>xxx</sup>	0.492
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 30.9 \text{ kg}$						
	1. Kasvu g/pv	.667	.667	44.5	0.022 <sup>xxx</sup>	0.610
	2. Tulopaino	.401	.719	51.7	0.146 <sup>xxx</sup>	0.275

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 19. Tulojän, tulopainon ja kokeen aikaisen päiväkasvun  $\bar{y}$ -vuoctiaat korrelaatiot ja regressiot elopainoon, teuraspainoon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomääriin.

Askel	Ominaisuus x	Korrelaatiot			Selitys- aste %		Osittaisregressiot	
		r	R	R <sup>2</sup>	b	%		
<u>y = Elopaino</u>								
$\bar{y} = 204$ kg								
	1. Kasvu g/pv	.925	.925	85.6	0.143 <sup>xxx</sup>	0.884		
	2. Tulopaino	.397	.949	90.1	0.838 <sup>xxx</sup>	0.230		
	3. Tuloikä	-.099	.962	92.5	-0.412 <sup>xxx</sup>	-0.159		
<u>y = Teuraspaino</u>								
$\bar{y} = 102$ kg								
	1. Kasvu g/pv	.840	.840	70.6	0.070 <sup>xxx</sup>	0.788		
	2. Tulopaino	.428	.880	77.4	0.561 <sup>xxx</sup>	0.279		
	3. Tuloikä	-.068	.889	79.0	-0.184 <sup>x</sup>	-0.129		
<u>y = Lihaa kg</u>								
$\bar{y} = 76.6$ kg								
	1. Kasvu g/pv	.802	.802	64.3	0.054 <sup>xxx</sup>	0.751		
	2. Tulopaino	.417	.843	71.1	0.446 <sup>xxx</sup>	0.274		
	3. Tuloikä	-.060	.851	72.4	-0.138 <sup>x</sup>	-0.119		
<u>y = Rasvaa kg</u>								
$\bar{y} = 3.4$ kg								
	1. Kasvu g/pv	.542	.542	29.4	0.005 <sup>xxx</sup>	0.542		
<u>y = Luita kg</u>								
$\bar{y} = 21.2$ kg								
	1. Kasvu g/pv	.707	.707	50.0	0.011 <sup>xxx</sup>	0.660		
	2. Tulopaino	.383	.748	56.0	0.101 <sup>xxx</sup>	0.263		
	3. Tuloikä	-.109	.765	58.5	-0.044 <sup>x</sup>	-0.162		

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Tuloikä, tulopaino ja päiväkasvu kokeen aikana - elopaino, teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärät

Päiväkasvu oli määrävänä tekijänä kaikkien ominaisuuksien arvioinnissa. Elopainoa se arvioi 1-vuotiailla 95 %:n ja teuraspainoa 82 %:n sekä vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 86 %:n ja 71 %:n selitysasteella. Kasvun korrelaatiot kaikkiin ominaisuuksiin nähden olivat samaa suuruusluokkaa molemmissa ikäryhmissä.

Tulopainon korrelaatiot olivat molemmissa ikäryhmissä elopainoon, teuraspainoon ja luiden kilomäärään n. 0.4. Lihan ja rasvan kilomääriin olivat tulopainon korrelaatiot erisuuria molemmissa ryhmissä.

Tuloiän korrelaatio oli  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kaikkiin ominaisuuksiin nähden lukuarvoltaan pieni ja negatiivinen. Tuloiän merkityksen selvittäminen ei käytännön oloissa kuitenkaan liene tarpeellista, koska siellä missä vasikat saadaan omasta karjasta, niiden kasvua seurataan syntymästä lähtien. Teurastamoiden vasikkavälitykseen pyritään vasikat ottamaan 1-2 viikon ikäisinä. On selvää, että on sitä parempi mitä nuorempina vasikat saadaan kasvatuspaikkaan, mikäli ne ovat olleet huonommissa olosuhteissa.

Elopaino saatiin 1-vuotiailla arvioiduksi 96 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 93 %:n varmuudella, kun mittaajina oli 1-vuotiailla kasvu ja tulopaino sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla lisäksi tuloikä.

Teuraspaino selitysasteeksi saatiin 1-vuotiailla 86 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 79 %.

Lihan kilomäärä saatiin 1-vuotiailla arvioiduksi 79 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 72 %:n selitysasteella.

Rasvan kilomäärän arviointi oli epävarmaa, selitysaste 1-vuotiailla 24 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 29 %.

Luiden kilomäärän selitysasteeksi saatiin 1-vuotiailla 52 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 58.5 %.

## II KIRJALLISUUS

Tulokä, tulopaino, päiväkasvu kokeen aikana - elopaino, teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Eläinten kasvun eri vaiheita on tutkittu sekä jalostus- että ruokintatutkimuksissa erittäin runsaasti. Optimaalisen kasvun määrittäminen onkin teuraskarjan kasvatuksen taloudellisuuden avainkysymys, sillä rodulliset ja geneettiset sekä ruokinnalliset erot vaikuttavat ratkaisevasti lopputulokseen. Teurastusiän summittainen määrittäminen on jo alkuvaiheessa otettava huomioon ruokintasuunnitelmia tehtäessä. Liian voimakas ruokinta saattaa ruhon laatuun ja toiminnan kannattavuuteen nähden olla yhtä huono kuin liian niukka ruokintakin. Rasvakudoksen lisääntyminen liian runsaalla ruokinnalla saattaa alkaa jo varhaisessa vaiheessa ja alentaa ruhojen arvoa. Liian niukka ruokinta taas, varsinkin voimakkaimpana kehityskautena, hidastaa kasvua ja eläinten normaalia kehitystä ja on vain osittain korjattavissa myöhemmin tapahtuvalla ruokinnan parantamisella.

Seuraavassa esitetään vain joitakin tutkimustuloksia kysymyksessä olevien ominaisuuksien yhteyksistä, koska tässä tutkimuksessa ei ole voitu käyttää muuta kasvun mittaa kuin kokeen aikaista päiväkasvua.



LINDSTRÖMin ja MAIJALAN (1970) tutkimuksessa saatiin seuraavat korrelaatiot ja regressiot meikäläisestä nuorten sonnien kasvatustasema-aineistosta syntymäpainon ja 180 päivän iässä saavutetun sekä vuoden iässä saavutetun painon välille:

	Ay			Sk		
	r	b	r <sup>2</sup>	r	b	r <sup>2</sup>
Syntymäpaino- paino 180 pv.ik.	0.608	2.40	37 %	0.588	2.73	34 %
Syntymäpaino- paino 365 pv.ik.	0.537	3.48	29 %	0.413	3.67	17 %
		301 kpl			142 kpl	

Samassa tutkimuksessa saatiin eri kasvujaksojen ja lopullisen kasvun välille seuraavat korrelaatiot:

kasvu 60 pv:stä 180 pv:ään - 60 pv:stä 365 pv:ään	Ay r = 0.611	r <sup>2</sup> = 37 %
	Sk r = 0.572	r <sup>2</sup> = 33 %
kasvu 60 pv:stä 240 pv:ään - 60 pv:stä 365 pv:ään	Ay r = 0.767	r <sup>2</sup> = 59 %
	Sk r = 0.781	r <sup>2</sup> = 61 %
kasvu 60 pv:stä 180 pv:ään - 180 pv:stä 365 pv:ään	Ay r = 0.122	r <sup>2</sup> = 1 %
	Sk r = 0.305	r <sup>2</sup> = 9 %

Kasvuun liittyy myös aikaisemmassa vaiheessa todetun painon ja lopullisen painon yhteys, joka on myös esitetty samassa tutkimuksessa:

paino 180 pv:n ik. - paino 365 pv:n ik.	Ay r = 0.713	r <sup>2</sup> = 51 %
	Sk r = 0.677	r <sup>2</sup> = 46 %

Syntymäpainon yhteys 180 päivän iässä punnittuun painoon on selvästi kiinteämpi kuin painoon vuoden iässä. Tulevan ajanjakson kasvun arvioiminen on sitä epävarmempaa mitä aikaisemmassa vaiheessa tapahtuneeseen kasvuun sitä verrataan.

60 päivän ja 180 päivän välisen kasvun yhteys kasvuun 180 päivän ja 365 päivän välillä on merkityksetön.

Tässä tutkimuksessa saadut tulopainon ja elopainon korrelaatiot ovat huomattavasti pienempiä kuin Lindströmin ja Maijalan tutkimuksessa saadut syntymäpainon ja elopainon korrelaatiot. Tulopainolla saataisiin vain 16 %:n selityssaste 165 pv:n elopainolle ja elopainolle vuoden ikään 11 %:n selityssaste. 1-vuotiailla oli tuloikä keskimäärin 14 päivää ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 10 päivää.

Aikaisemmin elävän eläimen mittausten yhteydessä mainittu BOGNER et al. (1964) saama korrelaatio,  $r = 0.7932$ , 182 päivän painon ja 420 päivän painon välillä, on yhdenmukainen Lindströmin ja Maijalan saamien korrelaatioiden,  $r = 0.713$  ja  $r = 0.677$ , kanssa.

SZYSZKOWSKYn (1968) aineistona oli 310 friisiläishiehoa ja 220 sonnia. Hiehoilla saatiin korrelaatio 0.24 syntymäpainon ja neljän kuukauden ikään tapahtuneen kasvun välille sekä korrelaatio 0.13 syntymäpainon ja 11 kuukauden iästä 18 kuukauden ikään tapahtuneen kasvun välille. Sonniaineistolla vastaavat korrelaatiot olivat lähellä nollaa.

du BOSE et al. (1967) aineistona oli yhteensä 231 erirotuista härkää ja hiehoa, joiden teurastusikä oli n. 424 päivää ja elopaino 385 - 450 kiloa. 180 päivän painon ja kasvun välille saatiin korrelaatio 0.35 sekä teuraspainon ja kasvun 0.44. 180 päivän painon ja lopullisen painon korrelaatio oli 0.82.

CARTWRIGHT et al. (1958) tutkimuksessa, jossa oli 18 he-

reford ja 20 Brahman x Hereford-eläintä, saatiin 180 päivän ikään tapahtuneen kasvun ja teuraspainon välille korrelaatio 0.81, teurastusikä oli 423-439 päivää. Samassa tutkimuksessa saatiin ruhojen rasvaprosentin ja 180 päivän ikään tapahtuneen kasvun korrelaatioksi 0.59.

Taulukossa 20 esitetään kirjallisuudesta saatuja tutkimustuloksia kasvun ja ruhon eri ominaisuuksien välisistä yhteyksistä. Taulukossa on esitetty myös tässä tutkimuksessa saadut tulokset.

Kun verrataan tässä tutkimuksessa saatuja kasvun ja muiden ominaisuuksien korrelaatioita taulukossa esitettyihin muiden tutkijain saamiin tuloksiin, voidaan todeta että tässä tutkimuksessa saadut kasvun korrelaatiot etenkin kilomääriin nähden ovat suurempia kuin muiden tutkijoiden saamat korrelaatiot.

Taulukko 20. Kasvan sekä elopainon ja teuraspainon ja ruuhan lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien välisiä korrelaatioita kirjallisuudesta.

Tut- ki- ja	Ominaisuus	r	Tut- ki- ja	Ominaisuus	r
1.	Elopaino (180 pv)	.35	1.	Teuraspaino	.44
2.	"	.75	3.	"	.72
3.	"	.76	(10)	" 1-v.	.907
(10)	" 1-v.	.976	(10)	" ½-v.	.840
(10)	" ½-v.	.925	2.	Rasvaa kg	.36
1.	Faisti + pihvi kg	.45	(10)	" 1-v.	.492
2.	Palalihaa kg	.65	(10)	" ½-v.	.542
(10)	Lihaa kg 1-v.	.884	(10)	Luita kg 1-v.	.867
(10)	" ½-v.	.802	(10)	" ½-v.	.707
1.	Faisti+pihvi %	.11	4.	Rasvaa %	.23
2.	Palalihaa %	-.35	5.	"	.06
4.	Lihaa %	-.21	7.	" sonnit	-.33-
5.	"	0	7.	" vas.	-.37
6.	"	-.04	8.	"	-.10-
8.	"	.136	(10)	"	-.17
9.	Kalliosien lihaa %	.15	(10)	" 1-v.	.058
(10)	Lihaa % 1-v.	.287	4.	" ½-v.	.127
(10)	" ½-v.	.182	4.	Luita %	.321
7.	" sonnit	.22-	5.	"	-.21
7.	" vas.	.23	8.	"	-.05
		0-	(10)	"	-.252
		.18	(10)	" 1-v.	-.395
			(10)	" ½-v.	-.305

Tutkija ja aineisto:

1. du Bose et al. 1967 - 183 härkää ja hiehoa, eri rotuja, 424 pv.
2. Swiger et al. 1965 - 480 " , Hereford, A. Angus, Shorthorn.
3. Blackwell et al. 1962 - 499 Hereford-sonnia, ikä n. 2 vuotta.
4. Brackelsberg & Willham, 1968 - 51 härkää, sonnia ja hiehoa, eri rotuja, ikä 383 pv.
5. Hinks & Bech Andersen, 1968 - 510 RDM sonnia, elopaino 200 -250 kg, ikä 5-7 kk.
6. Martin et al. 1965 - 452 RDM, SDM ja Shorthorn vasikkaa, kaksi ikäryhmää
7. Wismer-Pedersen, 1969 - 504 RDM, ja SDM, sonneja ja vasikoita.
8. Nielsen, 1962 - 243 RDM ja SDM sonnia
9. Diert, 1969- 497 Schwarzbunt härkää, elopaino 350 kg
- (10) Oma tutkimus

ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ III

III Teurasarvostelupisteet

Arvostelumenetelmä

Ruhot arvosteltiin noin vuorokauden kuluttua teurastamisesta. Kaikki ruhot on arvostellut sama henkilö, jonka tiedossa ei ollut eläinten rotua eikä ruokintaryhmää. Arvostelu suoritettiin Osuusteurastamojärjestössä käytännössä olevan menetelmän mukaisesti. Menetelmää on käytetty vuodesta 1960 lähtien, sen edelleen kehittämistä huolehtii Lihateollinen tutkimuskeskus. Viimeksi siihen on tehty pieniä muutoksia v. 1969. Vuoden 1972 alusta lähtien on käytännössä ollut uusittu arvostelumenetelmä, joka osaksi poikkeaa tässä selostetusta.

Ruhojen lihakuus arvioidaan kymmenen eri kohdan perusteella. Näiden kymmenen pistearvon keskiarvo ilmaistaan lihakuuspisteinä, jonka arvo vaihtelee 1-15 pisteen välillä samoin kuin kunkin lihakuutta arvioivan pistemäärän. Rasvaisuus asteikko vaihteli -7 ja +4, jossa pisteet ykkösestä alaspäin merkitsevät liikarasvoittumista. (V. 1972 käytännössä olevassa menetelmässä rasvaisuus arvostellaan kirjaimin). Rasvan ja lihan väri arvostellaan molemmat erikseen asteikolla -3 - +5. Väripisteet (aikaisemmin väri- ja rakennepisteet) ovat rasvan ja lihan värin keskiarvo. Lihakuuspisteet + rasvaisuus + väripisteet muodostavat yhteis-

pistemäärän, jonka perusteella teurasluokka määräytyy.

Yhteispistemäärät vastaavat teurasluokkia (laatuluokkia) seuraavasti:

22 pistettä	luokka E (10)
20 "	" I+ (9)
18 "	" I (8)
16 "	" I- (7)
14 "	" II+ (6)
12 "	" II (5)
10 "	" II- (4)
8 "	" III+ (3)
6 "	" III (2)
4 "	" III- (1)

Sulkeissa reikäkorttilävistyksessä käytetty numeroarvo, jota käytetään myös taulukoissa osoittamassa teurasluokkaa.

Mullit, nuoret sonnit ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaat arvostellaan saman asteikon mukaan.

Näissä ruhoissa oli yksi III+ luokan ruho, alempia luokkia ei ollut. Osa ruhoista oli niin niukkarasvaisia, että rasvan väriä ei voitu arvostella, joten se jätettiin kaikista tuloksista pois. Se on kuitenkin mukana väripisteissä lihan ja rasvan värin keskiarvona.

### Keskiarvotulokset

#### Teurasarvostelupisteet

Taulukoissa 21 ja 22 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 23 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden teurasarvostelupisteiden keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitevyys on testattu pienimmän neliösumman menetel-

mällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 24 esitetään teurasarvostelupisteiden keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

### Aeskiarvotuloksien tarkastelua

#### Teurasarvostelupisteet

1-vuotiailla oli useiden lihakkuutta osittavien pistearvojen ero rotujen välillä tilastollisesti merkitsevä. Ruokintojen erot eivät sen sijaan olleet yhtä voimakkaasti vaikuttaneet arvostelutulokseen. Rasvaisuudessa ja väripisteissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja enempää rotujen kuin ruokintojenkaan välillä kuin joissakin kokeissa. Teurasluokkien ero oli rotujen välillä - joissakin kokeissa myös ruokintojen välillä - tilastollisesti merkitsevä.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla olivat rotujen väliset erot tilastollisesti merkitsevät kaikissa muissa ominaisuuksissa paitsi rasvaisuudessa ja väripisteissä. Ikäerot sen sijaan aiheuttivat  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla suurempaa muuntelua kuin 1-vuotiailla.

Koko aineistossa  $\frac{1}{2}$ -vuotiaat saivat keskimäärin paremmat pistemäärät kuin 1-vuotiaat.

Teurasarvostelujärjestelmää on arvosteltu erityisesti sen vuoksi, että se seuraa ruhon muotoa eikä anna kuvaa ruhojen lihakkuudesta. Rotujen väliset erot johtuvat tässäkin aineistossa suurelta osalta muotoeroista, sillä risteytyseläinten ruhot ovat siinä määrin erilaisia kuin puhdasrotuisten, että se vaikuttaa etenkin takapäin arvosteluun. Risteytysruhoissa tosin olikin enemmän lihaa kuin pudasrotuisten ru-

Taulukko 21. Teurasarvostelupisteiden keskiarvot ja hajonnat 1-vuotiaat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokin-  
n = 205 nan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen  
merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe- n:o	Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen merkitsevyys		Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen merkitsevyys	
			Rotu	Ruok.Ikä			Rotu	Ruok.Ikä
<u>Ulkopaisti</u>			<u>Sisäpaisti</u>					
I	13.7	0.9	xxx	-	12.7	1.3	xxx	-
II	10.7	1.8	xx	-	10.1	1.9	-	-
III	10.9	1.4	xx	-	10.5	1.2	xx	x
IV	12.8	1.6		xx	11.0	1.4		x
V	10.9	1.5	xxx	-	9.4	1.7	x	-
VI	10.8	1.4		-	9.4	1.1		-
<u>Paistilinja</u>			<u>Ristiselkä</u>					
I	13.7	0.7	xxx	-	14.2	0.8	xxx	-
II	11.3	1.6	xx	-	10.9	1.7	xxx	-
III	11.4	1.4	xxx	x	11.5	1.6	xx	-
IV	12,3	1.5		xxx	12.5	1.3		xxx
V	9.7	1.9	-	-	12.1	1.3	xxx	xx
VI	11.8	1.9		-	11.2	1.4		-
<u>Lanne</u>			<u>Etuselkä</u>					
I	12.7	1.1	xxx	-	13.6	1.0	xxx	-
II	8.4	1.6	xxx	x	9.8	1.8	xx	-
III	10.4	1.6	xxx	x	11.2	1.4	xxx	-
IV	10.3	1.6		xxx	11.8	1.4		xxx
V	9.2	1.7	x	-	10.0	1.6	-	-
VI	8.7	1.1		-	9.9	1.6		-
<u>Niska</u>			<u>Lavat</u>					
I	14.4	0.9	-	-	12.7	1.0	xxx	-
II	10.9	1.4	-	-	8.0	1.9	-	-
III	11.2	1.7	xx	-	8.6	1.7	xx	-
IV	12.6	1.5		xxx	9.7	1.6		xxx
V	10.4	1.4	x	-	8.6	1.2	-	-
VI	10.8	1.6		-	9.0	1.5		-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

1-vuotiaiden teurasarvostelupisteiden keskiarvot jatkuvat seuraavalla sivulla taulukossa 22.



Taulukko 22. Teurasarvostelupisteiden keskiarvot ja hajonnat 1-vuotiaat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokin-  
n = 205 nan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen  
merkitsevyys alkuperäisistä arvoista. (jatko)

Koe n:o	Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>		Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>	
			Rotu	Ruok.Ikä			Rotu	Ruok.Ikä
	<u>Rinta ja kuve</u>				<u>Takapotkat</u>			
I	12.2	1.2	-	-	13.7	0.9	xxx	-
II	8.4	1.5	-	-	10.9	1.8	xxx	-
III	9.8	1.6	xx	-	11.5	1.4	-	-
IV	10.4	1.4	xxx	-	12.7	1.4	-	-
V	9.2	1.4	x	-	10.2	1.7	x	-
VI	8.5	1.2	-	-	11.5	1.5	-	-
	<u>Lihakkuuspisteet yht.</u>				<u>Rasvaisuus</u>			
I	13.4	0.5	xxx	-	3.8	0.4	-	-
II	9.9	1.2	xx	-	2.8	0.6	x	-
III	10.6	1.0	xxx	xx	3.4	0.5	-	-
IV	11.6	1.0	xxx	-	3.0	0.7	-	-
V	10.0	1.1	xx	x	3.5	0.4	-	-
VI	10.2	1.1	-	-	2.9	0.3	-	-
	<u>Lihan väri</u>				<u>Väripisteet yht.</u>			
I	4.0	0.8	x	-	4.4	0.7	-	-
II	3.3	0.7	x	-	3.3	0.7	x	-
III	4.0	0.8	-	-	4.1	0.8	-	-
IV	3.7	0.6	xxx	-	3.8	0.5	xxx	-
V	3.9	0.6	-	-	4.5	0.3	-	-
VI	3.0	0.3	-	-	3.1	0.3	-	-
	<u>Pisteet yhteensä</u>				<sup>1)</sup> <u>Teurasarvosteluluokka</u>			
I	21.6	1.0	xxx	-	9.5	0.4	xxx	-
II	16.0	2.2	xx	-	7.0	1.1	xx	-
III	18.1	1.8	xxx	x	8.1	0.9	xxx	-
IV	18.3	1.7	xxx	-	8.3	0.8	xxx	-
V	18.0	1.2	xxx	xx	7.9	0.7	xx	x
VI	16.1	1.4	-	-	7.4	0.8	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

1) Lukuarvo 7 vastaa teurasarvosteluluokkaa I-

" 8 " " I  
" 9 " " I+

Taulukko 23. Teurasarvostelupisteiden keskiarvot ja hajonnat  $\frac{1}{2}$ -vuotiaat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkittävyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkittävyys		Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkittävyys	
			Rotu	Ruok.Ikä			Rotu	Ruok.Ikä
	<u>Ulköpaisti</u>				<u>Sisäpaisti</u>			
IX	10.9	1.4	xxx	-	9.8	1.8	xxx	-
X	12.6	1.4	xxx	- x	11.5	1.7	xxx	- -
	<u>Paistilinja</u>				<u>Ristiselkä</u>			
IX	11.9	1.6	xxx	-	14.2	1.1	xx	-
X	12.7	1.4	xxx	- -	14.1	1.2	xxx	- -
	<u>Lanne</u>				<u>Etuselkä</u>			
IX	10.7	1.6	xxx	-	11.2	1.5	xxx	-
X	12.2	1.3	xxx	- x	12.8	1.4	xxx	- -
	<u>Niska</u>				<u>Lavat</u>			
IX	11.1	1.7	xx	-	9.4	1.9	xxx	-
X	12.6	1.5	xx	xx -	10.5	1.8	xxx	- -
	<u>Rinta ja kuve</u>				<u>Takapotkat</u>			
IX	9.2	1.7	xxx	-	11.4	1.6	xxx	-
X	10.7	1.9	xxx	- -	12.3	1.1	xxx	- -
	<u>Lihakkuuspisteet yht.</u>				<u>Rasvaisuus</u>			
IX	10.9	1.2	xxx	-	3.7	0.5	-	-
X	12.2	1.1	xxx	- -	3.7	0.5	-	- -
	<u>Lihan väri</u>				<u>Väripisteet yht.</u>			
IX	4.7	0.5	-	-	4.8	0.5	-	-
X	4.7	0.7	-	- -	4.8	0.4	-	- x
	<u>Pisteet yhteensä</u>			1)	<u>Teurasarvosteluluokka</u>			
IX	19.3	1.7	xxx	-	8.5	0.9	xxx	-
X	20.8	1.5	xxx	- x	9.1	0.8	xxx	- x

Tilastollinen merkittävyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

1) Lukuarvo 8 vastaa teurasarvosteluluokkaa I

" 9 " " " I+

Taulukko 24. Teurasarvostelupisteiden keskiarvot

Ominaisuus pisteitä	1-vuotiaat n = 205	$\frac{1}{2}$ -vuotiaat n = 94
1. Ulkopaisti	11.6	11.9
2. Sisäpaisti	10.5	10.8
3. Paistilinja	11.7	12.4
4. Ristiselkä	12.0	14.1
5. Lanne	10.0	11.6
6. Etuselkä	11.1	12.1
7. Niska	11.7	12.0
8. Lavat	9.3	10.0
9. Rinta ja kuve	9.8	10.0
10. Takapotkat	11.8	11.9
11. Lihakkuuspisteet yht.	10.9	11.6
12. Rasvaisuus	3.2	3.7
13. Lihan väri	3.7	4.7
14. Väripisteet yht. <sup>1)</sup>	3.9	4.8
15. Pisteet yhteensä	18.0	20.2
16. Teurasarvosteluluokka	8.0	9.0 <sup>2)</sup>

1) Väripisteet ovat rasvan ja lihan värin keskiarvo, kaikissa kokeissa ei rasvan väriä ole arvcsteltu.

2) Lukuarvo 8 vastaa teurasarvosteluluokkaa I  
 " 9 " " I+

hoissa, mutta suomenkarjaruhot saivat yleensä huonoimmat pistearvot ruhon takapään kapeasta muodosta johtuen, vaikka niillä oli yhtä hyvä lihakkuusprosentti kuin ayrshirella. (RUCHOMAKI & VARO 1967, RUCHOMAKI 1968 a, b, 1969 ja 1970).

#### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Teurasarvostelupisteet - teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukoissa 25 ja 26 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 27 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden teurasarvostelupisteiden sekä teuraspainon ja ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset. Arvostelupisteiden lisäksi on teuraspaino ollut ruhon ominaisuuksia arvioivana tekijänä.

#### Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Teurasarvostelupisteet - teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Teuraspainon selitysasteeksi saatiin 1-vuotiailla lihakuuspisteillä 42.5 %;  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla tarvittiin 45 %:n selityksasteen saavuttamiseen lihakuuspisteiden lisäksi kaksi muuta lihakuutta osoittavaa pistearvoa ja rasvaisuuspisteet.

Lihan kilomäärälle saatiin teurasarvostelupisteillä 1-vuotiailla 47 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 59 %:n selitysasteet. 1-vuotiailla olivat lihakuuspisteet ainoana tilastollisesti

- Taulukko 25. a) Teurasarvostelupisteiden korrelaatiot ja regressiot teuraspainoon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomääriin.
- 1-vuotiaat  
n = 205
- b) Teurasarvostelupisteet + teuraspaino

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot	Selitys-aste %	Osittaisregressiot		
	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	r <sup>2</sup>
<u>y = Teuraspaino</u>						
$\bar{y} = 148$ kg						
a)	1. Lihakkuuspisteet.	.652	.652	42.5	8.604 <sup>xxx</sup>	0.652
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 109$ kg						
a)	1. Lihakkuuspisteet.	.686	.686	47.1	7.158 <sup>xxx</sup>	0.686
b)	1. Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.738 <sup>xxx</sup>	0.933
	2. Lavat	.430	.983	96.6	0.312 <sup>x</sup>	0.045
	3. Lihakkuuspisteet.	.686	.983	96.6	0.474 <sup>x</sup>	0.045
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 6.74$ kg						
a)	1. Lihan väri	.290	.290	8.4	0.742 <sup>xxx</sup>	0.259
	2. Lihakkuuspisteet.	.266	.370	13.7	1.029 <sup>xxx</sup>	0.542
	3. Takapotkat	.116	.391	15.3	-0.307 <sup>x</sup>	-0.234
	4. Lavat	.103	.415	17.2	-0.240 <sup>x</sup>	-0.193
b)	1. Teuraspaino	.484	.484	23.4	0.084 <sup>xxx</sup>	0.586
	2. Lihan väri	.290	.556	30.9	0.831 <sup>xxx</sup>	0.290
	3. Takapotkat	.116	.585	34.2	-0.283 <sup>xx</sup>	-0.215
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 30.9$ kg						
a)	1. Takapotkat	.342	.342	11.7	0.490 <sup>xxx</sup>	0.267
	2. Ulkopaisti	.341	.386	14.9	0.553 <sup>xxx</sup>	0.298
	3. Lihan väri	-.141	.430	18.5	-0.735 <sup>xx</sup>	-0.183
	4. Lavat	.083	.432	18.7	-0.294 <sup>x</sup>	-0.168
b)	1. Teuraspaino	.731	.731	53.4	0.177 <sup>xxx</sup>	0.884
	2. Lihakkuuspisteet.	.314	.762	58.1	-1.453 <sup>xxx</sup>	-0.548
	3. Lihan väri	-.141	.774	59.9	-0.562 <sup>xx</sup>	-0.140
	4. Takapotkat	.342	.784	61.5	0.373 <sup>xx</sup>	0.203
	5. Ulkopaisti	.341	.793	62.9	0.360 <sup>xx</sup>	0.193

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 26. a) Teurasarvostelupisteiden korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimääriin.

1-vuotiaat  
n = 205

b) Teurasarvostelupisteet + teuraspaino

Askel	Ominaisuus x	Korrelaatiot			Selitys- aste %		Osittaisregressiot	
		r	R	R <sup>2</sup>	b	$\beta$		
<u>y = Lihaa %</u>								
$\bar{y} = 72.9 \%$								
a)	1. Lihakkuuspisteet	.499	.499	24.9	0.455 <sup>xxx</sup>	0.374		
	2. Lavat	.451	.520	27.0	0.167 <sup>x</sup>	0.210		
	3. Väripisteet	-.075	.541	29.3	-0.313 <sup>x</sup>	-0.150		
<u>y = Rasvaa %</u>								
$\bar{y} = 4.4 \%$								
a)	1. Väripisteet	.332	.332	11.0	0.572 <sup>xxx</sup>	0.332		
b)	1. Väripisteet	.332	.332	11.0	0.604 <sup>xxx</sup>	0.350		
	2. Takapotkat	-.085	.352	12.4	-0.154 <sup>xx</sup>	-0.222		
	3. Teuraspaino	.088	.390	15.2	0.014 <sup>x</sup>	0.196		
<u>y = Luita %</u>								
$\bar{y} = 20.7 \%$								
a)	1. Lihakkuuspisteet	-.555	.555	30.8	-1.067 <sup>xxx</sup>	-0.902		
	2. Lihan väri	-.300	.599	35.9	-0.409 <sup>xxx</sup>	-0.229		
	3. Takapotkat	-.319	.619	38.3	0.205 <sup>xx</sup>	0.250		
	4. Ulkopaisti	-.342	.637	40.6	0.200 <sup>xx</sup>	0.242		
b)	1. Lihakkuuspisteet	-.555	.555	30.8	-1.084 <sup>xxx</sup>	-0.916		
	2. Lihan väri	-.300	.599	35.9	-0.414 <sup>xxx</sup>	-0.232		
	3. Takapotkat	-.319	.619	38.3	0.232 <sup>xxx</sup>	0.283		
	4. Ulkopaisti	-.342	.637	40.6	0.245 <sup>xxx</sup>	0.296		
	5. Teuraspaino	-.446	.654	42.8	-0.018 <sup>xx</sup>	-0.204		
	6. Rinta ja kuve	-.261	.663	44.0	0.122 <sup>x</sup>	0.140		

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 27. a) Teurasarvostelupisteiden korrelaatiot ja regressiot teuraspainoon sekä ruohon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimaarisiin.  
 b) Teurasarvostelupisteet + teuraspaino.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-aste <sup>2</sup> %	Osittaisregressiot	
		r	R		b	β
<u>y = Teuraspaino (100kg)</u>						
n = 174						
a)	1. Lihakkuuspisteet	.628	.628	39.4	5.930 <sup>xxx</sup>	0.791
	2. Ristiselkä	.211	.645	41.6	-1.339 <sup>xx</sup>	-0.196
	3. Rasvaisuus	.289	.656	43.0	2.813 <sup>xx</sup>	0.142
	4. Lanne	.296	.669	44.8	-0.963 <sup>x</sup>	-0.164
<u>y = Lihaa kg (76.6 kg)</u>						
a)	1. Lihakkuuspisteet	.718	.718	51.6	4.714 <sup>xxx</sup>	0.763
	2. Paistilinja	.635	.738	54.5	0.989 <sup>x</sup>	0.208
	3. Ristiselkä	.222	.753	56.7	-1.055 <sup>x</sup>	-0.178
	4. Lanne	.314	.765	58.5	-0.862 <sup>x</sup>	-0.177
b)	1. Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.734 <sup>xxx</sup>	0.917
	2. Lihakkuuspisteet	.718	.985	97.0	0.649 <sup>xx</sup>	0.105
	3. Niska	.528	.986	97.2	0.239 <sup>x</sup>	0.055
	4. Teurasarv.luokka	.585	.987	97.4	-0.466 <sup>x</sup>	-0.055
<u>y = Rasvaa kg (3.4 kg)</u>						
a)	1. Pisteet yhteensä	.435	.435	18.9	0.559 <sup>xxx</sup>	0.945
	2. Teurasarv.luokka	.308	.490	24.0	-0.621 <sup>x</sup>	-0.556
<u>y = Luita kg ( 21.2 kg)</u>						
a)	1. Takapotkat	.337	.337	11.4	0.415 <sup>xx</sup>	0.337
b)	1. Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.199 <sup>xxx</sup>	1.041
	2. Etuselkä	.089	.844	71.2	-0.326 <sup>xxx</sup>	-0.283
	3. Lavat	.199	.858	73.6	-0.197 <sup>xx</sup>	-0.218
<u>y = Lihaa % (73.9 %)</u>						
a)	1. Lihakkuuspisteet	.560	.560	31.4	0.431 <sup>xx</sup>	0.385
	2. Paistilinja	.519	.585	34.2	0.210 <sup>x</sup>	0.243
<u>y = Rasvaa % (3.3 %)</u>						
a)	1. Pisteet yhteensä	.274	.274	7.5	0.352 <sup>xx</sup>	0.748
	2. Teurasarv.luokka	.167	.344	11.8	-0.460 <sup>x</sup>	-0.518
<u>y = Luita % (20.6 %)</u>						
a)	1. Lihakkuuspisteet	-.676	.676	45.7	-0.277 <sup>x</sup>	-0.279
	2. Etuselkä	-.675	.720	51.8	-0.243 <sup>xx</sup>	-0.310
	3. Niska	-.636	.735	54.0	-0.154 <sup>x</sup>	-0.222

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

merkitsevänä tekijänä, kun taas  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin pelkillä lihakuuspisteillä 51.6 %:n selityssaste, ja muut kolme lihakuutta arvioivaa pistearvoa nostivat selityssastetta 68.5 %:iin.

Kun teuraspaino otettiin pisteiden lisäksi lihan kilomäärä arvioivaksi tekijäksi, saatiin sillä yksinään molemmissa ikäryhmissä 96 %:n selityssaste. Pisteet lisäsivät selityssastetta 1-vuotiailla vain 0.6 %- ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 1 %-yksikön. Teuraspainon standardisoitu regressiokerroin oli 1-vuotiailla n. 20 kertaa ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla n. 10 kertaa niin suuri kuin pistearvojen.

Teuraspainon korrelaatio lihan kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.980 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.982. Kun teuraspaino oli ainoana lihan kilomäärän mittaajana, oli regressiokertoimen (b:n) arvo 1-vuotiailla 0.7757<sup>xxx</sup> ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.7960<sup>xxx</sup>. Voidaankin todeta, että teuraspainon lisääntyessä yhdellä kilolla lihan kilomäärä lisääntyy n. 800 grammalla. Keskiarvo oli 1-vuotiailla + 2.053 kg ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla + 1.290 kg.

Näin ollen teurasarvostelupisteillä ei ole merkitystä lihan kilomäärän arvioinnissa teuraspainon ohella.

Rasvan kilomäärän arvioinnissa pisteiden merkitys oli varsin vähäinen. Teuraspainokaan ei lisännyt arvosteluväriä. Rasvaisuusasteiden korrelaatio rasvan kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.065 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.308.

Luiden kilomäärä saatiin arvostelupisteillä arvioiduksi 11-19%:n selityssasteella. Teuraspainon mukaan ottaminen lisäsi selityssastetta 1-vuotiailla 63 %:iin ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 74 %:iin. Teuraspaino selitti tästä 1-vuotiailla 53 % ja



$\frac{1}{2}$ -vuotiailla 60 %.

Lihan prosenttimäärän arvioinnissa päästiin 1-vuotiailla 30 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 34 %:n selityssasteeseen. Teuraspaino ei lisännyt selityssastetta kummassakaan ryhmässä.

Rasvan prosenttimäärän arvioiminen oli epävarmaa, selityssasteet 12 % ja 16 %.

Luiden prosenttimäärälle saatiin 1-vuotiailla 40 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 54 %:n selityssasteet. 1-vuotiailla teuraspaino lisäsi selityssastetta 4 %-yksikköä.

Taulukossa 28 esitetään 1-vuotiailta ja taulukossa 29  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta askeltavan regressioanalyysin tulokset askelittain, kun lihan kilomäärän arvioimiseen oli käytetty teuraspainoa ja arvostelupisteitä.

Taulukon 28 lukuja tarkasteltaessa voidaan havaita, että 1-vuotiailla teuraspainon standardisoitu regressiokerroin oli 15 - 20 kertaa niin suuri kuin muiden ominaisuuksien. Selityssaste suurenee vain 0.6 %, kun lapojen pistearvo tulee mittaavaksi tekijäksi, lihakuuspisteiden mukaan tulo ei suurena selityssastetta lainkaan. Kun virhearviointi on keskivirheen mukaan 1. askeleessa kolme kertaa  $\pm 2.053$  eli 12.318 kiloa, on se lopussa kolme kertaa  $\pm 1.927$  eli 11.562 kiloa. Eroa ei ole kuin n. 750 grammaa, joten pisteiden avulla ei arviointi merkittävästi parane. Varsinkaan lapapisteiden ja lihakuuspisteiden regressiokertoimien arvot eivät ole tilastollisesti erittäin merkittäviä kuten teuraspainon regressiokertoimen.

Taulukossa 29 on suhde lähes samanlainen  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla. Teurasarvostelupisteillä on kuitenkin hieman enemmän merki-

Taulukko 28. Lihan kilomäärän arvioiminen teuraspainolla ja teurasarvostelupisteillä askeltavassa regressioanalyysissä askelittain esitettyinä.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitysaste %	Osittaisregressiot	
		r	R		b	$\hat{\sigma}$
x		R <sup>2</sup>				
<u>y = lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 109$ kg						
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.7757 <sup>xxx</sup>	0.9809
	keskivirhe $\pm$ 2.053 kg					
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.7750 <sup>xxx</sup>	0.9547
2.	Lavat	.430	.983	96.6	0.4741 <sup>xxx</sup>	0.0961
	keskivirhe $\pm$ 1.943 kg					
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.7385 <sup>xxx</sup>	0.9339
2.	Lavat	.430	.983	96.6	0.3125 <sup>xx</sup>	0.0455
3.	Lihakkuuspisteet	.686	.983	96.6	0.4740 <sup>x</sup>	0.0455
	keskivirhe $\pm$ 1.927 kg					

Taulukko 29. Lihan kilomäärän arvioiminen teuraspainolla ja teurasarvostelupisteillä askeltavassa regressioanalyysissä askelittain esitettyinä.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitysaste %	Osittaisregressiot	
		r	R		b	$\hat{\sigma}$
x		R <sup>2</sup>				
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 76.6$ kg						
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.7960 <sup>xxx</sup>	0.9826
	keskivirhe $\pm$ 1.290 kg					
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.7378 <sup>xxx</sup>	0.9108
2.	Lihakkuuspisteet	.718	.985	97.0	0.6600 <sup>xxx</sup>	0.1069
	keskivirhe $\pm$ 1.173 kg					
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.7389 <sup>xxx</sup>	0.9121
2.	Lihakkuuspisteet	.718	.985	97.0	0.4310 <sup>x</sup>	0.0699
3.	Niska	.528	.986	97.2	0.2162 <sup>x</sup>	0.0501
	keskivirhe $\pm$ 1.154 kg					
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.7434 <sup>xxx</sup>	0.9176
2.	Lihakkuuspisteet	.718	.985	97.0	0.6490 <sup>xx</sup>	0.1053
3.	Niska	.528	.986	97.2	0.2397 <sup>x</sup>	0.0555
4.	Teurasarv.luokka	.585	.987	97.4	-0.4665 <sup>x</sup>	-0.0555
	keskivirhe $\pm$ 1.134 kg					

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

tystä kuin 1-vuotiailla. Teuraspainon standardisoitu regressiokerroin on n. 9 kertaa niin suuri kuin lihakuuspiteiden ja n. 17 kertaa niin suuri kuin niskapisteiden ja teurasarvosteluluokan. 1. askeleessa on virhearviointi kolme kertaa  $\pm$  1.290 eli 7.740 kiloa ja neljännessä askeleessa kolme kertaa  $\pm$  1.134 eli 6.804 kiloa, eroa oli 936 grammaa. Voidaankin todeta, että virhearviointi pienenee n. yhdellä kilolla, kun kysymyksessä olevat kolme pistearvoa otetaan teuraspainon lisäksi lihan kilomäärää arvioiviksi tekijöiksi. Regressiokertoimen arvo ei kuitenkaan ole tilastollisesti niin merkittävä kuin teuraspainon. Selityksaste suurenee toisella askeleella 0.6 %, kolmannelle lisäksi 0.2 % ja neljännellä 0.2 % eli yhteensä yhdellä prosenttiyksiköllä.

### III KIRJALLISUUS

Teurasarvostelupisteet - teuraspaino sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

#### Mualla käytännössä olevista arvostelumenetelmistä

Teurasarvostelu on kehitetty palvelemaan nimenomaan kaupallisia tarkoituksia. Lihan hinta määräytyy kussakin maassa kulutustottumusten mukaan, jotka ovat erilaisia eri maissa ja eri aikoina. Tämän vuoksi eri maissa noudatetaan arvostelumenetelmiä, jotka monissa suhteissa poikkeavat toisistaan ja myös meikäläisestä arvostelumenetelmästä. Yhteis-

tä niille kuitenkin on se, että niissä otetaan huomioon ruhon paino, eläimen ikä ja sukupuoli, lihakkuus, rasvoittumisaste sekä usein myös lihan ja rasvan väri.

Seuraavassa selostetaan pääpiirteissään Ruotsissa, Saksassa ja USA:ssa käytännössä olevia arvostelumenetelmiä.

Ruotsissa on jo v. 1941 säädetty, että kaikki hyväksytty liha pitää luokitella. Vuodesta 1956 lähtien noudatettua asetusta on vuoden 1969 alusta muutettu sellaiseksi kuin se nykyään on. (Statens Jordbruksnämndes circular nr 74/13.12.1968.)

Rasvaisuuden mukaan laatutyyppjä on viisi, raavaan arvostelussa seitsemän teurasluokkaa. Pisteitä annetaan lihakkuudesta, lihan väristä, rakenteesta ja iästä. Lihakkuuspisteiden asteikko on 1-13, lihan väripisteiden 0-4, viimeksimainitussa otetaan huomioon myös rakenne ja ikä. Rasvaisuustyyppit arvostellaan rasvan paksuuden perusteella 10. ja 11. kylkiluun kohdalla. Normaaliarasvaisessa saa rasvan paksuus olla enintään 10 mm ja siitä edelleen luokitus perustuu rasvan paksuuden lisääntymiseen 4 mm:n välein, joten lopuksi viidenteen luokkaan kuuluvat ruhot, joissa rasvan paksuus on yli 18 mm. Samalla otetaan huomioon kuitenkin rasvan jakaantuminen ja sen runsaus muissakin ruhon kohdissa.

Raavaat ja nuoret naudat arvostellaan samojen luokitusperusteiden mukaan, paitsi että jälkimmäisillä on lihakkuuspisteiden asteikko 1-11 ja lihan värin asteikko 0-6.

Nuoreksi naudaksi lasketaan eläin, jonka teuraspaino ei ylitä 125 kiloa. Raavaaksi luetaan härkä, täysikasvuinen sonni, hieho, hieholehmä, härkämulli ja nuori sonni, joiden

teuraspaino on vähintään 125 kiloa sekä lisäksi lehmät painosta riippumatta. Eläinlajien jakaminen iän mukaan esim. hieholehmiin, lehmiin tai nuoriin sonneihin perustuu eläinten menettämien maitohampaiden lukumäärään sekä selkärangan ja okahaarakkeiden luutumisasasteeseen.

Saksassa otettiin v. 1969 käyttöön uusi arvostelumenetelmä. Sukupuolen ja iän mukaan ruhot jaetaan yhdeksään lajiin: vasikka, nuori nauta, mulli, hieho, hyvin nuori lehmä (korkeintaan 3 vuotta), nuori lehmä (5-6 vuotta), lehmä, nuori sonni (n. 1½ vuotta) ja sonni. Teurasluokkia on viisi. Ne määräytyvät osaksi ruhon paistiosan, selän, lavan ja etuselän kehittyneisyyden ja osaksi rasvaisuuden arviointiin. Iän arvioinnissa käytetään arvosteluperustana selkärangan luutumisasastetta. Väriä ja rakennetta ei arvioida lainkaan. (NILSSON & BRÄNNÄNG 1969).

USA:ssa on naudanlihan vapaaehtoinen laatuluokittelu aloitettu jo v. 1927. Markkinointiluokkia (lajeja) on viisi: härkä (lihakarjaa), hieho (ei poikinut), lehmä, sonni (bull) ja suurempi sonni (stag). Luokkia on kahdeksan. Laatu määritetään aistinvaraisen arvostelun ja osittaisleikkauksen perusteella. Aistinvaraisessa arvostelussa otetaan huomioon marmoroitumisaste, väri, kiinteys, rakenne ja ikä (nuoremman eläimen liha arvostellaan paremmaksi). Leikkaamalla irrotetaan kupeista ja kyljistä liika tali sekä punnitaan munuaisten ja sydämen ympäriltä irrotetun rasvan määrä. Lisäksi otetaan luonnollisesti huomioon paino sekä arvioidaan luiden osuus.

Kun suurin osa vähittäiskauppaan tulevasta lihasta tuo-

tetaan varsinaisista lihakarjaroduista, jotka ennen teuras-  
tamista pidetään 3-6 kk:n ajan erikoisruokinnalla, jossa e-  
läinten liikkumista on rajoitettu, ovat ruhot huomattavasti  
rasvaisempia kuin muualla ja liha marmoroitunutta. Maidon-  
tuotantotiloilta tulevat ruhot eivät yleensä mene vähittäis-  
kauppaan, vaan ne käytetään teollisuustarkoituksiin. Myös-  
kään sonnien (bull ja stag) ruhot eivät mene vähittäiskaup-  
paan. (LAINE 1971.)

O.E.C.D:ssä ( Euroopan taloudellinen yhteistyö- ja kehi-  
tysjärjestö) on laadittu teurasruhojen arvostelumenetelmä,  
joka on tarkoitettu kansainvälisesti noudatettavaksi. Siinä  
otetaan huomioon kuumapaino, tuotantoryhmä, teuraskypsyys,  
eläimen muoto, rasvaisuus, maha- ja suolirasvojen määrä,  
MLD:n ala, marmoroitumisaste, lihan ja rasvan väri. Eri o-  
minaisuudet arvostellaan eri pisteasteikon mukaan, esim.pai-  
non ja tuotantoryhmän mukaan jaoteltaessa asteikko on 1-4.  
(de BOER et al. 1969.)

#### Tutkimustuloksia kirjallisuudesta

Arvostelumenetelmissä on havaittu paljon heikkouksia,  
minkä vuoksi niitä on pyritty kehittämään enemmän tarkoi-  
tustaan vastaaviksi. Kun arvostelu on aistinvaraista, on  
virhearviointien mahdollisuus suurempi kuin mittaus- tai  
punnitustuloksiin perustuvassa arvostelussa. Useissa viime  
vuosina käytäntöön otetuissa menetelmissä onkin pisteiden  
lisäksi otettu joitakin mittauksia kuten pintarasvan pak-  
suuden mittaaminen, sisusrasvojen punnitus tai MLD:n ala.

Useissa tutkimuksissa todetaan, että pelkkään aistinvaraiseen arvosteluun perustuva teurasarvostelu ei vastaa tieteellisen tutkimuksen vaatimuksia enempää kuin elävien eläinten arvostelukaan.

BRÄNNÄNG (1967) on arvostellut vuoteen 1969 noudatettua ruotsalaista arvostelumenetelmää, joka monissa kohdin oli samanlainen kuin tässä tutkimuksessa käytetty menetelmä. Kun pisteet seuraavat ruhon muotoa, osittavat ne ensi sijassa rasvaisuutta. Tämä on ollutkin oikein silloin, kun kauppatavarassa on saanut olla rasvaa. Kun nykyään kuitenkin rasva poistetaan kauppaan menevästä lihasta, ei arvostelulla saada oikeata kuvaa ruhon lihan määrästä, sillä kun rasvan osuus lisääntyy, vähenee sekä luiden että lihan osuus.

NEIMAN-SØRENSEN et al. (1965) tutkimuksessa annettiin pisteet etu- ja takaneljänneksen lihakkuudesta, rasvan väristä ja jakaantumisesta sekä yhteispisteet. Tulokset olivat seuraavat:

	Teuras-%	Pistoi-%	Lihaa %	Rasvaa %	Luita %
Selitys-%	20	4.5	20	19	21
R	0.45	0.21	0.45	0.44	0.46
suurin r	0.39	0.14	0.36	0.35	0.41

Taulukkoon 30 on kerätty teurasarvostelupisteiden ja ruhon eri ominaisuuksien korrelaatiotuloksia kirjallisuudesta. Taulukossa on esitetty myös tässä tutkimuksessa saadut korrelaatiot.

Kun verrataan taulukossa 30 olevia korrelaatioarvoja keskenään, ovat ne varsin erilaisia eri tutkijoilla, ja myös

Taulukko 30. Teurasarvostelupisteiden ja eräiden ruhon ominaisuuksien välisiä korrelaatioita kirjallisuudesta.

Ominaisuus ja tutkija	Lihakkuuspisteet	Rasvan jak.	Pisteet yhteensä		
<u>Teuraspaino</u>	1.	.42-.45	-	.42	
	6.	-	-	.15	
	10.	-	-	.16	
	1-v. 14.	.652	.141	.478	
	½-v. 14.	.628	.289	.593	
<u>Lihaa kg</u>	1-v. 14.	.686	.147	.501	
	½-v. 14.	.718	.242	.667	
<u>Palalihaa kg</u>	9.	-	-	.06	
<u>Paisti+pihvi kg</u>	13.	-	-	.20	
<u>Paistiosa kg</u>	11.	-	-	.33	
<u>Rasvaa kg</u>	7.	-	.75	-	
	8.	-	.518(R)	-	
	9.	-	-	.31	
	1-v. 14.	.266	.065	.284	
	½-v. 14.	.360	.308	.435	
<u>Luita kg</u>	1-v. 14.	.314	.086	.218	
	½-v. 14.	.282	.138	.306	
<u>Lihaa %</u>	2.	.36	.34	-.13	.29
	3.	.28	.44	-.24	.35
	4.	-	-	-	-.26
	5.	.359	.341	-	.291
	1-v. 14.	.499	.062	-	.318
	½-v. 14.	.560	.123	-	.467
<u>Palalihaa %</u>	9.	-	-	-	-.44
	10.	-	-	-	-.34
<u>Kall.osien lihaa %</u>	12.	-	-	-	.15
<u>Paisti+pihvi %</u>	13.	-	-	-	-.16
<u>Paistiosa %</u>	1.	.41-.56	-	-	-
<u>Rasvaa %</u>	2.	.07	-.09	.35	.002
	4.	-	-	-	-.16
	5.	-.069	-.094	-	.014
	1-v. 14.	.036	.070	-	.158
	½-v. 14.	.176	.262	-	.274
<u>Luita %</u>	2.	-.41	-.36	-.23	-.37
	5.	-.408	-.360	-	-.414
	1-v. 14.	-.555	-.145	-	-.499
	½-v. 14.	-.676	-.225	-	-.622

2.3. ja 5. lihakkuus arvosteltu etu- ja takaneljänneksistä erikseen

1. Brännäng, 1966. 300 SRB ja SLB sonnia, härkää ja hiehoa.
2. Neiman-Sørensen et al., 1965. 239 RDM ja SDM sonnia, 220 kg.
3. Hinks & Bech Andersen, 1968. 510 RDM sonnia, elopaino 200-250 k
4. Martin & Starckenburg, 1965. 110 Red Poll, RDM ja Shorthorn sonni 6-16 kk.
5. Nielsen, 1962. 243 RDM ja SDM sonnia, 220 kg
6. Wilson et al., 1964. 135 Hereford sonnia, teuraspaino 600 lb.
7. Gottsch et al., 1961. 38 Hereford sonnia, teuraspaino 1046 lb.
8. Varo, 1969. Ayrshirea ja ristetyksiä.
9. Swiger et al., 1965. 480 Hereford, A.Angus ja Shorthorn.
10. Cundiff et al., 1964. 255 Hereford ja A.Angus, 200 pv.
11. Dietert et al., 1970. 497 Schwarzbunt härkää, elopaino 350 kg.
12. Dietert, 1969. Samoin.
13. du Bose et al., 1967. 231 eri rotuja, ikä n. 424 pv.
14. Oma tutkimus



tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa. Etenkin rasvaisuus-pisteiden korrelaatiot ovat erilaisia 1-vuotiailla ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla.

Yleensä yhteydet ovat heikkoja, eräiden tutkijoiden käsityksen mukaan merkityksettömiä, koska lihan kilomäärästä saadaan varmin tieto teuraspainolla ja muiden ominaisuuksien arvioimisessa pisteet eivät anna kuin varsin vähän selvyyttä.

Erityisesti pidetään arvostelun heikkoutena sitä, että se seuraa ruhon muotoa, kuten jo aikaisemmin on mainittu. Muotoon vaikuttaa myös luiden vahvuus ja rakenne, kuten SKJER-VOLD (1958) mainitsee tutkimuksessaan.

HAMMONDin (1958) tutkimuksen mukaan lyhyillä, pyöreillä eläimillä lihakset ovat paksumpia kuin pitkillä ja kapeilla. Paksulihaksiset ruhot kestävät paremmin säilytystä ja valmistettaessa liha on myös maukkaampaa kuin ohutlihaksisista ruhoista saatu liha.

Myös WITT (1965) esittää tutkimuksessaan, että sitä edullisempaa ja maukkaampaa liha on valmistettaessa, mitä pienempi pinta-ala sillä on tilavuuteen verrattuna. Samanlaisen käsityksen kuin Witt ja Hammond ovat esittäneet mm. de BOER et al. (1969) ja PIRCHNER (1965). Lihan määrä ei ole ainoastaan kvantitatiivinen vaan myös kvalitatiivinen ominaisuus, sillä lihan osuuden lisääntyessä luiden osuus vähenee ja suuremmat lihakset ovat arvokkaampia kuin pienet.

MARTIN et al. (1966) tutkimuksessa valittiin 10 valio- ja 10 standard-luokan ruhoa, jotka luokissaan olivat samanpainoisia ja joiden rasvakerroksen paksuus ja MLD:n ala olivat samanlaiset. Ruhoista erotettiin paksut ja ohuet

lihakset siten, että takapästä otettiin paksuihin lihaksiin 5.2 cm ja sitä paksummat ja etupäästä 7.6 cm ja sitä paksummat lihakset. Standard-luokassa olivat lihakset pitempiä ja ohuempia kuin valioluokassa. Tuloksista tehtiin johtopäätös, että valioluokan ruhot olivat parempia kuin standard-luokan, koska niiden lihakset olivat paksumpia.

Myös tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa olleista ja aikaisemmista charolaisristeytyskokeista roduittain laasketut tulokset ovat osoittaneet, että charolaisristeytyseläimillä on enemmän lihaa ja vähemmän luita kuin puhdasrotuisilla. Ne ovat saaneet paremmat pistearvot, joten ainakin näissä risteytysvertailuissa on ruhojen pyöreä muoto ollut osoituksena paremmasta lihakkuudesta. (RUOHOMÄKI 1967 a, b, c, 1968 a,b, 1970, RUOHOMÄKI & VARO 1967.)

Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että teurasarvostelupisteillä saatava tieto ruhon ominaisuuksista ei ole riittävä, vaan aistinvaraisen arvostelun rinnalle tai sijalle pitäisi kehittää mittauksiin ja punnituksiin perustuva arvostelumenetelmä.

Vuoden 1972 alusta voimassa ollutta arvostelumenetelmää ei voida verrata tässä esitettyyn, koska ruhojen paloitte-  
lua ei ole viimeisistä kokeista tehty.

## ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ IV

### IV Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelutulokset

#### Elopaino ja teuraspaino

Elopainon ja teuraspainon määrittäminen on jo selostettu arvioitavien ominaisuuksien yhteydessä. Käsiteltävänä olevassa kohdassa ne ovat arvioivina ominaisuuksina teuras-%:n, elimien ja kupeiden paloittelutuloksien ohella.

#### Teuras-%

Teuras-% (teurassaalis) lasketaan teuraspainon suhteena elopainoon. Monissa tutkimuksissa teuras-% on laskettu kuumapainon mukaan, mistä johtuen ulkomaisissa tutkimuksissa se on usein suurempi kuin meillä. Ruhoon jätettävät munuaisrasvat myös osaltaan suurentavat teuras-%:a.

#### Elimien punnitseminen ja prosenttiosuuksien laskeminen

Teurastuksen yhteydessä punnittiin useissa kokeissa ruhoista pää, kieli, keuhkot, maksa, sydän, väliliha (pallealiha), suoli- ja munuaisrasvat, munuaiset, haima ja vuota, joissakin kokeissa myös kilpirauhanen. Laskelmiin otettiin mukaan kuitenkin vain pää, maksa, sydän ja munuaisrasvat,

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla myös keuhkot. Kokeissa I - IV ja IX - X punnittiin myös suolirasvat. Elimien prosenttiosuus laskettiin teuraspainosta.

### Kupeiden paloittelu

$\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhoista irrotettiin kupeet ja leikattiin liha- ja rasvalajitelmiin, luita kuvakappaleissa ei olekaan. Kupeet irrotettiin piirroksessa 1 esitetyllä tavalla.

### Keskiarvotulokset

Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelutulokset

Taulukossa 31 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 32 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien kilo- ja prosenttimäärien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuihin arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 33 esitetään  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kupeiden paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain.

Taulukossa 34 esitetään elopainon, teuraspainon, teuras-%:n, elimien ja kupeiden paloittelutuloksien keskiarvot erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

Vaikka elopainon ja teuraspainon keskiarvot ja hajonnat on jo esitetty taulukossa 3, lienee syytä esittää ne tässä yhteydessä toistamiseen.

Taulukko 31. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

1-vuotiaat  
n = 205

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys		Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	
			Rotu	Ruok.lkä			Rotu	Ruok.lkä
<u>Elopalno kg</u>			<u>Teuraspaino kg</u>					
I	328	23.1	x	-	168	12.3	xxx	-
II	298	17.8	xxx	-	140	10.5	xxx	-
III	336	23.9	xx	xxx	158	12.2	xx	xxx
IV	346	33.9	isät	x	158	18.0	xxx	-
V	289	28.0	x	-	134	14.2	x	-
VI	273	18.1	-	x	123	8.5	-	-
<u>Teuras-%</u>								
I	51.0	2.2	x	-				
II	47.0	1.2	-	-				
III	46.8	1.6	-	-				
IV	45.4	1.3	-	xxx				
V	46.2	1.7	-	xx				
VI	44.9	1.5	-	-				
<u>Pää kg</u>			<u>Pää %</u>					
I	9.9	0.6	x	-	6.0	0.3	xx	-
II	9.2	0.5	xxx	-	6.6	0.5	-	-
III	9.9	0.8	-	-	6.3	0.5	x	-
IV	9.5	0.7	-	x	6.2	0.5	-	xxx
V	9.7	0.6	x	-	7.3	0.6	-	-
VI	8.6	0.5	-	x	7.0	0.3	-	-
<u>Maksa kg</u>			<u>Maksa %</u>					
I	4.2	0.3	-	-	2.5	0.2	-	-
II	4.6	0.3	x	-	3.3	0.2	xx	-
III	4.8	0.4	x	-	3.1	0.3	x	xxx
IV	4.5	0.5	-	-	2.9	0.2	-	xx
V	4.1	0.9	-	-	3.1	0.2	-	xx
VI	3.7	0.4	-	-	3.1	0.2	-	-
<u>Sydän kg</u>			<u>Sydän %</u>					
I	1.3	0.2	-	-	0.8	0.1	-	-
II	1.5	0.3	-	x	1.1	0.2	-	-
III	1.6	0.2	-	x	1.0	0.1	x	-
IV	1.5	0.2	-	xxx	0.9	0.1	-	-
V	1.0	0.2	-	-	0.8	0.1	-	-
VI	0.9	0.1	-	-	0.8	0.1	-	-
<u>Suolirasvaa kg</u>			<u>Suolirasvaa %</u>					
I	3.7	0.9	-	-	2.2	0.6	-	-
II	2.6	0.9	-	-	1.9	0.6	-	-
III	3.5	1.0	-	-	2.2	0.6	-	-
IV	5.7	1.9	xxx	-	3.4	0.9	xxx	-
<u>Munuaisrasvaa kg</u>			<u>Munuaisrasvaa %</u>					
I	4.0	1.2	-	-	2.4	0.8	-	-
II	3.1	1.2	-	-	2.2	0.8	-	-
III	3.3	1.0	-	-	2.1	0.7	-	-
IV	3.8	1.2	-	xxx	2.3	0.6	-	xxx
V	2.3	0.4	-	x	1.8	0.3	x	x
VI	0.4	0.2	-	-	0.3	0.1	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.8 %

Taulukko 32. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elinten keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Aoe n:o	Keski- arvo		Hajon- ta		Tilastollinen merkitsevyys		Keski- arvo		Hajon- ta		Tilastollinen merkitsevyys	
	Rotu	Ruok.	Ruok.	Ikä	Rotu	Ruok.	Ruok.	Ikä	Rotu	Ruok.	Ruok.	Ikä
	<u>Elopaino kg</u>				<u>Teuraspaino kg</u>							
IX	188	17.1	-	xx	93	9.5	x		x			
X	216	14.3	xxx	xxx	xx	109	7.9	xxx	xxx	xx		
	<u>Teuras-%</u>											
IX	49.6	1.4	x		-							
X	50.2	1.7	xxx	-	-							
	<u>Pää kg</u>				<u>Pää %</u>							
IX	6.3	0.5	x		x	6.9	0.5	-				
X	7.1	0.5	-	xx	xx	6.6	0.5	xxx	x			
	<u>Maksa kg</u>				<u>Maksa %</u>							
IX	3.2	0.5	-		-	3.5	0.4	xx				
X	3.6	0.4	-	xx	-	3.4	0.3	xxx	-			
	<u>Sydän kg</u>				<u>Sydän %</u>							
IX	0.8	0.1	-		x	0.9	0.1	x				
X	1.0	0.2	-	-	x	0.9	0.2	-	-			
	<u>Keuhkot kg</u>				<u>Keuhkot %</u>							
IX	2.2	0.3	-		x	2.4	0.2	x				
X	2.0	0.3	x	-	-	1.9	0.3	xx	xx			
	<u>Suolirasvaa kg</u>				<u>Suolirasvaa %</u>							
IX	1.9	0.4	-		-	2.0	0.4	xxx				
X	2.6	0.8	-	-	x	2.4	0.7	x	-			
	<u>Munuaisrasvaa kg</u>				<u>Munuaisrasvaa %</u>							
IX	1.8	0.4	xx		-	2.0	0.4	xxx				
X	2.6	0.6	-	-	-	2.4	0.5	xxx	-			

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %  
 ½-vuotiaiden kokeissa VII ja VIII olivat teuras-%:ien keskiarvot ja hajonnat seuraavat: 49.4 1.5 ja 48.8 1.8.

Taulukko 33. Kupeiden paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	Rotu	Ruok.Ikä	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	Rotu	Ruok.Ikä
<u>Kupeet kg</u>										
IX	4.9	0.8	x	-	-	5.2	0.5	xx	-	-
X	6.4	0.7	xxx xxx	-	-	5.7	0.5	x	-	-
<u>Lihaa kupeissa kg</u>										
IX	4.0	0.6	x	-	-	82.2	2.3	-	-	-
X	5.3	0.6	xx xxx	-	-	84.2	4.1	-	-	-
<u>Rasvaa kupeissa kg</u>										
IX	0.9	0.2	-	-	-	18.1	2.3	-	-	-
X	1.0	0.3	x	-	-	15.6	4.2	-	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 34. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien sekä kupeiden paloitteletuloksien keskiarvot.

Ominaisuus	1-vuotiaat n = 205	$\frac{1}{2}$ -vuotiaat n = 94
Elopaino kg	316.0	204.0
Teuraspaino kg	147.8	102.1
Teuras-%	46.6	49.9
Pää kg	9.5	6.8
Pää %	6.5	6.7
Maksa kg	4.4	3.4
Maksa %	3.0	3.4
Sydän kg	1.3	0.9
Sydän %	0.9	0.9
Keuhkot kg		2.1
Keuhkot %		2.1
Suolirasvaa kg	4.1 (142 kpl)	2.3
Suolirasvaa %	2.5 " "	2.2
Munuaisrasvaa kg	2.8	2.3
Munuaisrasvaa %	1.9	2.2
Kupeet kg		5.8
Kupeet %		5.5
Lihaa kupeissa kg		4.8
Lihaa kupeissa %		83.3
Rasvaa kupeissa kg		1.0
Rasvaa kupeissa %		16.7



### Keskiarvotuloksien tarkastelua

Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä kupeiden paloittelutulokset

Elopainojen ja teuraspainojen keskiarvotuloksia on jo tarkasteltu taulukoiden 2 ja 3 yhteydessä. Teuras-%:ien ero oli rotujen välillä tilastollisesti merkitsevä vain kokeessa I 1-vuotiailla,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla sen sijaan oli ero merkitsevä molemmissa kokeissa.

Elimien painot ja prosenttiosuudet eivät vaihdelleet paljonkaan kokeiden välillä. Pää-% oli kokeissa V ja VI suurempi kuin muissa. Kokeessa VI oli munuaisrasvojen osuus erittäin pieni, ruhot olivatkin aivan rasvattomia. Sen sijaan on outoa, että kokeen V ruhoissa oli munuaisrasvaa suhteellisen vähän, vaikka niillä ruhoissa oli eniten rasvaa.

Kokeiden sisällä oli ruokinnan vaikutus elimien painojen ja prosenttiosuuksien vaihteluihin voimakkaampi kuin rodun.

### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä kupeiden paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukossa 35 ja 36 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 37 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

Taulukossa 38 esitetään teuraspainon, munuais- ja suoli-

rasvojen sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kupeiden paloittelutuloksien ja ruhon rasvan kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

- a) Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät
- b) Teuraspaino, munuais- ja suolirasvat sekä kupeiden paloittelutulokset - ruhon rasvan kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärän selityssaste suureni molemmissa ikäryhmissä vain 0.4 %-yksikköä teuraspainolla saadusta selityssasteesta.

Rasvan kilomäärän selityssasteeksi saatiin 1-vuotiailla 57.8 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 50 %, kun mittaajina olivat a) kohdassa mainitut ominaisuudet.

Kun mittaajina olivat b) kohdassa mainitut ominaisuudet niissä 1-vuotiaiden kokeissa, kokeet I-IV, joissa suolirasvat oli punnittu, saatiin rasvan kilomäärälle 59.6 %:n selityssaste. Munuaisrasvakilojen standardisoitu regressiokerroin oli molemmilla tavoilla laskettuna n. kaksi kertaa niin suuri kuin muiden arvioivien ominaisuuksien.

Kun rasvan kilomäärää arvioitiin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla teuraspainon sekä munuais- ja suolirasvojen ohella kupeiden paloittelutuloksilla, saatiin 70 %:n selityssaste. Pelkillä kuverasvojen <sup>kilomäärillä</sup> saatiin n. 7 % suurempi selityssaste kuin a)kohdassa mainituilla ominaisuuksilla yhteensä.

Suolirasvat olisivat olleet 4. askeleena askeltavassa

Taulukko 35. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien 1-vuotiaat korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja n = 205 luiden kilomääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot			Selitys- aste %	Osittaisregressiot
	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	$\hat{\epsilon}$
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 109.2$ kg						
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.762 <sup>xxx</sup>	0.963
2.	Munuaisrasvaa %	-.084	.981	96.2	-0.569 <sup>x</sup>	-0.031
3.	Teuras-%	.476	.982	96.4	0.247 <sup>xx</sup>	0.034
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 6.74$ kg						
1.	Munuaisrasvaa kg	.662	.662	43.8	2.109 <sup>xxx</sup>	1.056
2.	Teuraspaino	.484	.730	53.3	0.047 <sup>x</sup>	0.333
3.	Pää %	-.460	.740	54.8	-0.761 <sup>xx</sup>	-0.177
4.	Sydän %	-.097	.748	56.0	7.694 <sup>xx</sup>	0.469
5.	Munuaisrasvaa %	.484	.755	57.0	-1.569 <sup>x</sup>	-0.472
6.	Sydän kg	.235	.760	57.8	-4.146 <sup>x</sup>	-0.379
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 30.9$ kg						
1.	Teuraspaino	.731	.731	53.4	0.097 <sup>xxx</sup>	0.485
2.	Munuaisrasvaa kg	.011	.759	57.6	-0.655 <sup>xxx</sup>	-0.234
3.	Elopaino	.713	.767	58.8	0.035 <sup>x</sup>	0.332

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 36. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien kor-  
1-vuotiaat relaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja lui-  
 n = 205 den prosenttimääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	aste %	b	$\beta$
	x			$R^2$		
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 72.9 \%$						
1.	Teuraspaino	.367	.367	13.5	0.078 <sup>xxx</sup>	0.852
2.	Munuaisrasvaa %	-.248	.434	18.8	-0.463 <sup>xxx</sup>	-0.217
3.	Elopaino	.279	.463	21.4	-0.022 <sup>x</sup>	-0.459
4.	Sydän kg	.047	.482	23.2	-1.034 <sup>x</sup>	-0.147
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 4.4 \%$						
1.	Munuaisrasvaa kg	.590	.590	34.8	0.641 <sup>xxx</sup>	0.605
2.	Pää kg	-.110	.610	37.2	-0.279 <sup>xx</sup>	-0.180
3.	Maksa %	-.147	.619	38.3	-0.616 <sup>x</sup>	-0.137
4.	Sydän %	-.012	.629	39.6	1.017 <sup>x</sup>	0.117
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.7 \%$						
1.	Teuraspaino	-.446	.446	19.9	-0.077 <sup>xxx</sup>	-0.865
2.	Munuaisrasvaa %	-.279	.539	29.1	-0.648 <sup>xxx</sup>	-0.313
3.	Elopaino	-.393	.555	30.8	0.017 <sup>x</sup>	0.369
4.	Sydän kg	-.055	.567	32.1	0.885 <sup>x</sup>	0.129

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 37. Elopainon, teuraspainon, teuras-%in ja elimien  $\frac{1}{2}$ -vuotiaat korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot			Selitys-aste %		Osittaisregressiot	
		r	R	R <sup>2</sup>	b	t <sup>2</sup>		
<u>y = Lihaa kg</u>								
$\bar{y} = 76.6$ kg								
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.928 <sup>xxx</sup>	1.146		
2.	Elopaino	.882	.984	96.8	-0.079 <sup>xxx</sup>	-0.176		
<u>y = Rasvaa kg</u>								
$\bar{y} = 3.4$ kg								
1.	Elopaino	.553	.553	30.6	0.017 <sup>xx</sup>	0.292		
2.	Munuaisrasvaa kg	.548	.654	42.8	0.648 <sup>xxx</sup>	0.343		
3.	Maksa kg	.508	.691	47.7	0.727 <sup>xx</sup>	0.327		
4.	Keuhkot kg	.060	.709	50.3	-0.590 <sup>x</sup>	-0.182		
<u>y = Luita kg</u>								
$\bar{y} = 21.2$ kg								
1.	Elopaino	.796	.796	63.4	0.069 <sup>xxx</sup>	0.658		
2.	Pää kg	.620	.819	67.1	0.753 <sup>xx</sup>	0.237		
<u>y = Lihaa %</u>								
$\bar{y} = 73.9$ %								
1.	Teuras-%	.421	.421	17.7	0.242 <sup>xx</sup>	0.306		
2.	Pää %	-.359	.482	23.2	-0.725 <sup>xx</sup>	-0.276		
3.	Munuaisrasvaa %	-.210	.519	26.9	-0.551 <sup>x</sup>	-0.195		
<u>y = Rasvaa %</u>								
$\bar{y} = 3.3$ %								
1.	Munuaisrasvaa kg	.518	.518	26.8	0.783 <sup>xxx</sup>	0.520		
2.	Maksa %	.282	.592	35.0	0.613 <sup>xxx</sup>	0.286		
<u>y = Luita %</u>								
$\bar{y} = 20.6$ %								
1.	Teuraspaino	-.435	.435	18.9	-0.154 <sup>xxx</sup>	-1.187		
2.	Elopaino	-.298	.514	26.4	0.046 <sup>xx</sup>	0.650		
3.	Pää kg	-.067	.553	30.6	0.552 <sup>x</sup>	0.255		

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 38. Teuraspainon sekä munuais- ja suolirasvojen ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla lisäksi kupeiden paloitteletuloksien korrelaatiot ja regressiot ruhon rasvan kilo- ja prosenttimääriin

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	aste %	b	$\frac{1}{2}$
	x			$R^2$		
<u>1-vuotiaat</u>						
	n = 142					
	<u>y = Rasvaa kg</u>					
	$\bar{y} = 6.64$ kg					
1.	Munuaisrasvaa kg	.700	.700	49.0	1.931 <sup>xxx</sup>	1.051
2.	Munuaisrasvaa %	.535	.752	56.6	-1.661 <sup>xxx</sup>	-0.536
3.	Suolirasvaa kg	.630	.772	59.6	0.373 <sup>xx</sup>	0.232
	<u>y = Rasvaa %</u>					
	$\bar{y} = 4.0$ %					
1.	Munuaisrasvaa kg	.645	.645	41.6	0.468 <sup>xxx</sup>	0.497
2.	Suolirasvaa %	.543	.689	47.5	0.421 <sup>xxx</sup>	0.283
<u><math>\frac{1}{2}</math>-vuotiaat</u>						
	n = 94					
	<u>y = Rasvaa kg</u>					
	$\bar{y} = 3.4$ kg					
1.	Rasvaa kg kupeissa	.759	.759	57.6	3.605 <sup>xxx</sup>	1.056
2.	Munuaisrasvaa kg	.548	.808	65.3	0.488 <sup>xxx</sup>	0.258
3.	Rasvaa % kupeissa	.529	.838	70.2	-0.120 <sup>xxx</sup>	-0.455
	<u>y = Rasvaa %</u>					
	$\bar{y} = 3.3$ %					
1.	Rasvaa kg kupeissa	.689	.689	47.5	1.431 <sup>xxx</sup>	0.526
2.	Munuaisrasvaa %	.452	.748	56.0	0.465 <sup>xxx</sup>	0.283
3.	Kupeet %	.508	.765	58.5	0.297 <sup>xx</sup>	0.187

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

regressioanalyysissä, mutta regressiokertoimen arvo ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Suolirasvojen kilomäärän korrelaatio ruhon rasvan määrään oli 1-vuotiailla 0.630 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla vain 0.181.

Kun suolirasvojen mukaan ottaminen lisää 1-vuotiailla rasvan kilomäärän selityksastetta kolmen prosenttiyksikön verran ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla ei regressiokertoimen arvo ollut tilastollisesti merkitsevä, näyttää siltä, että suolirasvoja ei kannattaisi tätä tarkoitusta varten teuraseläimistä punnita.

Suolirasvojen irrottaminen ja punnitseminen on varsin paljon lisätyötä vaativaa, sillä suolet poistetaan ruhosta heti, kun se on aukaistu ja viedään eri työskentelytyöloihin puhdistettaviksi.

Sen sijaan kuverasvoilla saatava rasvan määrän selityksaste on huomattavasti suurempi kuin muilla mittaajilla saatu, ja kuvekappaleen irrottaminen sekä liha- ja rasvalajitelmiin leikkaaminen on yksinkertainen ja nopea toimenpide. Jos ruhoista irrotettaisiin vain toinen kuvekappale, ei sen luulisi alentavan merkitsevästi ruhon arvoa.

Luiden kilomäärän arviointi oli 1-vuotiailla epävarmempaa kuin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla, selityksasteet olivat 59 % ja 67 %. 1-vuotiailla oli mittaajina teuraspaino, elopaino ja munuaisrasvojen kilomäärä,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla elopaino ja pään paino. Pään painon korrelaatio luiden kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.553 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.630.

Lihan ja luiden prosenttimäärien arviointi jäi kummassakin ryhmässä epävarmaksi. Teuraspaino ja elopaino olivat

parhaat luiden prosenttimäärän mittaajat, niiden korrelaatiot luiden prosenttimäärään olivat negatiiviset.

Rasvan prosenttimäärälle saatiin 1-vuotiailla a) kohdassa mainituilla ominaisuuksilla 39.6 %:n ja b) kohdassa mainituilla ominaisuuksilla 47.5 %:n selityksasteet, parhaana mittaajana oli molemmissa munuaisrasvojen kilomäärä.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin vastaavasti a) kohdan ominaisuuksilla rasvan prosenttimäärälle 35 %:n ja b) kohdan ominaisuuksilla 58.5 %:n selityksasteet. Kuverasvojen kilomäärä ja munuaisrasvojen prosenttimäärä olivat jälkimmäisessä parhaat mittaajat. Kohdassa b)  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatua selityksastetta rasvan prosenttimäärälle voidaan pitää jo melko tyydyttävänä, sillä prosenttisten osuuksien arvioiminen on yleensä ollut melko epävarmaa.

#### IV KIRJALLISUUS

Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä kupeiden paloitteletulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Varsin monissa tutkimuksissa on ruhon ominaisuuksia arvioitu kysymyksessä olevien ominaisuuksien avulla. Useissa tutkimuksissa on kuitenkin jonkin ominaisuuden määrittämiseen käytetty lisäksi erilaisilla mittauksilla saatuja tuloksia, kuten pintarasvan paksuutta tai MLD:n alaa tai molempia. PIERCE (1969) on selostanut amerikkalaista arvostelumenetelmää, jota on osaksi jo selostettu teurasarvoste-



lumenetelmien yhteydessä (LAINE 1971). Ns. U.S.D.A. menetelmään kuuluvat seuraavat arvostelukohteet: kuumapaino, rasvan paksuus MLD:n päällä 12. kylkiluun kohdalla, MLD:n ala samasta kohdasta sekä munuais-, suoli- ja sydänrasvojen arviot teuraspainosta.

EPLEY et al. (1970) tutkimuksessa, jossa oli 199 ruhoa (lehmä, härkiä ja hiehoja) saatiin palalihan % (total retail cut %) määritetyksi 74 %:n selitysasteella kuumapainon, MLD:n alan, pintarasvan paksuuden ja sisusrasvojen (inside fat) avulla. Ruhon kalleimpien osien palalihan % saatiin samojen ominaisuuksien avulla määritetyksi 76 %:n selitysasteella. Palalihan kilomäärän arvioimisessa oli kuumapaino ensimmäisellä sijalla, MLD:n ala lisäsi selitystettä 85 %:sta 90 %:iin.

HENDERSON et al. (1966a) tutkimuksessa, jossa aineistona oli 86 eläintä (Aberdeen Angusta, Herefordia ja risteytyseläimiä, teuraspaino 232 - 396 kg) verrattiin teuraspainoa ja vähittäiskauppaa varten leikatun lihan prosenttiosuuksia (retail %, primal retail cut %). Teuraspainon ja näiden ominaisuuksien välille saatiin negatiiviset korrelaatiot -0.35 - -0.36. Munuaisrasvaprosentilla saatiin vastaavasti korrelaatiot -0.24 - -0.34.

HENDERSON et al. (1966b) toisessa tutkimuksessa oli yhteensä 212 ruhoa, osaksi samoja kuin edellisessä tutkimuksessa. Lihaprocentin korrelaatioksi saatiin  $R = 0.83$ , kun mittaajina olivat pintarasvan paksuus, MLD:n ala, teuraspaino ja munuaisrasvaprosentti. Ruhon kalleimpien osien lihaprosentille saatiin vastaavasti korrelaatio  $R = 0.77$ .

Teuraspainojen hajonta oli kuitenkin näissä molemmissa tutkimuksissa niin suuri, että olisi voinut odottaa korrelaatioiden olleen suurempiakin.

LEVY et al. (1968) ovat tutkineet erityisesti elimien suhdetta ruhon muihin ominaisuuksiin. Elimet on jaettu ulkoisiin elimiin (pää, sorkat, vuota, tali ja sukupuolielimet) ja sisäelimiin (keuhkot, maksa, sydän, haima ja pallealiha) sekä sisusrasvoihin (munuais- ja suolirasvat sekä muut syötäväksi kelpaamattomat rasvat). Vertailussa on kuitenkin käytetty ns. tyhjää elopainoa (empty body weight), joka on saatu siten, että elopainosta on vähennetty sisäelimien, myös ruuansulatus- ja hengityselimien painot. Elimien ja tyhjän painon välille saatiin negatiiviset korrelaatiot: ulkoiset elimet  $r = -0.658$  ja sisäelimet  $r = -0.052$ . Sisusrasvaprosentin ja tyhjän painon välille saatiin korrelaatio 0.559. Samassa tutkimuksessa saatiin myytävän lihan (saleable meat) prosentin ja teuras-%:n välille korrelaatio 0.989.

du BOSE et al. (1967) tutkimusaineistona oli 183 härkää ja 48 hiehoa, joiden ikä oli 424 päivää ja paino 385 - 450 kiloa. Teuraspainolla saatiin paras korrelaatio,  $r = 0.94$ , paisti- ja pihvilihan kilomäärään (boneless roast and steak), seuraavina tässä yhteydessä kysymykseen tulevista ominaisuuksista olivat: elopaino  $R = 0.85$ , 180 päivän paino  $R = 0.69$  ja munuaisrasvojen paino  $R = 0.30$ . Paisti- ja pihvilihan prosenttimäärän ja munuaisrasvojen korrelaatio oli  $-0.53$ .

Samassa tutkimuksessa saatiin lihan kilomäärän selitysteeksi 95 %, kun mittajina olivat munuaisrasvat, potkan pituus, paistien leveys, MLD:n ala, pintarasvan paksuus ja teuraspaino. Sama selitysteke saatiin, kun potkan pituus

ja paistien leveys jätettiin pois. 180 päivän painolla ja teuraspainolla saatiin lihan kilomäärän selityksasteeksi 84 %. Lihaprocentin arvio ei noussut kuin 56 %:iin useiden eri ominaisuuksien yhdistelmällä.

DUMONT et al. (1961) sai charolaisaineistolla lihan kilomäärän varmimmaksi mittaajaksi yhdistelmän, jossa oli vasemman puolikkaan paino + paistin paksuus (thigh thickness) + pallealihäs.

CUNDIFF et al. (1967) arvostelivat 40 good ja choice luokan A.Angus mullia ja totesivat, että loppupaino on paras paistilihan (roast) ja pihvilihan (steak) mitta. Korrelaatiot olivat 0.93 ja 0.89.

BRÄNNÄNG & NILSSON (1969) tutkimuksessa oli mm. 39 kpl  $\frac{1}{2}$ -vuotiaista, joiden ruhon puolikkaan paino oli 42.7 kiloa ja 77 sonnia, joiden ruhon puolikkaan paino oli 108 kiloa. Molemmissa ryhmissä saatiin lihakilojen selityksasteeksi 99.5 %, kun mittaajina olivat teuraspaino, kuverasvojen ja kuvelihojen määrä sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla munuaisrasvojen määrä ja arvostelupisteet sekä sonneilla paistien pituus (thigh length) ja selkäräsvan paksuus. Rasvakilojen selitysprosentit olivat vastaavasti 93.3 % ja 95 %, mittaajina oli molemmissa ryhmissä kuverasvan määrä, teuraspaino ja metacarpus + metatarsus. Lisäksi oli  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla mittaajana munuaisrasvojen määrä ja paistien pituus, kun taas sonneilla oli kuvelihojen määrä ja pintarasvan paksuus.

Luiden määrän selityksaste oli samaa suuruusluokkaa kuin edellisetkin, nimittäin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 95.7 % ja sonneilla 94.4 %. Yhteisiä tekijöitä olivat jälleen teuraspaino, metacarpus + metatarsus sekä museulus pectoralis superficialis

lis (eturaajan liikuttajalinhas), lisäksi  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla pin-  
tarasvan paksuus ja arvostelupisteet sekä sonneilla pais-  
tien pituus ja kuverasvan määrä. Saadut selityksasteet o-  
livat tässä tutkimuksessa varsin suuret.

Eri ominaisuuksien yhdistelmillä on saatu suuria mul-  
tippelikorrelaatioita ja selityksasteita prosenttimäärille-  
kin. Etenkin rasvan arvioiminen on useissa tutkimuksissa  
varmempaa kuin tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa,  
vaikka tässäkin saatuja selityksasteita rasvan kilo- ja  
prosenttimäärille voidaan pitää melko tyydyttävinä.

Mainittakoon vielä eräissä tutkimuksissa saadut teuras-  
-%:n korrelaatiot elopainoon ja teuraspainoon. GOOD et al.  
(1961) saivat aineistolla, jossa oli 674 12-22 kuukauden  
ikäistä A.Angus-, Hereford- ja Shorthorn-härkää, teuras-%:n  
ja elopainon korrelaatioksi 0.20 - 0.39. LEWIS et al.  
(1969) saivat aineistolla, jossa oli erirotuisia härkiä 55  
kpl, elopaino 467 kg, korrelaation teuraspainoon 0.21 ja  
BLACKWELL et al. (1962) vanhemmalla aineistolla 0.47.

Teuras-%:n korrelaatiot tässä aineistossa olivat:

	Elopaino	Teuraspaino
1-vuotiaat	0.137	0.453
$\frac{1}{2}$ -vuotiaat	0.079	0.444

Taulukossa 39 esitetään kirjallisuudesta saatuja tulok-  
sia elopainon, teuraspainon, teuras-%:n sekä elimien suh-  
teista ruhon ominaisuuksiin. Taulukossa on esitetty myös  
tässä tutkimuksessa saatuja korrelaatioita.

Taulukko 39. Elopainon, teuraspainon, teuras-%:n ja elimien sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien välisiä korrelaatiotuloksia kirjallisuudesta.

Tutkija	Ominaisuus	Lihaa		Rasvaa		Luita	
		kg	kg	kg	%	%	%
1. Brackelsberg & Willham 1968	Elopaino	-	-	-	-.28	.18	-.33
	Teuraspaino	-	-	-	-.30	.35	-.40
2. du Bose et al. 1967	Elopaino	.85	-	-	.02	-	-
	Teuraspaino	.94	-	-	-.03	-	-
3. Hinks & Bech Andersen 1968	Mun.rasv.kg	.30	-	-	-.53	-	-
	Teuras-%	-	-	-	.31	-	-
4. Schmitt 1968	Mun.rasv.kg	-	-	-	-.40	-	-
	Elopaino	-	-	-	.27	-	-
5. Allen et al. 1968	Teuraspaino	.86	.80	.77	-.03	.40	0
6. Butterfield 1965	Teuraspaino R=	.97	.84	.80	-	-	-
	Mun.+suolir.kg	-	.91	-	-	-	-
7. Field et al. 1966	Teuraspaino R <sup>2</sup> =	97%	82%	92%	31%	48%	54%
8. Wismer-Pedersen 1969	Teuras-%ras.	-	-	-	.42-	-.09-	-
	" sonnit	-	-	-	.39	-.15	-
9. Brackelsberg et al. 1968	" sonnit	-	-	-	.32	-.06	-
	Teuraspaino	.41	.08	-	.10	-.12	-
10. Varo 1969	Elopaino	.90	.36	-	-	-	-
	Sis.rasv.kg	-	.46	-	-	-	-
11. Nielsen 1962	Teuras-%	-	-	-	.25	-.07	-.26
12. Dinkel et al. 1965	Teuraspaino	-	-	-	-.49	-	-
Oma tutkimus							
1-v.	Elopaino	.911	.496	.713	.279	.120	-.393
½-v.	"	.882	.553	.796	.186	.305	-.298
1-v.	Teuraspaino	.980	.484	.731	.367	.088	-.446
½-v.	"	.982	.504	.773	.324	.264	-.435
1-v.	Teuras-%	.476	.103	.289	.340	-.073	-.254
½-v.	"	.491	.101	.167	.421	-.043	-.431
1-v.	Mun.rasv.kg	-	.700	-	.645	.645	-
½-v.	"	-	.548	-	-	.518	-

## Aineistot:

- 51 erirotuista härkää, sonnia ja hiehoa, ikä 383 pv.
- 183 " " " " " 424 pv.
- 510 RDM sonnia, elopaino 200-250 kg.
- 400 vasikkaa.
- 80 härkää, teuraspaino 227-250 kg ja 318-340 kg.
- 29 Hereford- ja A.Angus-härkää
- 143 Hereford, A.Angus ja Shorthorn, ikä 222-686pv, tpaino 92.5-380 kg
- 504 RDM ja SDM lihovasikkaa ja sonnia
- 20 erirotuista härkää, teuraspaino 205-228 kg
- Eri-ikäisiä ayrshire- ja risteytyseläimiä.
- 243 RDM sonnia, elopaino 220 kg.
- 467 vuoden ikäistä Hereford sonnia.

Tulokset ovat monissa kohdin toisistaan poikkeavia. Esim. ALLEN et al. (1968), FIELD et al. (1966) ja BUTTER-FIELD (1965) saamat korrelaatiot teuraspainon ja ruhon rasvan määrän välillä ovat huomattavasti suuremmat kuin tässä tutkimuksessa saadut.

Yhteisenä piirteenä kuitenkin on, että teuraspainolla voidaan lihan kilomäärä määrittää suhteellisen luotettavasti.

## ARVICIIVA OMINAISUUSRYHMÄ V

### V Potkien paloittelutulokset

#### Potkien paloittelu

Potkien paloittelu samoin kuin kohdassa IV esitetty kuppeiden paloittelukin edellyttävät ruhon osittaista paloittelua. Potkien irrottaminen ruhosta ja leikkaaminen lajitelmiin on varsin yksinkertainen ja vähän aikaa vaativa tehtävä. On kuitenkin vaikea arvioida, minkä verran potkien irrottaminen alentaa ruhon kaupallista arvoa, jos ruhot myydään edelleen kokonaisina.

Kokeiden I, IX ja X ruhoista leikattiin vain etupotkat. Niistä tehtiin liha-, luu- ja jännelajitelmat, rasvaa ei niissä ollut. Muista 1-vuotiaiden ruhoista, paitsi kokeen I, irrotettiin oikeanpuoleinen etu- ja takapotka ja leikat-

tiin luuttomiksi. Jännekudosta ei erotettu lihakudoksesta. Kun kokeen I potkat on leikattu erilailla kuin muiden 1-vuotiaiden, ei niitä voitu ottaa mukaan laskelmiin.

Potkat on irrotettu ja leikattu erilailla niissä kokeissa (kokeet V ja VI), joiden ruhot paloitettiin Osuusteurastamo Karjapohjolassa, kuin niissä kokeissa (kokeet II, III ja IV), joiden ruhot on paloitettu Lounais-Suomen Osuusteurastamossa. Takapotkan luu (tibia fibula) irrotettiin kuitenkin kaikissa kokonaisena. Etupotka irrotettiin Lounais-Suomen Osuusteurastamossa vannesahalla kyynärluun kohdalta ja Karjapohjolassa taas veitsellä nivelen kohdalta, joten etupotkan luiden määrissä on eroja kokeiden välillä. Kokeissa V ja VI osa etupotkan lihasta jäi lapalihojen yhteyteen ja osa takapotkan lihasta paistiin. Keskiarvotuloksia ja piirrosta n:o 4 tarkasteltaessa huomaa leikkaustapojen eron.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden (kokeet IX ja X) etupotkat on irrotettu samalla tavalla kuin kokeiden II, III ja IV etupotkat.

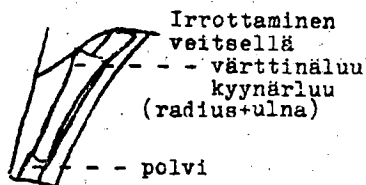
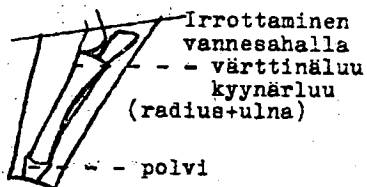
Piirroksessa n:o 4 esitetään potkien leikkaustavat.

Piirros 4. Potkien irrottamis- ja leikkaustavat.

Etupotkat:

Leikkaus kokeissa II, III, IV  
IX ja X

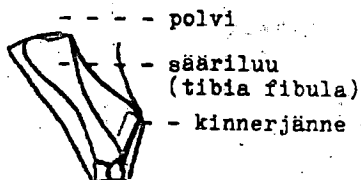
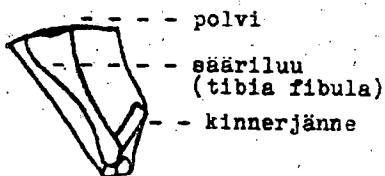
Leikkaus kokeissa V ja VI



Takapotkat:

Leikkaus kokeissa II, III ja  
IV

Leikkaus kokeissa V ja VI





### Keskiarvotulokset

#### Potkien paloittelutulokset

Taulukossa 40 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 41 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden potkien paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 42 esitetään koko aineiston keskiarvot erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

### Keskiarvotuloksien tarkastelua

#### Potkien paloittelutulokset

Rotujen väliset erot ovat kilomäärissä lähes kaikkien ominaisuuksien suhteen tilastollisesti merkitsevät. Prosenttiosuuksiin on taas ruokinta vaikuttanut voimakkaammin kuin rodut. Myös iän aiheuttamat erot ovat monien ominaisuuksien suhteen tilastollisesti merkitsevät, mikä on hieman yllättävää, kun ikäerot esim. kokeissa II ja III eivät olleet kovin suuret. Kokeessa V sen sijaan on ikäerojen aiheuttaman muuntelun suuruus ymmärrettävä.

Leikkaustapojen erilaisuus näkyy selvimmin potkien luoja lihaprosenteissa, joissa erot kokeiden II, III ja IV ja toisaalta kokeiden V ja VI välillä ovat selvät.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla ei potkien luoja lihaprosentti ole yhteen-

Taulukko 40. Etu- ja takapotkien paloitteletuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys			Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys			
			Rotu Ruok.ikä					Rotu Ruok.ikä			
<u>Etupotka kg</u>						<u>Etupotka %</u>					
II	3.2	0.5	xx	-	xx	2.3	0.3	-	-	xx	
III	3.9	0.4	xx	x	xx	2.4	0.1	-	-	-	
IV	3.7	0.4 isät	x	xx	-	2.6	0.2	-	-	xx	
V	2.5	0.2	xx	-	xx	1.9	0.1	-	-	-	
VI	2.3	0.2	-	-	-	1.9	0.1 isät	xx	-	-	
<u>Etupotkalihaa kg</u>						<u>Etupotkalihaa %</u>					
II	1.8	0.3	xx	-	xx	56.4	2.7	-	-	-	
III	2.1	0.2	xx	x	x	55.3	2.1	-	-	-	
IV	2.1	0.3	-	xx	-	57.4	2.6	-	-	xx	
V	1.3	0.1	x	-	xx	52.0	1.1	-	-	xxx	
VI	1.2	0.1	-	-	-	52.1	2.5	-	-	-	
<u>Etupotkaluu kg</u>						<u>Etupotkaluu %</u>					
II	1.4	0.2	xx	-	xx	43.6	2.7	-	-	-	
III	1.7	0.2	x	xx	x	44.8	2.0	-	-	-	
IV	1.6	0.2 isät	xxx	-	-	43.0	2.3	-	-	xx	
V	1.2	0.1	x	-	x	48.0	1.1	-	-	xxx	
VI	1.1	0.1	-	-	-	47.7	2.2	-	-	-	
<u>Takapotka kg</u>						<u>Takapotka %</u>					
II	3.8	0.3	xxx	-	-	2.6	0.2	-	-	-	
III	4.4	0.5	xx	x	x	2.7	0.3	-	-	-	
IV	4.0	0.3 isät	xxx	xx	-	2.5	0.2	-	-	xxx	
V	3.5	0.4	x	-	-	2.6	0.2	-	-	-	
VI	3.6	0.3	-	-	-	2.9	0.2	-	-	-	
<u>Takapotkalihaa kg</u>						<u>Takapotkalihaa %</u>					
II	2.1	0.2	xxx	-	-	55.2	1.8	-	-	-	
III	2.6	0.3	xx	x	-	59.1	2.4	-	-	-	
IV	2.3	0.2 isät	xx	xx	-	57.9	2.8	-	-	xx	
V	1.8	0.2	-	-	-	51.6	1.7	-	-	x	
VI	1.9	0.2	-	-	-	53.5	1.9	-	-	x	
<u>Takapotkaluu kg</u>						<u>Takapotkaluu %</u>					
II	1.7	0.1	xxx	-	-	44.8	1.8	-	-	-	
III	1.8	0.2	-	x	-	40.9	2.3	-	-	-	
IV	1.7	0.1 isät	xxx	-	-	42.4	2.8	-	-	xx	
V	1.7	0.2	xx	-	x	48.4	1.7	-	-	x	
VI	1.7	0.1	-	x	-	46.7	1.9	-	-	x	

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 41. Etupotkien paloittelutuloksien keskiarvot ja ½-vuotiaat jonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitsevyys
			Rotu Ruok.Ikä			Rotu Ruok.Ikä
	<u>Etupotkat kg</u>			<u>Etupotkat %</u>		
IX	4.9	0.9	xx	-	5.1	0.2 xx xx
X	5.4	0.4	xxx xxx	-	4.9	0.3 x - -
	<u>Lihaa etupotkissa kg</u>			<u>Lihaa etupotkissa %</u>		
IX	2.3	0.3	xx	-	47.2	2.8 - -
X	2.8	0.3	xxx xxx	-	51.9	3.6 - -
	<u>Luita etupotkissa kg</u>			<u>Luita etupotkissa %</u>		
IX	2.2	0.3	xxx	-	45.8	1.9 x -
X	2.4	0.2	xxx xxx	-	44.4	2.6 xx - -

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 42. Etu- ja takapotkien paloittelutuloksien keskiarvot

Ominaisuus	1-vuotiaat n = 181	½-vuotiaat n = 94
Etupotkat kg	3.2 1)	5.2 2)
Etupotkat %	2.2	5.0
Lihaa etupotkissa kg	1.8	2.6
Lihaa etupotkissa %	54.9	49.9
Luita etupotkissa kg	1.5	2.3
Luita etupotkissa %	45.2	45.0
Takapotka kg	3.9	
Takapotka %	2.7	
Lihaa takapotkassa kg	2.2	
Lihaa takapotkassa %	55.9	
Luita takapotkassa kg	1.7	
Luita takapotkassa %	44.1	

1) Oikeanpuoleinen etu- ja takapotka, 2) Molemmat etupotkat

sä 100 %, koska jätteet on erotettu eri lajitelmaan. Jätteiden osuus on 4-6 %, niitä ei kuitenkaan ole laskelmissa otettu huomioon.

Koko aineiston keskiarvoja tarkasteltaessa taulukosta 42 on huomattava, että  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla on taulukossa esitetty molempien etupotkien paino, kun taas 1-vuotiailla on taulukossa vain oikeanpuoleisten etu- ja takapotkien painot ja prosenttiosuudet.

### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Potkien paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukoissa 43, 44 ja 45 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 46 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden potkien paloittelutulosten sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

Potkien paloittelutuloksien lisäksi on teuraspaino ollut arvioivana tekijänä. Milloin teuraspaino ei ole lisännyt arvosteluvarmuutta, on tulokset jätetty pois taulukoista.

### Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Potkien paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärä voitiin 1-vuotiailla arvioida yksinomaan potkien painolla ja prosenttiosuuksilla 95 %:n selitysasteella. Takapotkan paino ja prosenttiosuus olivat tärkeimmät tekijät, kuten standardisoitu regressiokerroin beta osoit-

Taulukko 43. a) Etu- ja takapotkan paloittelutuloksien korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden 1-vuotiaat kilo- ja prosenttimääriin.

b) Potkien paloittelutulokset + teuraspaino.

Askel	Ominaisuus x	Korrelaatiot		Selitys- aste <sup>2</sup> % R <sup>2</sup>	Osittaisregressiot	
		r	R		b	$\beta$
<u>y = Lihaa kg (106 kg)</u>						
a)	1. Etupotka kg	.690	.690	47.6	7.657 <sup>xxx</sup>	0.257
	2. Etupotka %	-.224	.916	83.9	-11.582 <sup>xxx</sup>	-0.202
	3. Takapotka %	-.422	.929	86.3	-34.950 <sup>xxx</sup>	-0.623
	4. Takapotka kg	.642	.975	95.1	21.312 <sup>xxx</sup>	0.724
b)	1. Teuraspaino	.984	.984	96.8	0.827 <sup>xxx</sup>	1.052
	2. Takapotka kg	.642	.985	97.0	-2.956 <sup>xxx</sup>	-0.100
	3. Takapotkaluu %	-.040	.986	97.2	-0.139 <sup>x</sup>	-0.029
<u>y = Rasvaa kg (6.8 kg)</u>						
a)	1. Etupotka %	-.374	.374	14.0	-4.934 <sup>xxx</sup>	-0.462
	2. Etupotkalihaa kg	.174	.513	26.1	2.861 <sup>xxx</sup>	0.322
	3. Takapotka %	-.344	.537	28.8	-1.802 <sup>x</sup>	-0.172
b)	1. Teuraspaino	.492	.492	24.2	0.110 <sup>xxx</sup>	0.751
	2. Etupotkaluu kg	.041	.593	35.2	-5.140 <sup>xxx</sup>	-0.421
<u>y = Luita kg (30.9 kg)</u>						
a)	1. Takapotkaluu kg	.768	.768	59.0	7.461 <sup>xxx</sup>	0.420
	2. Etupotka kg	.664	.798	63.7	6.547 <sup>xxx</sup>	0.853
	3. Etupotka %	.008	.818	66.9	-3.760 <sup>xxx</sup>	-0.255
	4. Etupotkalihaa kg	.562	.825	68.1	-4.508 <sup>x</sup>	-0.368
<u>y = Lihaa % (72.4 %)</u>						
a)	1. Takapotka %	-.380	.380	14.4	-3.412 <sup>xxx</sup>	-0.519
	2. Takapotkalihaa kg	.080	.471	22.2	1.547 <sup>xxx</sup>	0.312
b)	1. Teuraspaino	.397	.397	15.8	0.061 <sup>xxx</sup>	0.671
	2. Takapotkaluu kg	.065	.490	24.0	-3.205 <sup>xxx</sup>	-0.397
<u>y = Rasvaa % (4.5 %)</u>						
a)	1. Etupotka %	-.278	.278	7.7	-1.088 <sup>xx</sup>	-0.192
	2. Takapotka %	-.221	.322	10.4	-1.432 <sup>xx</sup>	-0.259
	3. Takapotkalihaa %	.159	.384	14.7	0.107 <sup>xx</sup>	0.229
<u>y = Luita % (21.0 %)</u>						
a)	1. Takapotka %	.564	.564	31.8	5.454 <sup>xxx</sup>	0.828
	2. Takapotkaluu %	.166	.687	47.2	0.298 <sup>xxx</sup>	0.534
	3. Takapotkaluu kg	.051	.715	51.1	-3.520 <sup>xxx</sup>	-0.435
	4. Etupotkaluu kg	.061	.743	55.2	2.245 <sup>xxx</sup>	0.292

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 44. Etu- ja takapotkan paloitteletuloksien korrelaatiot  
1-vuotiaat ja regressiot ruhon lihan ja luiden kilo- ja pro-  
 n = 118 senttimääriin niissä 1-vuotiaiden kokeissa, joissa  
 potkat on paloiteltu samalla tavalla.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- aste %	Osittaisregressiot	
	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	<i>f<sub>0</sub></i>
<u>y = Lihaa kg</u>						
<u><math>\bar{y} = 114</math> kg</u>						
1.	Etupotkalihaa kg	.683	.683	46.6	6.129 <sup>xx</sup>	0.140
2.	Etupotka %	-.194	.871	75.9	-9.550 <sup>xxx</sup>	-0.182
3.	Etupotkaluu kg	.544	.906	82.1	6.214 <sup>xx</sup>	0.099
4.	Takapotka %	-.473	.925	85.6	-40.092 <sup>xxx</sup>	-0.682
5.	Takapotka kg	.606	.977	95.5	22.636 <sup>xxx</sup>	0.737
<u>y = Luita kg</u>						
<u><math>\bar{y} = 32.2</math> kg</u>						
1.	Takapotkaluu kg	.762	.762	58.1	9.757 <sup>xxx</sup>	0.520
2.	Etupotka kg	.646	.785	61.6	2.832 <sup>xxx</sup>	0.406
3.	Etupotka %	.054	.805	64.8	-2.832 <sup>xxx</sup>	-0.214
<u>y = Lihaa %</u>						
<u><math>\bar{y} = 72.8</math> %</u>						
1.	Takapotka %	.433	.433	18.7	-4.036 <sup>xxx</sup>	-0.580
2.	Takapotkalihaa kg	.044	.505	25.5	1.173 <sup>x</sup>	0.255
3.	Takapotkaluu %	-.080	.519	26.9	-1.043 <sup>x</sup>	-1.960
4.	Takapotkalihaa %	.065	.547	29.9	-1.028 <sup>x</sup>	-1.848
<u>y = Luita %</u>						
<u><math>\bar{y} = 20.4</math> %</u>						
1.	Takapotka %	.636	.636	40.4	6.106 <sup>xxx</sup>	0.879
2.	Takapotkaluu %	.196	.775	60.1	0.319 <sup>xxx</sup>	0.574
3.	Takapotkaluu kg	.120	.792	62.7	-3.041 <sup>xxx</sup>	-0.345
4.	Etupotkaluu kg	.087	.805	64.8	1.561 <sup>x</sup>	0.211

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %  
 Aineistona kokeet II, III ja IV.

Taulukko 45. a) Takapotkan paloittelutuloksien ja teuraspainon  
 1-vuotiaat sekä  
 n = 181 b) etupotkan paloittelutuloksien ja teuraspainon  
 korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan  
 ja luiden kilomääriin.

Porras	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-aste %		Osittaisregressiot	16
		r	R	R <sup>2</sup>	b		
<u>y = Lihaa kg</u>							
$\bar{y} = 106$ kg							
a)	1. Teuraspaino	.984	.984	96.8	0.827 <sup>xxx</sup>	1.052	
	2. Takapotka kg	.642	.985	97.0	-2.956 <sup>xxx</sup>	-0.100	
	3. Takapotkaluu kg	-.040	.986	97.2	-0.139 <sup>x</sup>	-0.029	
b)	1. Teuraspaino	.984	.984	96.8	0.793 <sup>xxx</sup>	1.009	
	2. Etupotkaluu kg	.579	.984	96.8	-2.740 <sup>x</sup>	-0.041	
<u>y = Rasvaa kg</u>							
$\bar{y} = 6.8$ kg							
a)	1. Teuraspaino	.492	.492	24.2	0.108 <sup>xxx</sup>	0.742	
	2. Takapotkaluu kg	.148	.557	31.0	-4.657 <sup>xxx</sup>	-0.362	
b)	1. Teuraspaino	.492	.492	24.2	0.110 <sup>xxx</sup>	0.751	
	2. Etupotkaluu kg	.041	.593	35.2	-5.140 <sup>xxx</sup>	-0.421	
<u>y = Luita kg</u>							
$\bar{y} = 30.9$ kg							
a)	1. Takapotkaluu kg	.768	.768	59.0	9.275 <sup>xxx</sup>	0.523	
	2. Teuraspaino	.716	.810	65.6	0.072 <sup>xxx</sup>	0.355	
b)	1. Teuraspaino	.716	.716	51.3	0.071 <sup>xxx</sup>	0.352	
	2. Etupotkaluu kg	.685	.780	60.8	9.071 <sup>xxx</sup>	0.538	
	3. Etupotkä %	.008	.787	61.9	-2.298 <sup>x</sup>	-0.156	

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 46. a) Etupotkien paloitteletuloksien korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimääriin.  
 ½-vuotiaat n = 94 b) Etupotkat + teuraspaino

Askel Ominaisuus Korrelaatiot Selitys-aste,% Osittaisregressiot

	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	β
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 76.6$ kg						
a) 1.	Etupotkalihaa kg	.656	.656	43.0	30.182 <sup>xxx</sup>	1.242
2.	Etupotkat %	-.340	.867	75.2	-17.459 <sup>xxx</sup>	-0.692
3.	Etupotkalihaa %	.154	.979	95.8	-1.259 <sup>xxx</sup>	-0.598
b) 1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.772 <sup>xxx</sup>	0.953
2.	Etupotkalihaa %	.154	.987	97.4	0.146 <sup>xxx</sup>	0.069
3.	Etupotkat %	-.340	.990	98.0	-2.075 <sup>xxx</sup>	-0.082
4.	Etupotkaluut %	-.158	.991	98.2	-0.142 <sup>x</sup>	-0.048
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 3.4$ kg						
b) 1.	Teuraspaino	.544	.544	29.6	0.058 <sup>xxx</sup>	0.544
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 21.2$ kg						
a) 1.	Etupotkaluita kg	.742	.742	55.1	20.945 <sup>xxx</sup>	3.511
2.	Etupotkat kg	.544	.780	60.8	-6.257 <sup>xxx</sup>	-2.538
3.	Etupotkaluita %	.337	.864	74.6	-0.794 <sup>xxx</sup>	-1.136
4.	Etupotkat %	.062	.907	82.3	-1.783 <sup>xxx</sup>	-0.299
b) 1.	Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.168 <sup>xxx</sup>	0.882
2.	Etupotkaluita %	.337	.865	74.8	0.275 <sup>xxx</sup>	0.394
3.	Etupotkat %	.062	.913	83.4	1.816 <sup>xxx</sup>	0.304
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 73.9$ %						
a) 1.	Etupotkalihaa %	.543	.543	19.5	0.099 <sup>x</sup>	0.227
2.	Etupotkat %	-.437	.713	50.8	-2.372 <sup>xxx</sup>	-0.518
3.	Etupotkalihaa kg	.339	.733	53.7	1.003 <sup>x</sup>	0.227
4.	Etupotkaluita %	-.518	.749	56.1	-0.121 <sup>x</sup>	-0.225
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 3.3$ %						
b) 1.	Teuraspaino	.264	.264	7.0	0.022 <sup>x</sup>	0.264
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.6$ %						
a) 1.	Etupotkaluita %	.603	.603	36.4	0.213 <sup>xxx</sup>	0.449
2.	Etupotkat %	.507	.788	62.1	2.468 <sup>xxx</sup>	0.608
3.	Etupotkalihaa kg	-.357	.836	69.9	-1.298 <sup>xxx</sup>	-0.332



taa, kummankin osuus on kolme kertaa niin suuri kuin etupotkan painon ja prosenttiosuuden. Kun teuraspaino otettiin mukaan lihan kilomäärää arvioivaksi tekijäksi, saatiin sillä yksinään 96.8 %:n selitysaste (n=181), potkat lisäsivät selitystasetta vain 0.4 %-yksikköä.

Taulukossa 44 esitetty lihan kilomäärän arviointi niissä kokeissa, joissa kaikki potkat oli leikattu samalla tavalla, on selitysaste sama kuin koko 1-vuotiaiden aineistossa.

Taulukossa 45 on arvioitu lihan kilomäärää erikseen takapotkien paloittelutuloksien ja teuraspainon ja erikseen etupotkien paloittelutuloksien ja teuraspainon avulla. Selitysaste on molemmilla tavoilla samaa suuruusluokkaa kuin sekä etu- että takapotkien paloittelutuloksella ja teuraspainolla saatu tulos.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla on pelkillä etupotkilla saatu tulos samanlainen kuin 1-vuotiailla etu- ja takapotkien paloittelutuloksilla. Kun teuraspaino otettiin mukaan, saatiin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 98.2 %:n selitysaste.

Rasvan kilomäärän arvioimisessa on potkien paloittelutulos saatava tulos molemmissa ikäryhmissä epävarma.

Luiden kilomäärälle saatiin 1-vuotiailla potkien paloittelutuloksilla 68 %:n selitysaste, teuraspaino ei lisännyt arvosteluvarmuutta. Selitysaste ei tullut myöskään suuremmaksi niissä kokeissa, joissa potkat oli leikattu samalla tavalla.

Erikseen etupotkien ja erikseen takapotkien ja teuraspainon avulla arvioitaessa tulos jäi epävarmemmaksi kuin pelkillä potkien paloittelutuloksilla saatu tulos.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla oli luiden kilomäärän arviointi parempi kuin 1-vuotiailla. Pelkillä etupotkien paloittelutuloksilla saatiin 82.3 %:n selitysaste. Kun teuraspaino otettiin mukaan, saatiin sillä n. 60 %:n selitysaste, potkien paloittelutulokset lisäsivät selitystasetta 13 %-yksikköä. Teuraspainon standardisoitu regressiokerroin oli kaksi kertaa niin suuri kuin muiden ominaisuuksien.

Lihan prosenttimäärän arvioiminen oli 1-vuotiailla varsin epävarmaa, selitysaste 22-24 %,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla päästiin pelkillä etupotkien paloittelutuloksilla 56 %:n selitystasteeseen.

Rasvan prosenttimäärälle saadut selitystasteet olivat pieniä, 15 % ja 7 %.

Luiden prosenttimäärän selitystasteeksi saatiin 1-vuotiailla 55 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 70 %. Teuraspaino ei lisännyt kummassakaan ryhmässä selitystasetta. 1-vuotiaiden aineistossa, jossa potkat oli leikattu samalla tavalla, saatiin n. 10 %-yksikköä suurempi selitysaste kuin koko aineistossa. Takapotkien prosenttiosuus oli molemmissa aineistoissa paras mittaaja.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla saadut tulokset ovat luiden kilo- ja prosenttimäärien arvioinnissa luotettavammat kuin 1-vuotiailla. Vaikka 1-vuotiailla takapotkien paloittelutuloksien standardisoidut osittaisregressiokertoimet olivat suuremmat kuin etupotkien paloittelutuloksien, on käsitykseni mukaan kuitenkin todennäköistä, että pelkillä etupotkien paloittelutuloksilla päästään yhtä hyvin tuloksiin kuin sekä etu- että takapotkien paloittelulla. Kun käsiteltiin

erikseen aikaisempina vuosina Lounais-Suomen koeasemalla olleita charolaisristeytyskokeita, saatiin niissä etupotkien paloittelulla samaa suuruusluokkaa olevia selityksenteita luiden kilo- ja prosenttimäärille kuin tässäkin tutkimuksessa  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla. Aikaisemmissa kokeissa eläimet oli kasvatettu  $1\frac{1}{2}$  - 2-vuotiaiksi. Kaikissa kokeissa oli etupotkat irrotettu ja leikattu lajitelmiin samalla tavalla kuin tässä tutkimuksessa  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa.

#### V KIRJALLISUUS

Potkien paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Useat tutkijat ovat kiinnittäneet huomiota potkien paloittelulla ja irrottamisella saatavaan informaatioon ruhon koostumuksesta. Tämä onkin varsin luonnollista, kun otetaan huomioon, että potkien irrottaminen ruhosta ei vaadi suuria kustannuksia eikä koko ruhon rikkomista.

SKJERVOLD (1958) sai tutkimuksessaan R-arvoksi  $0.94^{xxx}$  arvioidessaan ruhon luiden painoa teuraspainon ja neljän jalan luiden (metatarsus ja metacarpus) avulla. Korrelaatioarvo on vain vähän parempi kuin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla ruhon luumäärälle saatu R-arvo 0.930 tässä aineistossa.

CALLOWIN (1962) tutkimuksessa, jossa oli 24 Hereford-, Shorthorn- ja Friisiläis-härkää, joiden ikä oli 706-1271

päivää ja keskimääräinen elopaino 1306 lb, saatiin potkien paloittelutuloksilla seuraavat korrelaatiot:

Etupotkalihaa kg	-	ruhon lihaa kg	r = 0.90
Takapotkalihaa kg	-	" " "	r = 0.62
Etupotkarasvaa kg	-	" rasvaa kg	r = 0.53
Takapotkarasvaa kg	-	" " "	r = 0.58
Etupotkaluita kg (radius+ulna)	-	" luita "	r = 0.98
Takapotkaluita kg (tibia fibula)	-	" " "	r = 0.97

BUTTERFIELDin (1965) tutkimuksessa paloitetiin 29 ruhosta puolikas yksittäisiin lihaksiin ja luihin ja verrattiin niitä toisen puolikkaan liha- ja luumääriin. Yksittäisten luiden ja luumäärän välille saatiin korrelaatiot 0.92 - 0.99. Radius+ulna olivat parhaat mittaaajat. Yksittäisten lihasten ja lihamäärän korrelaatiot vaihtelivat 0.87 ja 0.99 välillä. Etupotkan lihan ja lihamäärän korrelaatio oli 0.95. Prosenttiosuuksien korrelaatiot olivat heikkoja.

ORME et al. (1959b) aineistona oli 8 A.Angus- ja 23 Hereford-sonnia, joista paloitetiin vasen puolikas. Tulokset olivat seuraavat:

Etupotkaluu kg	-	lihaa kg	r = 0.66
"	"	" %	r = 0
Takapotkaluu kg	-	" kg	r = 0.69
"	"	" %	r = -0.01

BRACKELSBURG et al. (196) tutkimuksessa oli 20 eri rotuja olevaa härkää, teuraspaino 205 -229 kg. Etupotkalihan %määrän ja ruhon lihaprosentin korrelaatioksi saatiin 0.61, vastaavien luuprosenttien välille saatiin korrelaatio

0.43 ja rasvaprosenttien 0.23.

COLE et al. (1960) aineistona oli 99 erirotuisia härkää. Etupotkalihan kilomäärän ja ruhon lihamäärän korrelaatioksi saatiin 0.81 ja lisäämällä teuraspaino saatiin R-arvoksi 0.89.

Ulkomaisten tutkijain tutkimusaineisto on potkien paloittelutuloksia koskevissa tutkimuksissa ollut varsin erilainen kuin tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa, joten vertailu ei sinänsä ole paikallaan. Esim. CALLOWin tutkimuksessa olivat eläinten ikien ja painojen erot varsin suuret.

Rasvan määrittämisessä eivät meikäläiset potkien paloittelutulokset antaneet juuri mitään tietoa. Sitä vastoin ulkomaisissa tutkimuksissa saadaan rasvan määrittämisessäkin suhteellisen suuria korrelaatioarvoja, mikä johtuu ilmeisesti siitä, että tutkittavina olleilla roduilla on ollut runsaasti rasvaa myös potkissa. Meikäläisessä paloittelussa ei tämän ikäisiltä eläimiltä rasvaa lajitella erikseen potkista, koska sitä on niin niukasti.

Useissa tutkimuksissa (BRANNÄNG, du BOSE) ovat potkien paloittelutulokset olleet muiden ominaisuuksien lisäksi ruhon koostumuksen selittäjinä, mutta kun niissä on usein ollut mukana myös pintarasvakerroksen paksuus ja MLD:n ala, ei vertailuja niiden kanssa ole syytä suorittaa. (Tuloksia on esitetty kohdassa IV.)

## ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VI

VI Ruhon etupään paloittelutulokset

Kun ruhon etupäätä lapoja lukuunottamatta pidetään ruhon halvempana osana ja lapoja sekä takapään osia - paistia ja selkää - ruhon arvokkaampana osana, lähdettiin ajatuksesta, että jos ruhon ominaisuuksia ei muilla keinoin voida riittävällä varmuudella arvioida, voitaisiin ainakin koetarkoituksissa tyytyä ruhon halvemman osan eli etupään paloitteluun.

Ruhon kalliimpien osien, paistien, fileiden sekä myös lapalihojen hinnanero etupään osiin tai tarkemmin sanottuna halvempien osien hintaan nähden ei aina ole samansuuruinen. Lihan hinta seuraa herkästi kysynnän ja tarjonnan vaihteluita. Jos menekki on heikkoa ja tarjontaa on kuitenkin runsaasti, pienenee hinnanero. Lihamarkkinoilla on aikoja, jolloin paistien ja fileiden myynti on vähäisempää kuin huokeampien osien. Menekkivaikeuksissa voidaan nykyään turvautua syväjäävarastointiin, mikä kuitenkin osaltaan taas lisää kustannuksia. LAINE (1971) esitti tämän näkemyksen USA:n lihamarkkinoilta, joilla samoin kuin meilläkin ruhon kalleimpien osien kysyntään vaikuttavat

työllisyystilanne, vuodenaikaisvaihtelut, monipäiväiset pyhät jne.

Ruhojen etupäiden huolellinen lajitelmiin leikkaaminen vie suhteellisen paljon aikaa, etenkin jos kysymyksessä on rasvaisten ruhojen II ja III lajitelmien ja rasvan erottaminen toisistaan.

Kokeissa I, IX ja X etupäät paloitteltiin ensin osiksi - rinta, etuselkä, niska, lavat ja potkat. Osat leikattiin liha-, rasva-, luu- ja jännelajitelmiin. Kokeen I tarkemman paloittelun tulokset on kuitenkin jätetty pois laskelmista, koska muiden 1-vuotiaiden ruhot on paloitteltu eri tavalla. Tarkemman paloittelun tuloksiin palataan myöhemmin kohdassa VIII.

Muista 1-vuotiaiden ruhojen etupäistä leikattiin liha I ja II lajitelmiin, kokeista V ja VI myös III lajitelmaan, sekä rasva, luut ja jänteet eri lajitelmiin. Lihalajitelmat yhdistettiin lopullisissa laskelmissa.

### Keskiarvotulokset

Etupään paloittelutulokset

Taulukossa 47 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 48 vastaavasti 2-vuotiaiden ruhojen etupään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliosumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 49 esitetään etupään paloittelutuloksien keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

### Keskiarvotuloksien tarkastelua

#### Etupään paloittelutulokset

Etupäiden osuus ruhon painoista ei vaihtelee kovin paljon kokeiden välillä. Vain koe VI poikkeaa muista, joiden keskiarvojen ero on vain 1 %,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla vain 0.2 %. Prosenttiosuuksissa ovat rotujen väliset erot tilastollisesti merkitsevät vain harvoissa tapauksissa.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla on etupään osuus pienempi kuin 1-vuotiailla. BROWN et al. (1963) tutkimuksessa, jossa oli yhteensä 73 kpl 12-15 kk:n ikäistä A.Angus- ja Hereford-sonnia, todettiin, että nopeakasvuisilla eläimillä etupään osuus on suurempi kuin hidaskasvuisilla. 1-vuotiaiden ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden väliset erot saattavat johtua rotujen epätasaisesta jakaantumisestakin, mutta kokeita yksittäin laskettaessa oli kasvun ja etupään osuuden välinen korrelaatio useimmissa kokeissa merkityksetön.

Kokeen V ruhojen etupäissä oli runsaasti rasvaa. Vasikoiden kehityksessä oli tapahtunut jokin häiriö. BERG & BUTTERFIELD (1968) esittävät tutkimuksessaan, että jos eläimet ovat olleet nälkäruokinnalla ja ruokinta myöhemmin paranee, johtaa ruokinnan palauttaminen häiriintyneeseen



Taulukko 47. Etupään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajon-  
 1-vuotiaat nat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruo-  
 n = 205 kinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen  
 merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>			Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>		
			Rotu Ruok.Ikä					Rotu Ruok.Ikä		
	<u>Etupää kg</u>					<u>Etupää %</u>				
I	73.0	5.8	x	-	-	43.0	0.9	xxx	-	-
II	60.9	4.3	xxx	-	-	43.0	1.0	xxx	-	xxx
III	68.4	5.3	x	xxx	xx	42.7	0.7	xxx	x	-
IV	68.2	8.2		xxx	-	42.6	0.8		-	-
V	58.7	6.4	-	-	xx	43.6	1.0	xx	-	-
VI	55.2	4.2	-	-	-	44.7	1.4		-	-
	<u>Lihaa kg</u>					<u>Lihaa %</u>				
I	54.3	4.5	x	-	-	74.4	1.3	-	-	-
II	43.4	3.4	xx	-	-	71.3	1.5	-	-	-
III	48.7	4.2	x	xxx	xx	71.2	1.7	-	-	-
IV	47.2	6.3		xxx	-	69.1	1.9		x	-
V	38.5	4.6	-	-	x	65.4	1.3	-	-	-
VI	40.2	3.4		-	-	72.7	1.3		-	-
	<u>Rasvaa kg</u>					<u>Rasvaa %</u>				
I	2.4	0.6	-	-	-	3.3	0.8	-	-	-
II	1.8	0.5	-	x	-	3.0	0.9	-	-	-
III	2.4	0.9	-	xx	-	3.4	1.3	-	-	-
IV	3.8	1.1		xxx	-	5.3	1.1		xxx	-
V	5.9	0.9	-	-	-	10.0	1.2	x	-	-
VI	0.2	0.1		-	x	0.4	0.2		-	x
	<u>Luita kg</u>					<u>Luita %</u>				
I	14.6	1.1	x	-	-	20.1	0.8	x	-	-
II	14.2	0.8	xxx	-	-	23,4	1,0	-	-	-
III	15.6	1.5	-	-	x	22.9	1.4	-	x	-
IV	15.2	1.4	isät	xx	-	22.7	1.8		xxx	-
V	13.3	1.4	-	-	x	22.7	1.2	-	x	-
VI	14.0	1.0		-	-	25.3	0.4		-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 48. Etupään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajon-  
½-vuotiaat nat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruo-  
n = 94 kinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen  
merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>			Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen <u>merkitsevyys</u>			
			Rotu Ruok.Ikä						Rotu Ruok.Ikä		
<u>Etupää kg</u>			<u>Etupää %</u>								
IX	39.1	3.9	-	x		41.5	0.8	xx	-	-	-
X	45.5	3.2	xxx	xxx	xx	41.3	0.6	xxx	-	-	-
<u>Lihaa kg</u>			<u>Lihaa %</u>								
IX	27.3	3.0	-	x		69.9	1.4	x	-	-	-
X	33.1	2.6	xxx	xxx	xx	72.5	1.9	xx	-	-	-
<u>Rasvaa kg</u>			<u>Rasvaa %</u>								
IX	1.3	0.4	-	-	-	3.1	0.6	xx	-	-	-
X	1.1	0.5	x	-	-	2.5	1.0	-	-	-	-
<u>Luita kg</u>			<u>Luita %</u>								
IX	9.2	0.8	x	-	-	23.7	1.3	xxx	-	-	-
X	10.4	0.8	xxx	xxx	-	22.8	1.6	xxx	-	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 49. Etupään paloittelutuloksien keskiarvot

Ominaisuus	1-vuotiaat n = 205	½-vuotiaat n = 94
Etupää kg	64.5	42.8
Etupää %	43.2	41.4
Lihaa etupäässä kg	45.5	30.6
Lihaa etupäässä %	70.5	71.4
Rasvaa etupäässä kg	2.8	1.2
Rasvaa etupäässä %	4.3	2.8
Luita etupäässä kg	14.6	9.9
Luita etupäässä %	22.9	23.2

kehitykseen. Lihasten kasvu häiriintyy ja rasvaa muodostuu etenkin niihin kohtiin, joissa sitä muutenkin on runsaammin kuten esim. vatsaan. Tässä tapauksessa ei kehityksen häiriintyminen ole johtunut nälkäruokinnasta, vaan kasvun aikana on sattunut jokin muu häiriö. Huonot navettaolosuhteet ovat saattaneet osaltaan aiheuttaa häiriöitä kehityksessä.

#### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Etupään paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukossa 50 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 51 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen etupään paloittelutulosten + teuraspainon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

#### Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Etupään paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärää arvioi teuraspaino 96 %:n selityksasteella, kuten jo aikaisemmin on todettu useaan kertaan. Etupään paloittelutuloksilla saatiin 1-vuotiailla 2 %-yksikön ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla n. 3 %-yksikön lisäys, mikä merkitsee-

-141-

Paulukko 50. Etupään paloittelutuloksien ja teuraspainon korre-  
1-vuotiaat laatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden  
n = 205 kilo- ja prosenttimääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- aste %	Osittaisregressiot	
	x	r	R	R <sup>2</sup>	b	<i>lc</i>
<u>y = Lihaa kg</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 109 kg</u>						
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.793 <sup>xxx</sup>	1.002
2.	Lihaa etupäässä %	.433	.989	97.8	0.939 <sup>xxx</sup>	0.138
3.	Rasvaa " kg	.397	.990	98.0	-2.084 <sup>xxx</sup>	-0.158
4.	Rasvaa " %	.009	.991	98.2	1.239 <sup>xxx</sup>	0.119
<u>y = Rasvaa kg</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 6.74 kg</u>						
1.	Rasvaa etupäässä kg	.918	.918	84.3	2.088 <sup>xxx</sup>	0.871
2.	Luita " %	-.474	.922	85.1	-0.150 <sup>xxx</sup>	-0.108
3.	Etupää %	-.044	.925	85.6	-0.135 <sup>x</sup>	-0.068
<u>y = Luita kg</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 30.9 kg</u>						
1.	Luita etupäässä kg	.902	.902	81.4	1.983 <sup>xxx</sup>	0.924
2.	Etupää %	.039	.910	82.8	-0.341 <sup>xxx</sup>	-0.122
<u>y = Lihaa %</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 72.9 %</u>						
1.	Lihaa etupäässä %	.840	.840	70.6	0.440 <sup>xxx</sup>	0.558
2.	Teuraspaino	.367	.847	71.7	0.057 <sup>xxx</sup>	0.625
3.	Rasvaa etupäässä kg	-.183	.855	73.1	-0.461 <sup>xxx</sup>	-0.300
4.	Luita " kg	-.011	.871	75.9	-0.371 <sup>xxx</sup>	-0.377
<u>y = Rasvaa %</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 4.4 %</u>						
1.	Rasvaa etupäässä %	.870	.870	75.7	0.840 <sup>xxx</sup>	0.838
2.	Luita " %	-.349	.876	76.7	-0.082 <sup>xx</sup>	-0.112
<u>y = Luita %</u>						
<u><math>\bar{y}</math> = 20.7 %</u>						
1.	Luita etupäässä %	.918	.918	84.3	0.757 <sup>xxx</sup>	0.879
2.	Etupää %	-.017	.931	86.7	0.194 <sup>xxx</sup>	0.156
3.	Rasvaa etupäässä %	-.355	.934	87.2	-0.110 <sup>xxx</sup>	-0.093
4.	Lihaa " kg	-.512	.936	87.6	-0.001 <sup>x</sup>	-0.076

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 51. Etupään paloittelutuloksien ja teuraspainon kor-  
relaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja  
 n = 94 luiden kilo- ja prosenttimääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys-	Osittaisregressiot	
		r	R	aste %	b	$\rho$
	x			$R^2$		
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 76.6$ kg						
1.	Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.813 <sup>xxx</sup>	1.004
2.	Lihaa etupäässä %	.468	.994	98.8	0.488 <sup>xxx</sup>	0.117
3.	Luita " kg	.617	.994	98.8	-0.722 <sup>xxx</sup>	-0.084
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 3.4$ kg						
1.	Rasvaa etupäässä kg	.823	.823	67.7	1.490 <sup>xxx</sup>	0.721
2.	Teuraspaino	.544	.852	72.6	0.026 <sup>xxx</sup>	0.243
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 21.2$ kg						
1.	Luita etupäässä kg	.965	.965	93.1	1.872 <sup>xxx</sup>	0.921
2.	Etupää %	-.024	.974	94.9	-0.297 <sup>xxx</sup>	-0.131
3.	Lihaa etupäässä kg	.653	.977	95.5	0.056 <sup>xx</sup>	0.096
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 73.9$ %						
1.	Lihaa etupäässä %	.865	.865	74.8	0.693 <sup>xxx</sup>	0.920
2.	Rasvaa " %	-.247	.873	76.2	0.194 <sup>x</sup>	0.134
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 3.3$ %						
1.	Rasvaa etupäässä %	.809	.809	65.4	0.422 <sup>xx</sup>	0.499
2.	Rasvaa " kg	.795	.821	67.4	0.558 <sup>x</sup>	0.339
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.6$ %						
1.	Luita etupäässä %	.856	.856	73.3	0.365 <sup>xxx</sup>	0.487
2.	Lihaa " %	-.699	.874	76.4	-0.335 <sup>xxx</sup>	-0.502
3.	Rasvaa " %	-.151	.902	81.4	-0.383 <sup>xxx</sup>	-0.298

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

kin jo lähes täydellistä selitystasetta lihakiloihin näiden.

Kyseenalaista kuitenkin on, kannattaako näin pienen, vajaan 3 %-yksikön, informaatiolisän vuoksi tehdä suuria kustannuksia vaativaa paloittelua.

Rasvan kilomäärän arvioinnissa päästiin etupään paloitte-  
telutuloksilla 1-vuotiailla huomattavasti suurempaan seli-  
tysasteeseen - 86 % - kuin muilla tähän mennessä esitetyil-  
lä ominaisuusryhmillä.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla selitystaste jäi 73 %:ksi, kun munuais- ja  
suolirasvoilla sekä kupeiden paloittelutuloksilla saatiin  
70 %:n selitystaste (kohta IV). Tämän vuoksi etupään pa-  
loittelun tarkoituksenmukaisuus ei ole lainkaan selvää suu-  
rempia eläinaineistoja ajatellen.

Luiden kilomäärän arvioimisessa päästiin 1-vuotiailla  
83 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 95.5 %:n selitystasteeseen, teuras-  
paino ei ollut merkitsevä tekijänä kummassakaan ikäryh-  
mässä.

Lihan prosenttimäärän selitystaste oli molemmissa ryhmis-  
sä sama, 76 %.

Rasvan prosenttimäärän arvioimisessa päästiin 1-vuoti-  
ailla n. 77 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla n. 67 %:n selitystaste-  
eseen.

Luiden prosenttimäärän arvioinnissa päästiin kummassa-  
kin ryhmässä parempaan tulokseen kuin millään aikaisemmin  
esitetyllä ominaisuusryhmällä, 1-vuotiailla 88 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -  
vuotiailla 81 %:n selitystasteeseen.

## VI KIRJALLISUUS

Etupään paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Kirjallisuudesta ei löytynyt tutkimuksia, joissa olisi arvioitu ruhon ominaisuuksia vain etupään paloittelutuloksien perusteella. Etu- ja takapään ominaisuuksien välisiä korrelaatioita on tosin tutkittu. Samoin oli tuloksia etupään eri osien ja koko ruhon paloittelutuloksien välisistä yhteyksistä. Niihin palataan kuitenkin kohdassa VIII.

## ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VII

### VII Ruhon takapään paloittelutulokset

Ruhoista erotettiin takapää katkaisemalla ruhot 7. ja 8. kylkiluun väliltä, kuten jo aikaisemmin paloittelulostuksessa on mainittu. Takapäästä leikattiin eroon paistiossa viimeisen lannenikaman takaa. Paistiosasta leikattiin paistit luuttomiksi, niistä ei kuitenkaan erotettu eri lihaksia, vaan ne punnittiin kokonaisina. Selkäkappaleesta irrotettiin ulkofilee (Musculus longissimus dorsi), muita selkäkappaleen lihaksia ei punnittu erikseen. Sisäfileet leikattiin eri tavoilla eri kokeissa, joten niitä

ei ole otettu mukaan laskelmiin.

### Keskiarvotulokset

#### Takapään paloittelutulokset

Taulukoissa 52 ja 53 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 54 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden takapään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuihin arvoista lasketuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 55 esitetään takapään paloittelutuloksien keskiarvot koko aineistosta erikseen 1-vuotiailta ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailta.

### Keskiarvotuloksien tarkastelua

#### Takapään paloittelutulokset

Takapään osien sekä kilomääräiset että prosenttiset erot olivat useimmissa kokeissa sekä rotujen että ruokintojen välillä tilastollisesti merkitsevät, rasvamäärissä erot olivat pienimmät.

Luuttomien paistien osuus paistiosasta vaihteli kokeiden välillä suhteellisen vähän. Poikkeuksen tekevät kokeet V ja VI. Paistien suuri  $\%$ -osuus ei kuitenkaan kokeessa VI



Taulukko 52. Takapään palcoittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo		Tilastollinen merkitsevyys				Keski-arvo		Tilastollinen merkitsevyys	
	Hajonta		Rotu Ruok.Ikä				Hajonta		Rotu Ruok.Ikä	
<u>Takapää kg</u>										
I	97.0	7.3	xxx	-	-	57.0	0.9	xxx	-	-
II	81.1	6.6	xxx	-	-	57.0	1.0	xxx	-	xxx
III	92.3	7.2	xx	xxx	xx	57.3	0.7	xxx	x	-
IV	91.6	10.5		xxx	-	57.4	0.8		-	-
V	76.2	8.2	x	-	x	56.4	1.0	xx	-	-
VI	68.4	4.8		-	-	55.3	1.4		-	-
<u>Paistiosa kg</u>										
I	60.8	4.8	xxx	-	-	35.7	0.7	xxx	-	-
II	49.9	4.2	xxx	-	-	35.1	1.0	x	-	-
III	56.8	4.3	xxx	xxx	xx	35.5	0.6	xxx	xx	-
IV	55.1	6.3	isät	x	xx	34.6	1.1	-	xxx	-
V	45.8	4.8	xx	-	x	33.9	0.6	xxx	-	x
VI	45.0	3.1		-	x	36.4	1.2		-	-
<u>Luutt. paistit kg</u>										
I	35.2	3.3	xxx	-	-	57.7	1.8	-	-	-
II	28.3	2.6	xxx	-	-	56.6	1.7	-	-	x
III	33.1	2.9	xx	xxx	xx	58.1	2.2	-	-	-
IV	31.3	3.9		x	-	56.8	2.1		-	-
V	25.1	2.8	xx	-	x	54.6	1.5	xx	x	-
VI	27.5	1.9		-	-	61.2	1.7		-	-
<u>Ulkofileet(MLD) kg</u>										
I	6.7	0.5	xxx	-	-	27.1	1.2	x	-	-
II	4.9	0.6	xxx	-	-	26.9	1.0	xx	-	-
III	5.4	0.6	xx	xx	xx	28.0	1.0	xxx	x	-
IV	5.0	0.7	isät	x	xxx	27.5	0.8		xxx	-
V	4.0	0.5	-	-	-	27.3	0.8	xxx	-	-
VI	4.1	0.4		-	-	29.6	1.2		-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 53. Takapään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajon-  
 1-vuotiaat n = 205 nat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruo-  
 kinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen  
 merkitsevyys alkuperäisistä arvoista. (Jatko)

Koe n:o	Aeski- arvo		Hajon- ta			Tilastollinen merkitsevyys			Aeski- arvo		Hajon- ta		Tilastollinen merkitsevyys			
						Rotu Ruok.Ikä							Rotu Ruok.Ikä			
	<u>Lihaa kg</u>								<u>Lihaa %</u>							
I	75.4	5.9	xxx	-	-	-	77.7	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-
II	61.4	5.4	xxx	-	-	-	75.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
III	69.5	6.1	xx	xxx	xx	-	75.5	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	67.0	8.1	-	xxx	-	-	73.2	1.3	-	-	xxx	-	-	-	-	-
V	53.3	6.0	xx	-	x	-	69.9	1.1	xx	x	-	-	-	-	-	-
VI	53.1	4.0	-	-	-	-	77.6	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	<u>rasvaa kg</u>								<u>Rasvaa %</u>							
I	3.8	0.9	-	-	-	-	3.9	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-
II	1.9	0.6	-	-	-	-	2.3	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-
III	3.0	1.2	-	-	-	-	3.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	5.8	1.8	-	xxx	-	-	6.0	1.4	-	-	xxx	-	-	-	-	-
V	7.7	1.3	-	xx	x	-	10.1	1.5	x	xx	-	-	-	-	-	-
VI	0.3	0.2	-	-	x	-	0.4	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
	<u>Luita kg</u>								<u>Luita %</u>							
I	16.3	1.2	xx	-	-	-	16.9	0.5	xxx	-	-	-	-	-	-	-
II	15.7	1.2	xxx	-	-	-	19.5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
III	16.9	1.6	-	-	xx	-	18.4	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	16.6	1.4	isät	xx	xxx	-	18.6	1.5	-	-	xxx	-	-	-	-	-
V	14.6	1.5	x	-	x	-	19.2	0.8	-	-	xx	-	-	-	-	-
VI	14.7	1.2	-	-	-	-	21.6	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 54. Takapään paloittelutuloksien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitys		Keski-arvo	Hajonta	Tilastollinen merkitys	
			Rotu					Ruok.Ikä
<u>Takapää kg</u>								
IX	55.2	5.9	x	x	58.7	0.8	xx	-
X	64.8	4.9	xxx	xxx	58.7	0.6	xxx	-
<u>Paistiosa kg</u>								
IX	35.9	3.7	xx	x	38.0	0.6	xxx	-
X	41.0	3.0	xxx	xxx	37.2	0.6	xxx	-
<u>Luutt. paistit kg</u>								
IX	19.9	2.3	xx	-	55.4	2.6	-	-
X	22.9	2.1	xxx	xxx	55.8	2.4	-	-
<u>Ulkofileet (MLD) kg</u>								
IX	3.7	0.5	xxx	xx	29.0	1.1	xx	-
X	4.3	0.4	xxx	xxx	27.8	1.2	x	-
<u>Lihaa kg</u>								
IX	41.3	4.7	xx	x	74.7	1.4	xx	-
X	49.5	3.9	xxx	xxx	76.4	1.1	xxx	xx
<u>Rasvaa kg</u>								
IX	2.2	0.5	-	-	4.0	0.7	x	-
X	2.3	0.7	-	-	3.5	0.9	-	-
<u>Luita kg</u>								
IX	10.8	1.0	x	-	19.6	1.2	xx	-
X	11.7	0.8	xxx	xxx	18.3	1.0	xxx	x

Tilastollinen merkitys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 55. Takapään paloittelutuloksien keskiarvot.

Ominaisuus	1-vuotiaat n = 205	$\frac{1}{2}$ -vuotiaat n = 94
Takapää kg	85.2	60.7
Takapää %	56.8	58.6
Paistiosa kg	52.3	38.8
Paistiosa %	35.2	37.5
Luutt.paistit kg	30.3	21.6
Luutt.paistit % paisti- osasta	57.5	55.6
Luutt.paistit % koko liha- määrästä	27.8	28.3
Ulkofileet (MLD) kg	5.0	4.0
Lihaa takapäässä kg	63.6	46.0
Lihaa takapäässä %	74.7	75.6
Rasvaa takapäässä kg	3.9	2.2
Rasvaa takapäässä %	4.5	3.7
Luita takapäässä kg	15.9	11.3
Luita takapäässä %	19.0	18.8

osoita sitä, että nämä ruhot olisivat olleet muita parempia meikäläisen arvostelutavan mukaan. Jos ruhot arvosteltaisiin niin, että niiden käyttötarkoitus otettaisiin huomioon jo arvostelussa, olisivat nämä rasvattomat ruhot olleet käsitykseni mukaan parasta raaka-ainetta teollisuutta varten.

#### Korrelaatio- ja regressiotulokset

Takapään paloittelutulokset + teuraspaino - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukossa 56 esitetään 1-vuotiaiden ja taulukossa 57 vastaavasti  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen takapään paloittelutuloksien + teuraspainon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatio- ja regressiotulokset.

#### Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

Takapään paloittelutulokset + teuraspaino - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärä saatiin 1-vuotiailla arvioiduksi 98.4 %:n selitysasteella. Teuraspaino oli paras mittaaja.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin 99.2 %:n selitysaste, takapään lihan kilomäärä oli ensimmäisenä askeleena ja teuraspaino vasta kol-

Taulukko 56. Takapään paloittelutuloksien ja teuraspainon  
1-vuotiaat korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan  
n = 205 ja luiden kilo- ja prosenttiosuuteen.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- Osittaisregressiot	
x		r	R	aste %	b
<u>y = Lihaa kg</u>					
<u><math>\bar{y} = 109</math> kg</u>					
1.	Teuraspaino	.980	.980	96.0	0.737 <sup>xxx</sup> 0.932
2.	Lihaa takapäässä %	.440	.992	98.4	1.227 <sup>xxx</sup> 0.147
3.	Luutt.paistit % p-os.	.246	.992	98.4	0.120 <sup>x</sup> 0.021
<u>y = Rasvaa kg</u>					
<u><math>\bar{y} = 6.74</math> kg</u>					
1.	Rasvaa takapäässä %	.830	.830	68.9	1.197 <sup>xxx</sup> 0.714
2.	Teuraspaino	.484	.928	86.1	0.048 <sup>x</sup> 0.336
3.	rasvaa takapäässä kg	.579	.930	86.5	0.059 <sup>x</sup> 0.062
4.	Lihaa " kg	.396	.931	86.7	-0.142 <sup>xx</sup> -0.459
5.	Takapää kg	.496	.933	87.0	0.128 <sup>xx</sup> 0.525
<u>y = Luita kg</u>					
<u><math>\bar{y} = 30.9</math> kg</u>					
1.	Luita takapäässä kg	.904	.904	81.7	1.473 <sup>xxx</sup> 0.765
2.	Takapää %	-.030	.913	83.4	-0.360 <sup>xxx</sup> -0.128
3.	Paistiosa kg	.761	.919	84.5	0.106 <sup>xxx</sup> 0.188
4.	Luutt.paistit % p-os.	-.131	.920	84.6	-0.089 <sup>x</sup> -0.062
<u>y = Lihaa %</u>					
<u><math>\bar{y} = 72.9</math></u>					
1.	Lihaa takapäässä %	.892	.892	79.6	0.791 <sup>xxx</sup> 0.812
2.	Takapää %	-.115	.899	80.8	-0.160 <sup>xxx</sup> -0.124
3.	Luita takapäässä %	-.516	.905	81.9	-0.094 <sup>x</sup> -0.090
4.	Luuttomat paistit kg	.461	.908	82.4	0.035 <sup>x</sup> 0.084
<u>y = Rasvaa %</u>					
<u><math>\bar{y} = 4.4</math> %</u>					
1.	Rasvaa takapäässä %	.944	.944	89.1	0.838 <sup>xxx</sup> 0.944
<u>y = Luita %</u>					
<u><math>\bar{y} = 20.7</math> %</u>					
1.	Luita takapäässä %	.913	.913	83.4	0.513 <sup>xxx</sup> 0.506
2.	Luutt.paistit % p-os.	-.474	.921	84.8	-0.070 <sup>xxx</sup> -0.110
3.	Paistiosa %	.352	.926	85.7	0.093 <sup>x</sup> 0.070
4.	Teuraspaino	-.446	.930	86.5	-0.036 <sup>xxx</sup> -0.401
5.	Luita takapäässä kg	.202	.935	87.4	0.267 <sup>xxx</sup> 0.311
6.	Rasvaa " %	-.388	.937	87.8	-0.149 <sup>xx</sup> -0.143
7.	Lihaa " %	-.463	.938	88.0	-0.088 <sup>x</sup> -0.093

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 57. Teuraspainon ja takapään paloittelutuloksien kor-  
relaatiot ja regressiot ruhon lihan, rasvan ja  
 n = 94 luiden kilo- ja prosenttimääriin.

Askel	Ominaisuus x	Korrelaatiot		Selitys-Osittaisregressiot aste %		
		r	R	R <sup>2</sup>	b	i'
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 76.6$ kg						
1.	Lihaa takapäässä kg	.987	.987	97.4	1.155 <sup>xxx</sup>	0.708
2.	Takapää %	.159	.995	99.0	-0.786 <sup>xxx</sup>	-0.081
3.	Teuraspaino	.982	.996	99.2	0.231 <sup>xxx</sup>	0.285
4.	Luita takapäässä %	-.543	.996	99.2	-0.312 <sup>xxx</sup>	-0.047
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 3.4$ kg						
1.	Rasvaa takapäässä kg	.925	.925	85.6	1.426 <sup>xxx</sup>	0.925
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 21.2$ kg						
1.	Luita takapäässä kg	.970	.970	94.1	1.825 <sup>xxx</sup>	0.988
2.	Takapää %	.024	.977	95.5	-0.275 <sup>xxx</sup>	-0.121
<u>y = Lihaa %</u>						
$\bar{y} = 73.9$ %						
1.	Lihaa takapäässä %	.883	.883	78.0	0.706 <sup>xxx</sup>	0.709
2.	Luita " %	-.718	.904	81.7	-0.242 <sup>xx</sup>	-0.201
3.	Luuttomat paistit kg	.513	.908	82.4	0.060 <sup>(x)</sup>	0.105
<u>y = Rasvaa %</u>						
$\bar{y} = 3.3$ %						
1.	Rasvaa takapäässä %	.902	.902	81.4	0.821 <sup>xxx</sup>	0.902
<u>y = Luita %</u>						
$\bar{y} = 20.6$ %						
1.	Luita takapäässä %	.956	.956	91.4	1.020 <sup>xxx</sup>	0.956

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

manterena askeleena. Teuraspainon standardisoidun regressio-kertoimen arvo oli vajaa puolet takapään lihan kilomäärän vastaavasta arvosta.

Selitysasteet olivat suunnilleen samat kuin etupään paloittelutuloksillakin.

Rasvan kilomäärälle saatiin 1-vuotiailla sama selitysaste kuin etupään paloittelutuloksillakin, 87 %, mutta  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla selitysaste oli 86 %, kun se etupään paloittelutuloksilla oli vain 73 %.

Luiden kilomäärä saatiin 1-vuotiailla arvioiduksi 85 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 95.5 %:n varmuudella eli molemmissa ikäryhmissä samalla selityssteprosentilla kuin etupään paloittelutuloksillakin.

Lihan prosenttimäärän selitysaste oli molemmissa ryhmissä 82 %. Paras mittaja oli molemmissa takapään lihapro-sentti.

Rasvan prosenttimäärän selityssteeaksi saatiin 1-vuotiailla 89 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 81 %.

Luiden prosenttimäärän selitysaste oli 1-vuotiailla 88 % eli sama kuin etupään paloittelutuloksilla, mutta  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla parempi eli 91 %.

## VII KIRJALLISUUS

Takapään paloittelutulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Koko takapään paloittelutuloksien ja ruhon ominaisuuksien



yhteyttä koskevia tutkimustuloksia ei löytynyt kirjallisuudesta enempää kuin etupään paloittelutuloksillakaan saatuja tuloksia.

Paistiosan ja luuttomien paistien suhdetta ruhon muihin ominaisuuksiin on sen sijaan esitetty useissa tutkimuksissa. Kun tässä tutkimuksessa  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden kokeissa IX ja X on tehty myös ruhojen tarkempi paloittelu ja 1-vuotiaiden ruhoista vain takapästä, esitetään kirjallisuudesta saadut tutkimustulokset  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloitte-  
telun yhteydessä.

#### ARVIOIVA OMINAISUUSRYHMÄ VIII

##### VIII $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloitte- telun tulokset

Kun kokeita yksittäin käsiteltäessä verrattiin ruhon osien lihan, rasvan ja luiden kilomääriä koko ruhon vastaa-  
viin ominaisuuksiin siten, että teuraspaino ei ollut mukana arvioivana ominaisuutena, olivat etupotkien paloittelutuloksilla saadut tulokset aina ensimmäisellä sijalla rasvan arviointia lukuunottamatta. Rasvaa taas arvioi parhaiten kupeiden paino sekä kupeiden liha- ja rasvamäärät.

Laskelmiin otettiin mukaan muista ruhon osista vain niiden paino ja niistä leikatun lihan kilomäärä sekä kupeiden rasvamäärä kiloina.

Keskiarvotulokset

2-vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulokset

Taulukossa 58 esitetään ruhon osien painojen ja lihan kilomäärien sekä kupeiden rasvan kilomäärän keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatulista arvoista laskettuina. Rodun, ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys on testattu pienimmän neliösumman menetelmällä alkuperäisistä arvoista.

Taulukossa 59 esitetään koko aineiston keskiarvot.

Taulukko 58. Ruhon osien ja niiden lihamaärien keskiarvot ja hajonnat kokeittain korjatuista arvoista. Rodun. 2-vuotiaat ruokinnan ja iän aiheuttaman muuntelun tilastollinen merkitsevyys alkuperäisistä arvoista.

Koe n:o	Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen			Keski- arvo	Hajon- ta	Tilastollinen		
			<u>merkitsevyys</u>					<u>merkitsevyys</u>		
			Rotu	Ruok.Ikä			Rotu	Ruok.Ikä		
	<u>Fistolaosa kg</u>					<u>Lihaa paistiosassa kg</u>				
IX	45.9	4.7	xx	x	26.5	2.9	xx	x		
X	53.2	3.8	xxx	xxx	31.0	2.5	xxx	xxx	x	
	<u>Selkä kg</u>					<u>Lihaa selässä kg</u>				
IX	10.0	1.1	x	xx	7.2	0.9	x	xx		
X	12.1	0.9	xxx	xxx	9.0	0.8	xxx	xxx	x	
	<u>Kyljet kg</u>					<u>Lihaa kyljissä kg</u>				
IX	4.5	0.6	x	x	3.6	0.5	-	x		
X	5.3	0.6	xx	xxx	4.2	0.5	xxx	xxx	xx	
	<u>Kupeat kg</u>					<u>Lihaa kupeissa kg</u>				
IX	4.9	0.8	x	-	4.0	0.6	x	-		
X	6.4	0.7	xxx	xxx	5.3	0.6	xx	xxx	-	
	<u>Rasvaa kupeissa kg</u>									
IX	0.9	0.2	-	-						
X	1.0	0.3	x	-						
	<u>Rintakappaleet kg</u>					<u>Lihaa rinnassa kg</u>				
IX	6.3	0.8	-	x	4.4	0.6	-	x		
X	7.8	0.6	xxx	xxx	5.5	0.5	xxx	xxx	xx	
	<u>Etuselkä kg</u>					<u>Lihaa etuselässä kg</u>				
IX	8.8	1.0	x	x	6.4	0.8	x	x		
X	11.0	1.0	xx	xxx	8.3	0.8	xx	xxx	x	
	<u>Lavat kg</u>					<u>Lihaa lavoissa kg</u>				
IX	10.6	3.3	-	-	8.2	1.0	x	-		
X	11.4	1.0	xxx	xxx	9.1	0.9	xxx	xxx	xx	
	<u>Niska kg</u>					<u>Lihaa niskassa kg</u>				
IX	5.0	0.7	-	-	3.6	0.6	-	-		
X	5.7	0.5	xx	xxx	4.1	0.4	x	xxx	-	

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Taulukko 59. Ruhon osien ja niiden lihamäärien keskiarvot.

<u>½-vuotiaat</u>			
n = 94			
Ominaisuus	kg	Ominaisuus	kg
Pistolosa	50.1	Lihaa paistiosassa	29.1
Selkä	11.2	" selässä	8.2
Kyljet	4.9	" kyljissä	4.0
Kupeat	5.8	" kupeissa	4.8
		Rasvaa "	1.0
Rinta	7.2	Lihaa rinnassa	5.0
Etuselkä	10.0	" etuselässä	7.5
Lavat	11.1	" lavoissa	8.7
Niska	5.4	" niskassa	3.9

Keskiarvotuloksien tarkastelua

½-vuotiaiden ruhojen tarkemman paloitte-  
lun tulokset

Kokeiden keskiarvojen erot johtuvat siitä, että kokeessa X oli n. 40 % vasikoista runsaalla eläinvalkuaisruokinnalla. Ruokintojen erot olivat merkitsevät kaikkien ominaisuuksien suhteen kokeessa X. Myös rotujen väliset erot olivat useissa ominaisuuksissa tilastollisesti merkitsevät. Kokeessa IX olivat vasikat kasvaneet heikommin kuin kokeessa X. Niiden ruokinta vastasi kokeen X alemmaa eläinvalkuaisastaa ja tällöin myös rotujen väliset erot ovat jääneet pienemmiksi.

Korrelaatio- ja regressiotulokset

$\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulokset + teuraspaino - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Taulukossa 60 esitetään etupään osien ja niiden lihamäärän + teuraspainon ja taulukossa 61 takapään osien ja niiden lihamäärän + teuraspainon sekä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien väliset korrelaatiot ja regressiotulokset.

Korrelaatio- ja regressiotuloksien tarkastelua

$\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulokset + teuraspaino - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Lihan kilomäärälle saatiin takapään osien painolla ja teuraspainolla 97 %:n selitysaste. Teuraspainon ohella vain selkäkappaleen paino oli tilastollisesti merkitsevä nä tekijänä. Kun teuraspainon ohella olivat takapään osien lihan kilomäärät arvioivina ominaisuuksina, saatiin niillä teuraspainolla saatuun selityksasteeseen 2.2 %-yksikön lisäys. Paistiosan lihamäärä oli teuraspainon ohella paras lihan kilomäärän mittaaaja.

Etupään osat eivät olleet teuraspainon ohella tilastollisesti merkitseviä. Etupään osien lihamäärä lisäsi selitystasetta vajaan 1 %-yksikön.

Taulukko 60. a) Teuraspainon ja ruhon etupään osien sekä  
 4-vuotiaat b) teuraspainon ja ruhon etupään osien lihan kilo-  
 n = 94 määrien korrelaatiot ja regressiot ruhon lihan,  
 rasvan ja luiden kilonääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- aste %	Osittaisregressiot	
		r	R		$R^2$	b
<u>y = Lihaa kg</u>						
$\bar{y} = 76.6$ kg						
a)	1. Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.796 <sup>xxx</sup>	0.982
b)	1. Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.637 <sup>xxx</sup>	0.787
	2. Lihaa lavoissa kg	.881	.984	96.8	0.945 <sup>xxx</sup>	0.127
	3. " rinnassa kg	.751	.985	97.0	0.852 <sup>x</sup>	0.068
	4. " niskassa kg	.651	.986	97.2	0.780 <sup>x</sup>	0.054
<u>y = Rasvaa kg</u>						
$\bar{y} = 3.4$						
a)	1. Teuraspaino	.544	.544	29.6	0.058 <sup>xxx</sup>	0.544
b)	1. Teuraspaino	.544	.544	29.6	0.116 <sup>xxx</sup>	1.082
	2. Lihaa lavoissa kg	.366	.584	34.1	-0.432 <sup>x</sup>	-0.438
	3. " niskassa kg	.193	.616	37.9	-0.474 <sup>x</sup>	-0.250
<u>y = Luita kg</u>						
$\bar{y} = 21.2$ kg						
a)	1. Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.148 <sup>xxx</sup>	0.773
b)	1. Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.227 <sup>xxx</sup>	1.190
	2. Lihaa rinnassa kg	.466	.788	62.1	-0.716 <sup>x</sup>	-0.241
	3. Lihaa etuselässä kg	.577	.803	64.5	-0.562 <sup>x</sup>	-0.281

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %  
 Etupään muiden osien, paitsi etupotkien, palcittelutuloksilla ei  
 ollut merkitystä ruhon lihan ja luiden prosenttiosuuksien arvioi-  
 misessa.

Taulukko 61. a) Teuraspainon ja ruhon takapään osien sekä  
 b) teuraspainon ja ruhon takapään osien lihan  
 sekä kupaiden rasvamäärien korrelaatiot ja  
 regressiot ruhon lihan, rasvan ja luiden ki-  
 lo- ja prosenttimääriin.

Askel	Ominaisuus	Korrelaatiot		Selitys- Osittaisregressiot		
		r	R	aste % R <sup>2</sup>	b	b
	$y = \text{Lihaa kg}$					
	$\bar{y} = 76.6 \text{ kg}$					
a)	1. Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.675 <sup>xxx</sup>	0.833
	2. Selkä kg	.908	.985	97.0	1.171 <sup>xxx</sup>	0.167
b)	1. Teuraspaino	.982	.982	96.4	0.377 <sup>xxx</sup>	0.466
	2. Lihaa selässä kg	.894	.989	97.8	1.256 <sup>xxx</sup>	0.151
	3. " paistios. kg	.969	.991	98.2	0.804 <sup>xxx</sup>	0.309
	4. " kyljissä kg	.766	.992	98.4	0.837 <sup>xx</sup>	0.064
	5. " kupeissa kg	.781	.993	98.6	0.650 <sup>xx</sup>	0.055
	$y = \text{Rasvaa kg}$					
	$\bar{y} = 3.4 \text{ kg}$					
a)	1. Kupeet kg	.669	.669	44.8	0.825 <sup>xxx</sup>	0.669
b)	1. Rasvaa kup. kg	.759	.759	57.6	2.278 <sup>xxx</sup>	0.667
	2. Lihaa " kg	.496	.798	63.7	0.407 <sup>xxx</sup>	0.264
	$y = \text{Luita kg}$					
	$\bar{y} = 21.2 \text{ kg}$					
a)	1. Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.218 <sup>xxx</sup>	1.144
	2. Selkä kg	.599	.796	63.4	-0.688 <sup>xx</sup>	-0.416
b)	1. Teuraspaino	.773	.773	59.8	0.250 <sup>xxx</sup>	1.306
	2. Lihaa selässä kg	.481	.841	70.7	-1.233 <sup>xxx</sup>	-0.628
	$y = \text{Lihaa \%}$					
	$\bar{y} = 73.9 \%$					
b)	1. Lihaa selässä kg	.532	.532	28.3	1.045 <sup>xxx</sup>	0.692
	2. Rasvaa kup. kg	-.037	.612	37.5	-1.190 <sup>xx</sup>	-0.255
	3. Teuraspaino	.324	.639	40.8	-0.225 <sup>xxx</sup>	-1.536
	4. Lihaa paistios. kg	.446	.712	50.7	0.570 <sup>xxx</sup>	1.207
	5. Lihaa kyljissä kg	.403	.740	54.8	0.756 <sup>xx</sup>	0.322
	$y = \text{Rasvaa \%}$					
	$\bar{y} = 3.3 \%$					
b)	1. Rasvaa kup. kg	.689	.689	47.5	1.784 <sup>xxx</sup>	0.656
	2. Lihaa paistios. kg	.136	.706	49.8	-0.272 <sup>xxx</sup>	-0.988
	3. Teuraspaino	.264	.745	55.5	0.077 <sup>xx</sup>	0.899

Tilastollinen merkitsevyys: x = 95 %, xx = 99 %, xxx = 99.9 %

Rasvan kilomäärän arvioinnissa päästiin kupeiden painolla 45 %:n selityssasteeseen, kupeiden rasva- ja lihamäärällä 63.7 %:n selityssasteeseen. Teuraspaino ei ollut tilastollisesti merkitsevä tekijänä.

Etupään osilla ei teuraspainon ohella ollut merkitystä. Teuraspainolla saatiin n. 30 %:n selityssaste, etupään osien lihamäärä lisäsi selityssastetta n. 8 %:lla eli 38 %:iin.

Luiden kilomäärää arvioi parhaiten teuraspaino. Takapään osista selkäkappaleen paino lisäsi selityssastetta n. 3 % ja selkäkappaleen lihamäärä n. 11 %-yksikköä.

Etupään osilla ei saatu lisäystä teuraspainolla saatuaan selityssasteeseen. Rintakappaleiden ja etuselän lihamäärät lisäsivät selityssastetta n. 4 %-yksikköä.

Lihan prosenttimäärän selityssasteeksi saatiin takapään osien lihamäärällä 55 %, parhaat mittaajat olivat teuraspaino ja paistiosan lihamäärä. Selityssaste oli yhden prosenttiyksikön pienempi kuin etupotkien paloittelutuloksilla saatu selityssaste kohdassa V.

Rasvan prosenttimäärän selityssasteeksi saatiin kupeiden rasvamäärällä 47.5 %. Paistiosan lihamäärä ja teuraspaino lisäsivät selityssastetta 8 % eli 55.5 %:iin.

Etupään osilla tai niiden lihamäärillä saatiin pienemmät selityssasteet lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärille kuin koko etupään paloittelutuloksilla (kohta VI)

Luiden prosenttimäärän selityssasteet jäivät pieniksi.



## VI, VII, VIII KIRJALLISUUS

Etu- ja takapään paloittelutulokset sekä  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulokset - ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärät

Vain harvoissa tutkimuksissa on verrattu jonkin ruhon osan lihan, rasvan ja luiden kilomääriä vastaaviin ruhon ominaisuuksiin. Useimmissa tutkimuksissa on sen sijaan verrattu ruhon eri osien lihan, rasvan ja luiden prosenttiosuuksia vastaaviin ruhon prosenttiosuuksiin.

Kuitenkin on COLE et al. (1960) tutkimuksessa laskettu paistiosan lihan kilomäärän korrelaatio ruhon lihan kilomäärään, samoin lapalihan ja selkälihan korrelaatiot ruhon lihamäärään ja saatu seuraavat korrelaatiot: 0.95, 0.93 ja 0.80. Tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa saatiin vastaavasti korrelaatioarvoiksi: 0.969, 0.881 ja 0.894, mitkä ovat hyvin yhdenmukaiset edellisten kanssa. Samassa tutkimuksessa saatiin askeltavalla regressioanalyysillä seuraavat R-arvot lihakiloihin nähden:

Teuraspaino + paistilihaa	kg	R = 0.97 <sup>XX</sup>
" + lapalihaa	"	R = 0.94 <sup>XX</sup>
" + selkälihaa	"	R = 0.90 <sup>XX</sup> - 0.85 <sup>XX</sup>

Seuraavassa esitetään alekkain THORTONin & HINERin (1965) saamat korrelaatiot ja tässä tutkimuksessa saadut korrelaatiot paistiosan painon ja ruhon lihan, rasvan ja luiden painojen välille. Kyseisessä tutkimuksessa oli 43 A.Angus- ja 80 Hereford-vasikkaa, ikä 6 kk, joten ne sopivat hyvin

verrattaviksi  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin.

Thornton & Hiner	Lihaa kg		Rasvaa kg		Luita kg	
Paistiosan paino	0.93	0.96	0.24	0.84	0.80	0.95
	AA	H	AA	H	AA	H
Oma tutkimus( $\frac{1}{2}$ -v.)	0.963		0.476		0.786	
(1-v.)	0.943		0.394		0.761	

VAROn (1969) tutkimuksessa oli paistiosan paino ensimmäisellä sijalla ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärien mittaajana nuoremmassa aineistossa. Kun paistiosa jätettiin pois, saatiin lihamäärälle teuraspainon ja ruhon koon suhteella R-arvoksi 0.949, paistiosan prosenttinen osuus lisäsi R-arvoa 0.962:een,

Luiden kilomäärän arvioinnissa oli ensimmäisellä sijalla pään paino, R= 0.691, ja toisella sijalla paistiosan prosenttinen osuus, R= 0.779.

Rasvan kilomäärää arvioivat parhaiten rasvaisuus pisteet, R= 0.518, toisella sijalla oli maksan paino, R= 0.646 ja kolmannella sijalla paistiosan prosenttinen osuus, R=0.739.

Paistiosan osuus mittasi myös parhaiten liha- ja luuprosentteja.

Ruhon lihamäärää on arvioitu joidenkin yksittäisten lihasten avulla. LILJEDAHLin (1965) tutkimuksessa paloiteltiin 32 identtisen kaksosparin ruhoista oikea puolikas ja verrattiin kahden ruhon etuosasta irrotetun lihaksen, Musculus pectoralis profundus ja M.p. superficialis, painoja ruhon lihamäärään. Korrelaatiot vaihtelivat 0.74 - 0.98 välillä.

Käsiteltävänä olevassa tutkimuksessa saatiin kokeissa III ja V (yht. 78 1-vuotiaista) näiden lihasten painon ja ruhon lihamäärän korrelaatioksi 0.774.

JENSENIN (1967) tutkimuksessa oli 18 paria DRK kaksoisia. Tutkimuksessa verrattiin yksittäisten lihasten suhdetta ruhon lihan kilomääriin kolmessa eri painoluokassa. Suurin korrelaatio,  $r = 0.94$ , saatiin paistiosan kahdella lihaksella. 20 lihaksesta olivat paistiosan ja potkan lihakset parhaat lihan kilomäärän mittaajat.

ORME et al. (1959a) saivat yksittäisten lihasten ja lihamäärän korrelaatioiksi 0.795 - 0.957 aineistolla, jossa oli 43 kpl 9½-11 vuoden vanhaa eläintä. MLD:n painon korrelaatio lihan kilomäärään oli 0.843.

Pitkän selkälihaksen (MLD) painon ja pinta-alan suhdetta ruhon eri ominaisuuksiin on tutkittu varsin paljon.

Käsiteltävänä olevassa tutkimuksessa ulkofileen paino ei ollut tilastollisesti merkitsevä tekijänä minkään ominaisuuden mittaamisessa kummassakaan ikäryhmässä. Sen korrelaatio lihan kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.817 ja ½-vuotiailla 0.835.

MLD:n pinta-alan suhdetta ruhon eri ominaisuuksiin on tutkittu aikaisemmissa kokeissa (RUOHOMÄKI & VARO 1967) ja myös tässä aineistossa kokeita yksittäin käsiteltäessä, mutta saadut korrelaatiot ovat olleet pieniä.

Varsinkin amerikkalaisissa tutkimuksissa on monin eri menetelmin ja ominaisuusyhdistelmien arvioitu ruhon arvokaimpien osien lihamäärää. Näitä tuloksia on selostettu kohdassa IV, koska useimpiin arvosteluihin liittyy mittaa-

jana myös munuaisrasvojen määrä.

Taulukossa 62 esitetään kirjallisuudesta saatuja korrelaatioita ruhon eri osien lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärien ja koko ruhon vastaavien prosenttimäärien välillä. Rinnalla on tässä tutkimuksessa saadut vastaavat korrelaatiot.

Kun useissa tutkimuksissa on laskettu ruhon eri komponenttien - lihan, rasvan ja luiden - välisiä korrelaatioita sekä kilomäärien korrelaatioita prosenttimääriin, esitetään taulukossa 63 kirjallisuudesta saatuja korrelaatioarvoja sekä niiden rinnalla tässä tutkimuksessa saadut vastaavat korrelaatiot.

Yleisenä huomiona voidaan todeta, että lihan kilomäärälle saadut korrelaatiot ovat tässä tutkimuksessa hyvin yhdenmukaiset muiden tutkijoiden saamien tuloksien kanssa.

Rasvan kilomäärälle saadut korrelaatiot ovat useissa tutkimuksissa suurempia kuin tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa. VARO sai rasvan kilomäärälle 55 %:n selitysteen rasvaisuusasteilla, maksan painolla ja paistiosan prosenttisella osuudella.

Lihan prosenttimäärien korrelaatiot ovat useissa tutkimuksissa suuremmat kuin tässä tutkimuksessa saadut. Paistiosan ja selkäkappaleen luuprosenttien korrelaatiot ruhon luuprosenttiin ovat tässä tutkimuksessa selvästi suuremmat kuin taulukossa 62 esitetyt muut korrelaatiot. Rasva-prosentin arvioissa ovat tässä tutkimuksessa saadut korrelaatiot selvästi pienemmät kuin muiden tutkijoiden saamat.

BRACKELSBURG et al.(1968) saamat suhteellisen suuret

Taulukko 62. Ruhon osien lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärien ja koko ruhon vastaavien prosenttimäärien välisiä korrelaatioita kirjallisuudesta.

Gminaisuus	Paisti- osa	Selkä	Kuve	Kylki	Rinta	Etu- selkä	Lapa	Niska
<u>Lihaa %</u>								
Brackelsberg et al.1968	.81- .89	.89	.87	.90	.91	.96	.97 <sup>1)</sup>	-
Hertkampff ref. Weniger 1965	.813	-	.710	.712	.753	.741	.872	.649
Hinks & Bech Andersen 1968	-	-	-	-	.28	-	-	.52
Oma tutkimus ½-v.	.738	.668	.186	.454	-	-	.539	.617
<u>Rasvaa %</u>								
Brackelsberg et al.1968	.82- .87	.92	.89	.92	.88	.96	.96 <sup>1)</sup>	-
Buss 1968	-	.751- .852	-	-	-	-	-	-
Hertkampff ref. Weniger 1965	.923	-	.717	.771	.764	.780	.832	.604
Oma tutkimus ½-v.	.761	-	.566	-	-	-	-	-
<u>Luita %</u>								
Brackelsberg et al.1968	.28- .61	.64	.38 <sup>2)</sup>	.66	.58	.60	.70 <sup>1)</sup>	-
Hertkampff ref. Weniger 1965	.696	-	-	.445	.554	.587	.629	.428
Oma tutkimus ½-v.	.908	.785	-	-	-	-	-	-

1) Lapa + niska, 2) kupeessa kylkiluita mukana

Aineistot: Brackelsberg et al. 20 A.Angus, Hereford ja Shorthorn härkää, ruhon oikea puolikas 102.5-114.3kg  
Hertkampff: Aineisto ei tiedossa  
Hinks & Bech Andersen: 510 RDM ja SDM vasikkaa, ikä 5-7 kk.  
Buss: 98 Germain Black Pied, 97 Spotted Mountain, 103 Germain Yellow härkää, elopaino 300-350, 350-400 ja 400 -450 kg.

Taulukko 63. Ruhon lihan, rasvan ja luiden kilo- ja prosenttimäärien välisiä korrelaatioita kirjallisuudesta.

	Rasvaa kg	Luita kg	Lihaa %	Rasvaa %	Luita %
<u>Lihaa kg</u>					
Allen et al. 1968	.40	.90	-	-	-
Thorton & Hiner 1965	-.06- -.20	.45- .63	-	-	-
Oma tutkimus 1-v.	.399	.666	.513	.006	-.502
½-v.	.478	.676	.480	.195	-.548
Cole et al. 1960	-	.75	-	-	-
<u>Rasvaa kg</u>					
Allen et al. 1968	-	-	-	-	.28
Thorton & Hiner 1965	-	.10- -.31	-	-	-
Oma tutkimus 1-v.	-	.166	-.197	.867	-.515
½-v.	-	.345	-.169	.942	-.324
<u>Luita kg</u>					
Oma tutkimus 1-v.	-	-	-.018	-.154	.186
½-v.	-	-	-.166	.130	.219
<u>Lihaa %</u>					
Allen et al. 1968	-	-	-	-.98	.74
Hinks & Bech Andersen 1968	-	-	-	-.72	-.64
Gottsch et al. 1961	-	-	-	-.91	-
Wismer-Pedersen, sonnit 1969	-	-	-	-.92- -.84	-.83- -.72
Schön 1969	-	-	-	-.936	-.445
Henderson et al. 1966b.	-	-	-	-.95	-.77
Oma tutkimus 1-v.	-	-	-	-.406	-.583
½-v.	-	-	-	-.303	-.762
<u>Rasvaa %</u>					
Allen et al. 1968	-	-	-	-	-.84
Schön 1969	-	-	-	-	-.686
Oma tutkimus 1-v.	-	-	-	-	-.400
½-v.	-	-	-	-	-.206

## Aineistot:

Allen et al. 80 härän ruhoa, painoluokat 227-250, 318-340, niiden sisällä neljä rasvaisuusluokkaa.

Thorton & Hiner: 123 A. Angus- ja Hereford-vasikkaa, ikä 6kk.

Cole et al. 99 erirotuista härkää, hiehoa ja lehmää

Hinks & Bech Andersen: 510 RDM ja SDM vasikkaa, ikä 5-7 kk.

Wismer-Pedersen: 504 RDM ja SDM sonnia ja vasikkaa.

Gottsch et al. 38 Hereford härkää, teuraspaino 1046 lb.

Schön: 20 lehmää

Henderson et al. 86 erirotuisia, teuraspaino 232-396kg.

rasvaprosenttien ja toisaalta taas suhteellisen pienet luu-  
prosenttien korrelaatiot saattavat johtua paitsi eläinai-  
neksen erilaisuudesta myös erilaisesta leikkaustavasta sii-  
tä päätellen, että kuvekappaleissakin oli ko. tutkimuksessa  
luita.

Useissa tutkimuksissa on todettu, että ruhon osalla tai  
osittaisella paloittelulla ei saada riittävän luotettavaa  
tietoa tieteellistä tutkimusta varten.

Esim. ALLEN et al. (1969) tutkimuksessa, jossa ruhojen  
oikea puolikas paloiteltiin myyntikuntoon luuttomiksi pa-  
loiksi (boneless retail cut and fat trim), saatiin vain  
71 %:n selitysaste vasemmasta puolikkaasta saadulle täy-  
dellisen paloittelun tulokselle.

Kaikkien kohdissa VI - VIII selostettujen ominaisuuksien  
selville saaminen edellyttää ruhon rikkomista. Suuremmalla  
ruhon osalla, kuten takapää, etupää- tai paistiosa saadaan  
suuremmat selitysasteet kuin pienemmillä osilla. Suuret  
osat edustavat suhteellisen suurta osuutta lihan, rasvan  
ja luiden määristä, joten on aivan selvää, että ne määrit-  
tävät paremmin näitä ominaisuuksia kuin pienet osat. Ei  
kuitenkaan käsitykseni mukaan ole paljonkaan eroa siinä,  
otetaanko ruhosta pienempi tai suurempi osa tutkittavaksi  
ruhon arvoa ajatellen, jos koko ruho on sitä varten kuiten-  
kin rikottava. Työn säästön kannalta olisi luonnollisesti  
edullista, jos jonkin pienen osan paloittelulla saataisiin  
selvyys koko ruhosta. Kun pienenkin osan irrottaminen, e-  
sim. yksittäisten lihasten tai luiden irrottaminen, edellyt-

tää ruhon katkaisemista sekä jommankumman osan rikkomista, alentaa tämäkin ruhon arvoa.

Samaa on sanottava ulkomaisissa tutkimuksissa runsaasti tutkitusta selkäkappaleen (Dreirippenstück) irrottamisesta. Palan irrottaminen ruhon parhaasta osasta, alentaa ruhon arvoa, jos se myydään edelleen kokonaisena, jos se taas leikataan muutenkin osiksi vähittäismyyntiä tai teollisuutta varten, voidaan siitä tutkia suurempikin osa.

Käsitykseni mukaan ei meikäläisissä oloissa ole tähän mahdollisuuksia ainakaan toistaiseksi laajempia eläinainetoja ajatellen. Koeruhojen perusteelliseen paloitteluun on toistaiseksi saatu mahdollisuudet Lounais-Suomen Osuusteurastamossa ja Osuusteurastamo Karjapohjolassa sekä aikaisemmin Etelä-Suomen Osuusteurastamossa.

Mikäli eläinkokeista saatavat tulot voitaisiin käyttää tutkimukseen, olisi laajemmankin paloittelun järjestäminen mahdollista kaikissa teurastamoissa. Tällöin voitaisiin korvata teurastamoille ruhojen paloittelusta koituvat taloudellinen tappio ja ehkä osittain työkin.



YHDISTELMÄ TULOXSISTA

Elopainon ja teuraspainon arvioiminen

Taulukkoon 64 on koottu eri ominaisuusryhmillä elopainolle ja teuraspainolle saadut selityssasteet (kohdat Ia, II ja III).

Taulukko 64. Eri ominaisuusryhmillä elopainolle ja teuraspainolle saadut selityssasteet.

Ominaisuusryhmä	Elopaino		Teuraspaino	
	1-v. R <sup>2</sup> %	$\frac{1}{2}$ -v. R <sup>2</sup> %	1v. R <sup>2</sup> %	$\frac{1}{2}$ -v. R <sup>2</sup> %
n:o				
Ia. Elävän eläimen mitat	87	82	84	80
Ia. " " " +elopaino			90	87
II Tulopaino ja päiväkasvu + tuloikä ( $\frac{1}{2}$ -v.)	96	93	86	79
III Teurasarvostelupisteet			43	45

Elopainon arvioiminen

Ia. Elopaino voitiin arvioida elävän eläimen mitoilla 82-87 %:n selityssasteella. Mittaajina olivat kummassakin ryhmässä rinnan ympäryys, rinnan leveys ja takasaären leveys sekä 1-vuotiaille pituus ja takakorkeus ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiaille taas viinopituus, säkäkorkeus ja takaleveys.

Pituuden, vinopituuden, säkäkorkeuden ja takakorkeuden korrelaatiot elopainoon olivat:

	1-vuotiaat	$\frac{1}{2}$ -vuotiaat
pituus	0.659	0.510
vinopituus	0.619	0.546
säkäkorkeus	0.542	0.548
takakorkeus	0.598	0.562

Kun pituuden ja vinopituuden sekä toisaalta säkäkorkeuden ja takakorkeuden korrelaatiot elopainoon ovat samaa suuruusluokkaa, voidaan rinnan ympäryksen, rinnan leveyden ja takasäären leveyden lisäksi käyttää molemmissa ryhmissä elopainon arvioimiseen joko pituutta tai vinopituutta ja säkäkorkeutta tai takakorkeutta arvosteluvarmuuden siitä kärsimättä.

Tulokset ovat yhtäpitäviä LINDSTRÖMin ja MAIJALAN (1970) 1-vuotiailla sonneilla saamien tuloksien kanssa. GRAVIRin (1967) tutkimuksessa jäi selityksaste jonkin verran pienemmäksi kuin tässä tutkimuksessa. JOHANSSONin ja HILDEMANin (1953) tutkimuksessa saatiin pelkällä rinnan ympäryksellä samansuuruiset selityksasteet kuin tässä tutkimuksessa viidellä mitalla yhteensä.

II. Tulopainolla ja kokeen aikaisella päiväkasvulla voitiin elopaino arvioida 1-vuotiailla 96 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 93 %:n selityksasteella, kun tuloikä oli viimeksi mainituilla lisäksi arvioivana ominaisuutena. Elopainon arvioimisella näiden ominaisuuksien avulla ei kuitenkaan ole käytännön merkitystä, koska parhaiten arvioivan ominaisuuden,

päiväkasvun kokeen aikana, tietäminen edellyttää sekä tulo-  
lopainon että elopainon tietämistä.

### Teuraspainon arvioiminen

Ia. Teuraspainon arvioiminen elävän eläimen mitoilla on epävarmempaa kuin elopainon arvioiminen. 1-vuotiailla se saatiin arvioiduksi 84 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 80 %:n selityssasteella. Kummassakin ryhmässä olivat mittaajina rinnan ympäryys, rinnan leveys ja pituus. Selityssaste suureni 1-2 %-yksiköllä, kun 1-vuotiailla otettiin lisäksi takasäärin leveys ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla säkäkorkeus, takaleveys ja polvimitta.

Kun teuraspainon arviointiin käytettiin samoja mittoja kuin elopainon arviointiinkin, rinnan ympärystä, rinnan leveyttä ja pituutta, päästiin 1-vuotiailla 83 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 77 %:n selityssasteeseen.

Jos elopaino voidaan todeta punnitsemalla, saadaan sillä yksinään suuremmat selityssasteet teuraspainolle kuin edellä selostetuilla mitoilla. 1-vuotiailla saatiin 88 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 85 %:n selityssasteet. Mitat lisäsivät elopainolla saatua selitysprosenttia noin kaksi prosenttiyksikköä.

Regressiokertoimen (b:n) lukuarvo oli 1-vuotiailla 0.4990 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.5046, kun elopaino oli ainoana arvioivana tekijänä, joten elopainon noustessa yhdellä kilolla teuraspaino nousee 500 grammalla.

JOHANSSONin ja HILDEMANin (1953) tutkimuksessa saatiin

hieman suuremmat korrelaatiot rinnan ympäröksen ja teuraspainon välille kuin tässä tutkimuksessa. BUSSin (1968) saamat korrelaatiot olivat sitä vastoin pienemmät. GRAVIRin (1967) saamat useiden mittojen korrelaatiot teuraspainoon olivat samaa suuruusluokkaa kuin tässäkin tutkimuksessa saadut.

Useissa tutkimuksissa ovat kuitenkin elopainon ja teuraspainon korrelaatiot olleet suurempia kuin joidenkin mittojen ja teuraspainon väliset korrelaatiot. (JOHANSSON & HILDEMAN 1953, BUSS 1968.). Myös SEEBECK & TULLOHin (1966) tutkimuksessa todetaan, että teuraspaino on suoraan riippuvainen elopainosta.

II. Päiväkasvulla ja tulopainolla voitiin teuraspaino arvioida 1-vuotiailla 86 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 77 %:n varmuudella. Tuloiän mukaan ottaminen lisäsi  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla selityksastetta kahdella prosenttiyksiköllä.

Päiväkasvu oli molemmissa ikäryhmissä paras teuraspainon mittaja, sen korrelaatio teuraspainoon oli 1-vuotiailla 0.907 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.840, tulopainon vastaavasti 0.410 ja 0.428.

III. Teurasarvostelupisteiden ja teuraspainon tutkimisella ei ole käytännön merkitystä, sillä molemmat ovat tiedossa samanaikaisesti. Tulokset vain osoittavat, että teurasarvostelupisteet eivät seuraa kovin kiinteästi teuraspainoa. Lihakkuuspisteiden korrelaatio teuraspainoon oli 1-vuotiailla 0.652 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.628 ja regressiokertoimien ( $\Delta$ :n) lukuarvot vastaavasti 8.604 ja 4.710. Selityksasteeksi saa-

tiin 1-vuotiailla 43 % ja 2-vuotiailla 45 %. ½-vuotiailla oli lihakkuspisteiden lisäksi mittajina kaksi muuta lihakuutta osoittavaa pistearvoa ja rasvaisuuspisteet. Arvostelumenetelmien erilaisuudesta johtuen eivät ulkomaisissa tutkimuksissa saadut tulokset ole täysin vertailukelpoisia. Mainittakoon kuitenkin BRÄNNÄNGin (1968) saamat lihakkuspisteiden ja teuraspainon korrelaatiot 0.42 - 0.45, jotka ovat samaa suuruusluokkaa tässä tutkimuksessa saatujen kanssa.

#### Ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärien arvioiminen

Taulukkoon 65 on koottu eri ominaisuusryhmillä ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärille saadut selityskertoimet.

#### Lihan kilomäärän arvioiminen

Ib. Lihan kilomäärä voitiin kummassakin ikäryhmässä arvioida elävän eläimen mittoilla 78 %:n varmuudella. Tällöin tulivat kysymykseen samat mitat kuin teuraspainon arvioimisessakin, nim. rinnan ympäryys, rinnan leveys ja pituus sekä ½-vuotiailla lisäksi takaleveys, joka lisäsi selityskertoimetta kahdella prosenttiyksiköllä.

SKJERVOLDin (1958) tutkimuksessa saatiin yhteensä kuudella mitalla R-arvoksi 0.71 takaosan painoon. BUSCH et al. (1969) tutkimuksessa saatiin syötävän lihan kilomää-

Taulukko 65. Eri ominaisuusryhmillä saadut selityksasteet ruhon lihan, rasvan ja luiden kilomäärille ( $R^2$  %).

Ominaisuusryhmä	Lihaa kg		Rasvaa kg		Luuta kg	
	1-v.	$\frac{1}{2}$ -v.	1-v.	$\frac{1}{2}$ -v.	1-v.	$\frac{1}{2}$ -v.
Ib. Elävän eläimen mitat	78	78	37	37	64	78
Ib. " + elopaino "	85	84	39	36	63	81
II. Tuloikä ja kesvu g/pv kokeen aikana + tuloikä $\frac{1}{2}$ -vuotiailla	79	72	24	29	52	59
III. Teurasarvostelupisteet	47	59	17	24	19	11
III. " + teuraspaino	97	97	34	24	63	74
IV. Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet	96	97	58	50	59	67
IV. Teuraspaino, munuaisrasvat ja suolirasvat + kupeiden paloittelu- tulokset $\frac{1}{2}$ -vuotiailla	-	-	60	70	-	-
V. Etu- ja takapotkien paloittelutulokset	95	-	29	-	68	-
V. " + teuraspaino	97	-	35	-	68	-
V. Etupotkien paloittelutulokset	-	96	-	-	-	82
V. " + teuraspaino	97	98	35	30	62	83
V. Takapotkien paloittelutulokset + teuraspaino	97	-	31	-	66	-
VI. Etupään paloittelutulokset + teuraspaino	98	99	86	73	83	95
VII. Takapään paloittelutulokset + teuraspaino	98	99	87	86	85	95
VIII. Etupään osat + teuraspaino		96		30		60
VIII. Takapään osat + teuraspaino		97		45		63
VIII. Etupään osien lihan kilomäärä + teuraspaino		97		38		65
VIII. Takapään osien lihan kilomäärä + teuraspaino		99		64		71

rän ja ympärysmittojen välille korrelaatio 0.41 - 0.81 ja leveysmittojen 0.42 - 0.70. VAROn (1969) tutkimuksessa saatiin  $R = 0.949$  lihan kilomäärälle, kun mittaajana oli teuraspainon ja ruhon koon suhde. Vanhemmilla eläimillä oli kuitenkin teuraspaino ruhon kilomäärän paras mittaaja. Useat tutkijat ovat todenneet, että teuraspaino on ruhon lihan kilomäärän paras mittaaja.

Myös tarkasteltavana olevassa tutkimuksessa saatiin molemmissa ikäryhmissä lihan kilomäärälle 96 %:n selitysstaste teuraspainolla. Mitat lisäsivät selitysstastetta 1-vuotiailla yhdellä ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla kahdella prosenttiyksiköllä.

II. Päiväkasvulla ja tulopainolla saatiin 1-vuotiailla lihan kilomäärän selitysstasteeksi 79 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 72 %. Tässä tutkimuksessa saadut päiväkasvun ja lihan kilomäärän korrelaatiot ovat suuremmat kuin useissa muissa tutkimuksissa saadut vastaavat korrelaatiot.

III. Pelkillä teurasarvostelupisteillä voitiin lihan kilomäärä arvioida 1-vuotiailla 47 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 59 %:n varmuudella. Kun teuraspainolla saatiin 96 %:n selitysstaste, lisäsivät arvostelupisteet selitysprosenttia vain yhdellä prosenttiyksiköllä.

Teuraspainon ja lihan kilomäärän korrelaatio oli molemmissa ryhmissä 0.98. Regressiokertoimien arvot olivat 0.7858 (142 1-vuotiaasta), 0.7757 (205 1-vuotiaasta) ja 0.7960  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla, joten teuraspainon lisääntyessä yhdellä kilolla lihan kilomäärä lisääntyy 800 grammalla.

Pisteiden merkitys teuraspainon ohella on näin ollen var-

sin vähäinen.

Myös useissa ulkomaisissa tutkimuksissa on todettu, että teurasarvostelupisteet eivät anna riittävää tietoa ruhon lihan kilomäärästä.

IV. Kun lihan kilomäärän mittaajina olivat elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet, eivät muut ominaisuudet lisänneet teuraspainolla saatua selitysstetta kuin 0.4 % yksikköä.

V. Etu- ja takapotkien painoilla ja paloittelutuloksilla saatiin 1-vuotiailla lihan kilomäärän selityssteksi 95 %,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin pelkillä etupotkien painoilla ja paloittelutuloksilla 96 %:n selitysstaste.

Kun teuraspaino otettiin mukaan mittaajaksi, saatiin potkilla lisäselvitystä kummassakin ryhmässä kaksi prosenttiyksikköä. Samansuuruinen lisäys saatiin myös elävän eläimen mitoilla ja teurasarvostelupisteillä, joten lihan kilomäärän mittaamiseen ei potkien paloittelu ole tarpeellinen.

VI ja VII. Sekä etupään että takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla saatiin sama selitysstaste lihan kilomäärälle, 1-vuotiailla 98 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 99 %.

VIII.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tuloksilla ei saatu kuin 1 - 3 prosenttiyksikön lisäys teuraspainolla saatuun selitysstasteeseen. Standardisoidun osittaisregressiokertoimen (betan) lukuarvo oli sitä suurempi mitä suurempi ruhon osa tai sen lihamäärä oli arvioivana tekijänä.



### Rasvan kilomäärän arvioiminen

Ib, II, III, V. Rasvan kilomäärän selitysteeksi saatiin näissä kohdissa käytettyjen ominaisuusryhmien ( elävän eläimen mitat, päiväkasvu, tulopaino ja teurasarvostelupisteet sekä potkien paloittelutulokset) vain 17 - 39 %, joten niiden avulla ei rasvan kilomäärästä saada riittävää tietoa.

Monissa ulkomaisissa tutkimuksissa on kuitenkin näiden ominaisuuksien avulla voitu rasvan kilomäärä määrittää varsin luotettavasti. Näissä tutkimuksissa on mainittujen ominaisuuksien lisäksi ollut arvioivana tekijänä pintarasvakerroksen paksuus. Teurasarvostelupisteillä ei tutkimuksissa ole yleensä pystytty rasvan määrää arvioimaan riittävän luotettavasti. Potkien paloittelulla on sitä vastoin saatu hyviä tuloksia. Tällöin ovat kuitenkin kysymyksessä olleet eri tyyppiset ruhot, joissa on ollut runsaasti rasvaa.

IV. Kun rasvan kilomäärän mittaajina olivat elopaino, teuraspaino, teuras-% sekä elimet, päästiin 1-vuotiailla 58 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 50 %:n selitysteeseen.

Kun arvioiviksi tekijöiksi otettiin teuraspainon lisäksi 1-vuotiailla suoli- ja munuaisrasvat, saatiin 60 %:n selityste ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 70 %:n selityste, kun mainittujen ominaisuuksien lisäksi arvioivaksi tekijäksi tulivat kuppeiden paloittelutulokset. Kummassakaan ryhmässä teuraspaino ei ollut tilastollisesti merkitsevänä tekijänä edellä mainittujen ominaisuuksien rinnalla.

Useissa tutkimuksissa on sisurasvojen (munuais-, suoli- ja sydänrasvat) avulla arvioitu ruhon rasvan kilomäärää. Munuaisrasvojen määrä kuuluu usein teurasarvostelumenetelmissä arvosteluperusteihin. BRÄNNÄNG & NILSSONin (1969) tutkimuksessa saatiin rasvakiloilla 93 - 95 %:n selityksasteet, kun mittaajina olivat kuverasvat, teuraspaino ja sorkat sekä nuoremmilla eläimillä lisäksi munuaisrasvat ja paistien pituus ja vanhemmilla eläimillä taas kuvelihojen määrä ja pintarasvakerroksen paksuus.

VI ja VII. Teuraspainolla ja etupään paloittelutuloksilla saatiin 1-vuotiailla rasvakilojen selityksasteeksi 86 % ja 2-vuotiailla 73 % sekä vastaavasti takapään paloittelutuloksilla 87 %:n ja 86 %:n selityksasteet.

VIII. Teuraspainolla ja etupään tarkemman paloittelun tuloksilla saatiin 2-vuotiailla vain 38 %:n selityksaste. Takapään tarkemman paloittelun tuloksilla saatiin 45 %:n selityksaste, ainoana tilastollisesti merkitsevänä tekijänä oli kupeiden paino, jonka korrelaatio rasvan kilomäärään oli 0.669.

Kun mittaajina olivat teuraspainon lisäksi takapään osien lihamäärät ja kupeiden rasvamäärä, saatiin selityksasteeksi 64 %, kupeiden rasva- ja lihamäärät olivat ainoat tilastollisesti merkitsevät tekijät.

Luiden kilomäärän arvioiminen

Ib. Pelkillä elävän eläimen mitoilla saatiin 1-vuotiailla 64 %:n selityssaste luiden kilomäärälle. Elopainon mukaan ottaminen lisäsi selityssastetta yhden prosenttiyksikön.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin jo pelkillä mitoilla 78 %:n selityssaste. Tilastollisesti merkitsevinä tekijöinä oli kuusi mitta, joista kolme oli jalkamittaa. Kun arvioivaksi tekijäksi otettiin lisäksi elopaino, saatiin 81 %:n selityssaste, tällöin oli mittajina kolme jalkamittaa ja lisäksi takakorkeus.

II. Tulopainolla ja päiväkasvulla saatu selityssaste oli 1-vuotiailla 52 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 59 %.

III. Pelkillä arvostelupisteillä saatiin luiden kilomäärälle vain 11 - 19 %:n selityssasteet. Kun arvioivaksi tekijäksi otettiin lisäksi teuraspaino, päästiin 1-vuotiailla 63 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 74 %:n selityssasteeseen. Teuraspainolla saatu selityssaste oli 1-vuotiailla 53 % ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 60 %.

IV. Elopainolla, teuraspainolla, teuras-%:lla ja elimillä saatiin 1-vuotiailla 59 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 67 %:n selityssasteet luiden kilomäärälle. Elopainon ja teuraspainon korrelaatiot luiden kilomäärään olivat molemmissa ikäryhmissä samaa suuruusluokkaa, 1-vuotiailla 0.713 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.796, teuraspainon vastaavasti 0.731 ja 0.773.

Pään painon korrelaatio luiden kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.553 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.620. VARO (1969) sai pään painon ja luiden kilomäärän korrelaatioksi 0.691.

BRÄNNÄNG ja NILSSON (1969) saivat useiden ominaisuuksien yhdistelmällä luiden kilomäärälle 94 - 96 %:n selityksasteet. ALLEN et al. (1968) ja BUTTERFIELDin (1965) saamat teuraspainon ja luiden kilomäärän korrelaatiot olivat samaa suuruusluokkaa kuin tässäkin tutkimuksessa saadut.

V. Etu- ja takapotkien paloittelutuloksilla saatiin 1-vuotiailla luiden kilomäärän selityksasteeksi 68 %. Teuraspaino ei lisännyt selityksprosenttia. Etupotkien paloittelutuloksilla ja teuraspainolla saatiin 62 %:n ja takapotkien paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 66 %:n selityksasteet.

$\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin pelkillä etupotkien paloittelutuloksilla 82 %:n selityksaste luiden kilomäärälle.

1-vuotiailla oli takapotkaluun korrelaatio luiden kilomäärään 0.768 ja etupotkaluiden 0.685,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla oli etupotkaluiden vastaava korrelaatio 0.742.

BUTTERFIELDin (1965) tutkimuksessa saatiin yksittäisten luiden jaluummäärän korrelaatioksi 0.92 - 0.99. Etupotkaluut olivat parhaat mittajat. CALLOWin (1962) tutkimuksessa saatiin etupotkaluiden ja luummäärän väliseksi korrelaatioksi 0.98 ja takapotkaluiden 0.97.

SKJERVOLD (1958) sai R-arvoksi 0.94 teuraspainolla ja neljän jalan luiden (metacarpus ja metatarsus) painolla. BRÄNNÄNG ja NILSSONin (1969) tutkimuksessa olivat myös

metacarpus ja metatarsus luiden kilomäärää arvioivina tekijöinä.

VI ja VII. Etupään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla saatiin 1-vuotiailla luiden kilomäärälle 83 %:n ja takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 85 %:n selitysteet.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin sekä etupään että takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 95 %:n selitysteet luiden kilomäärälle.

Paistiosan painon korrelaatio luiden kilomäärään oli 1-vuotiailla 0.761 ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 0.786. Kun teuraspaino oli mukana arvioivana tekijänä, ei paistiosan paino lisännyt selitysteetä 1-vuotiailla kuin yhden prosenttiyksikön,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla se ei ollut tilastollisesti merkitsevä tekijänä. THORTONin ja HINERin (1965) tutkimuksessa saatiin paistiosan painon ja luiden kilomäärän korrelaatioksi 0.80 - 0.95.

VIII. Etupään osien painolla ei ollut merkitystä luiden kilomäärän arvioimisessa. Etupään osien lihamäärät lisäsivät teuraspainolla saatua selitysteetä viidellä prosenttiyksiköllä. Takapään osilla ja teuraspainolla saatiin 63 %:n selitysteet sekä takapään osien lihamäärällä ja teuraspainolla 71 %:n selitysteet. Teuraspainon ohella oli edellisessä tilastollisesti merkitsevä tekijänä selkäkappaleen paino ja jälkimmäisessä selkäkappaleen lihamäärä.

### Ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärien arvioiminen

Taulukkoon 66 on koottu eri ominaisuusryhmillä ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärille saadut selityksasteet.

### Lihan prosenttimäärän arvioiminen

Ib, III, IV ja V. 1-vuotiailla ei lihan prosenttimäärän arvioimisessa päästy kuin 22 - 29 %:n selityksasteeseen, kun arvioivina ominaisuusryhminä olivat elävän eläimen mitat, teurasarvostelupisteet, elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet sekä potkien paloittelutulokset.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla selityksasteet olivat muilta osin yhtä pieniä, paitsi etupotkien paloittelutuloksilla saatiin 56 %:n selityksaste lihan prosenttimäärälle.

NEIMAN-SØRENSEN et al. (1965) tutkimuksessa saatiin elävän eläimen mitoilla lihan prosenttimäärälle 24 %:n selityksaste. TALLIS et al. (1959) tutkimuksessa saatiin painon ja korkeusmitan suhteella syötävän lihan prosenttimäärälle korrelaatio -0.45 sekä painon ja leveysmitan suhteella korrelaatio -0.43, hiehoilla suhde oli hieman kiinteämpi. Yleensä korrelaatiot olivat pieniä ja negatiivisia.

Teurasarvostelupisteillä saadut korrelaatiot ovat olleet samaa suuruusluokkaa kuin tässäkin tutkimukses-

Taulukko 66. Eri ominaisuusryhmillä saadut selitysaasteet ruhon lihan, rasvan ja luiden prosenttimäärille.

Ominaisuusryhmä	Lihaa %		Rasvaa %		Luita %	
	1-v.	½-v.	1-v.	½-v.	1-v.	½-v.
Ib. Elävän eläimen mitat	27	20	16	9	45	45
Ib. " " + elopaino	27	20	16	9	45	48
III. Teurasarvostelupisteet	29	34	11	12	41	54
III. " + teuraspaino	29	34	15	12	44	54
IV. Elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet	23	27	40	35	32	31
IV. Teuraspaino, munuais- ja suolirasvat + kupeiden paloittelutulokset ½-vuotiailla	-	-	48	59	-	-
V. Etu- ja takapotkien paloittelutulokset	22	-	15	-	55	-
V. " " + teuraspaino	24(30)	-	15	-	56(65)	-
V. Etupotkien paloittelutulokset	-	56	-	-	-	70
V. " " + teuraspaino	-	56	-	7	-	70
V. Takapotkien paloittelutulokset + teuraspaino	-	-	-	-	-	-
VI. Etupään paloittelutulokset + teuraspaino	76	76	77	67	88	81
VII. Takapään paloittelutulokset + teuraspaino	82	82	89	81	88	91
VIII. Takapään osien lihan kilomäärä + teuraspaino		55		56		-

Sulkeissa olevat tulokset kokeista II, III ja IV, joissa potkat olivat paloiteltu samalla tavalla.

sa saadut sekä samoin elopainolla, teuraspainolla ja elimillä saadut korrelaatiot.

VI ja VII. Etupään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla saatiin molemmissa ikäryhmissä lihan prosenttimäärälle sama selitysaste, 76 %, samoin takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 82 %:n selitysaste molemmissa ikäryhmissä.

VIII. Useissa tutkimuksissa on laskettu ruhon eri osien lihaprosentin ja ruhon lihaprosentin välisiä korrelaatioita. Ne ovat yleensä olleet jonkin verran suurempia kuin tässä tutkimuksessa saadut. Suurin korrelaatio tässä tutkimuksessa oli paistiosan liha %:n ja ruhon liha- %:n välillä,  $r = 0.738$ . Takapään osien lihamäärällä ja teuraspainolla saatiin  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla lihan prosenttimäärälle 55 %:n selitysaste.

#### Rasvan prosenttimäärän arvioiminen

Ib, III ja V. Rasvan prosenttimäärän arvioimisessa päästiin 7 - 40 %:n selitysasteeseen, kun arvioivina ominaisuusryhminä olivat elävän eläimen mitat, teurasarvostelupisteet ja potkien paloittelutulokset.

IV. Elopainolla, teuraspainolla, teuras-%:lla ja elimillä ei myöskään päästy parempaan tulokseen. Kun arvioivina ominaisuuksina olivat teuraspaino sekä munuais- ja suolirasvat, saatiin 1-vuotiailla niissä kokeissa, joissa



suolirasvat oli punnittu, selityksasteeksi 47.5 %. Kun  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla oli edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi arvioivina tekijöinä kupeiden paloittelutulokset, saatiin selityksasteeksi 58.5 %. Kupeiden rasvamäärä oli ensimmäisenä askeleena regressioanalyysissä, sen korrelaatio rasvan prosenttimäärään oli 0.689.

Ulkomaisissa tutkimuksissa on rasvan prosenttimäärän arvioiminen ollut yhtä epävarmaa kuin tässäkin tutkimuksessa, ja yksittäisten ominaisuuksien korrelaatiot rasvaprosenttiin ovat olleet samaa suuruusluokkaa. Useiden ominaisuuksien yhdistelmillä on saatu suuriakin selityksasteita, kun kysymyksessä ovat olleet rasvaiset eläimet, joilta on mitattu pintarasvakerroksen paksuus, MLD:n ala ja joissakin tutkimuksissa myös potkien rasva.

VI ja VII. Etupään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla saatiin 1-vuotiailla rasvaprosentille 77 %:n ja  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla 67 %:n selityksasteet sekä vastaavasti takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 89 %:n ja 81 %:n selityksasteet.

VIII.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen etupään osilla ja niiden lihamäärällä saadut korrelaatiot olivat pienempiä kuin koko etupään tai takapään paloittelutuloksilla saadut korrelaatiot. Takapään osien - kupeiden rasvamäärä ja paistiosan lihamäärä - ja teuraspainolla saatiin 55.5 %:n selityksaste rasvan prosenttimäärälle.

Luiden prosenttimäärän arvioiminen

Ib. Pelkillä elävän eläimen mitoilla saatiin kummassakin ikäryhmässä luiden prosenttimäärälle 45 %:n selityaste. Elopaino ei lisännyt selitysprosenttia 1-vuotiailla,  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla oli lisäys 3 %-yksikköä.

III ja IV. Kun arvioivina ominaisuusryhminä olivat teurasarvostelupisteet sekä elopaino, teuraspaino, teuras-% ja elimet, saatiin 1-vuotiailla luiden prosenttimäärälle 32 - 44 %:n selityasteet.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin sen sijaan teurasarvostelupisteillä 54 %:n selityaste.

Ulkomaisissa tutkimuksissa saadut teurasarvostelupisteiden ja luiden prosenttimäärän väliset korrelaatiot ovat olleet samaa suuruusluokkaa kuin tässäkin tutkimuksessa saadut.

V. Etu- ja takapotkien paloittelutuloksilla saatiin 1-vuotiailla luiden prosenttimäärälle 55 %:n selityaste, teuraspaino lisäsi selitystetta vain 1 %-yksikön. Kun arviointi tehtiin vain sillä aineistolla, jossa potkat celi irrotettu ja paloiteltu samalla tavalla, saatiin 65 %:n selityaste.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin pelkillä etupotkien paloittelutuloksilla 70 %:n selityaste luiden prosenttimäärälle, teuraspaino ei lisännyt selitysprosenttia.

VI ja VII. 1-vuotiailla saatiin teuraspainolla ja etupään sekä takapään paloittelutuloksilla sama selityaste, 88 %.  $\frac{1}{2}$ -vuotiailla saatiin etupään paloittelutuloksilla ja teu-

raspainolla 81 %:n ja takapään paloittelutuloksilla ja teuraspainolla 91 %:n selitysasteet. Paistiosan luuprosentin ja ruhon luuprosentin korrelaatio oli  $\frac{1}{2}$ -vuotiail- la 0.908 ja selkäkappaleen vastaavasti 0.785.

VIII.  $\frac{1}{2}$ -vuotiaiden ruhojen tarkemman paloittelun tulok- silla saatiin pienemmät selitysasteet kuin etupään tai takapään paloittelutuloksilla.

Ulkomaisissa tutkimuksissa ovat ruhon eri osien luo %- len ja ruhon luuprosentin korrelaatiot olleet samaa suu- ruusluokkaa kuin tässäkin tutkimuksessa saadut.

## KIRJALLISUUS

- ALLEN, D.M., MERKEL, R.A., MAGEE, W.T. & NELSON, R.H. 1968. Variation in some beef carcass compositional characteristics within and between selected weight and fat thickness ranges. *J. An. Sci.*, 27:1239-1246. Ref. ABA 37:1251.
- 1969. Relationship of physically separable muscle, fat and bone from the left side of steer carcasses to yields of retail cuts, fat trim and bone of the right side. *J. An. Sci.*, 28:311-315.
- BERG, R.T. & BUTTERFIELD, R.M. 1968. Growth patterns of bovine muscle and bone. *J. An. Sci.*, 27:611-619.
- BIRKETT, R.J., GOOD, D.L. & MACKINTOSH, D.L. 1965. Relationship of various linear measurements and percent yield of trimmed cuts of beef carcasses. *J. An. Sci.*, 24:16-20.
- BLACKWELL, R.L., KNOX, J.H., SHELBY, C.E. & CLARK, R.T. 1962. Genetic analysis of economic characteristics of young Hereford cattle. *J. An. Sci.*, 21:101-107.
- de BOER, H., BERGSTRÖM, P.L. & de ROOY, H. 1969. Methods of evaluating carcass quality in cattle. EAAP:n kongressi, Helsinki 1969.
- BOGNER, H., BURGKART, M., ABELEIN, R. & SCHUMANN, H. 1964. Untersuchungen zur frühzeitigen Schätzung der Mastleistung beim Rind im Rahmen des bayerischen Bullenprüfprogramms. *Z-kunde* 36:266-274.
- du BOSE, L.E., CARTWRIGHT, T.C. & COOPER, R.J. 1967. Predicting steak and roast meat from production and carcass traits. *J. An. Sci.*, 26:688-693.

- BRACKELSBERG, P.O., HALE, N.S., COWAN, W.A. & KINSMAN, D.M. 1968. Relationship of sectional characteristics to beef carcass composition. *J. An. Sci.*, 27:39-44.
- & WILLHAM, R.L. 1968. Relationship among some common live and carcass measurements and beef carcass composition. *J. An. Sci.*, 27:53-57.
- BRAY, R.W. 1963. Symposium on feed and meats terminology IV. Quantitative measures of carcass composition and qualitative evaluations. *J. An. Sci.*, 22:548-553.
- BROWN, C.J., LEWIS, P.K. (Jr.) & HECK, M.C. 1963. Relationship between performance test information and carcass cut-out data and eating quality of steaks from beef bulls. *Bull. Ark. agric. Exp. Sta.*, 676:19 pp. Ref. ABA 32:2754.
- BRUNGARDT, V.H. & BRAY, R.W. 1963. Variation between sides in the beef carcass for certain wholesale and retail yields and linear carcass measurements. *J. An. Sci.* 22:746-748.
- BRÄNNANG, E. 1966. En studie i avkommebedömningsteknik för tillväxt- och slaktegenskaper hos kombinerande mjölk-köttraser. *Lantbrukshögsk. meddel.* 101/1968.
- 1967. Kan klassificeringen av nötkött förenklas och förbättras? *Sv. Husdjurskötsel* 1:5-9, 1967.
- & NILSSON, K. 1969. Principles of cattle and sheep carcass evaluation. EAAP:n kongressi, Helsinki 1969.
- BUSCH, D.A., DINKEL, C.A. & MINYÄRD, J.A. 1969. Body measurements, subjective scores and estimates of certain carcass traits as predictors of edible portion in beef cattle. *J. An. Sci.*, 29:557-566. Ref. ABA 38:1097.
- BUSS, G. 1968. Comparison of the slaughter results for young fattening bulls of the Germain Black Pied, Spotted Mountain and Germain Yellow breeds in Thüringen. *Arch. Tierz.* 11:53-72, Ref. ABA 37:2262.
- BUTTERFIELD, R.M. 1965. The relationship of carcass measurements and dissection data to beef carcass composition. *Res. vet. Sci.*, 6:24-32. Ref. ABA 34:73.

- CALLOW, E.H. 1962. The relationship between the weight of a tissue in a single joint and the total weight of the tissue in a side of beef. *Anim. Prod.* 4:37-46.
- CARTER, R.C. & KINCAID, C.M. 1959. Estimates of genetic and phenotypic parameters in beef cattle. III. Genetic and phenotypic correlations among economic characters. *J. An. Sci.*, 18:331-335.
- CARTWRIGHT, T.C., BUTLER, O.D. & COVER, Sylvania, 1958. The relationship of ration and inheritance to certain production and carcass characteristics of yearling steers. *J. An. Sci.*, 17:540-547.
- COLE, J.W., ORME, L.E. & KINCAID, C.M. 1960. Relationship of loin eye area, separable lean of various beef cuts and carcass measurements to total carcass lean in beef. *J. An. Sci.*, 19:89-99.
- CUNDIFF, L.V., CHAMBERS, D., STEPHENS, D.F. & WILLHAM, R.L. 1964. Genetic analysis of some growth and carcass traits in beef cattle. *J. An. Sci.*, 23:1133-1138.
- MOODY, W.G., LITTLE, J.E. (Jr), JONES, B.M. (Jr) & BRADLEY, N.W. 1967. Predicting beef carcass cutability with live animal measurements. *J. An. Sci.*, 26:210, Abstr. 42.
- DIETERT, W. 1969. Untersuchungen über verschiedene Prüfungsverfahren auf Mastleistung und Schlachtkörperwert beim Rind. Georg-August-Univ. Göttingen 1969.
- WENIGER, J.H. & PFEIDERER, U. 1970. Untersuchungen über verschiedene Prüfungsverfahren auf Mastleistung und Schlachtkörperwert beim Rind. *Z-kunde* 42:329-361.
- DINKEL, C.A., WILSON, L.L., TUMA, H.J. & MINYARD, J.A. 1965. Rations and percent as measures of carcass traits. *J. An. Sci.*, 24:425-429.
- DUMONT, B.L., QUELTE, Le, P. & ARNOUX, J. 1961. A biometrical study of beef cattle. I. Variability in the anatomical composition of the carcass of Charollais cattle. II. Estimation of the weight of the musculature in Charollais cattle. *Ann. Zotech.* 10:149-154, 321-326. Ref. ABA 30:2387.

- EPLEY, R.J., HEDRICK, H.B., STRINGER, W.C. & HUTCHESON, D.P. 1970. Prediction of weight and percent retail cuts of beef using five carcass measurements. *J. An. Sci.* 30:872-879.
- FIELD, R.A., SCHOONOVER, C.O. & NELMS, G.E. 1966. Relationships between carcass weight and muscle, fat and bone in bull carcasses. *J. An. Sci.*, 25:588. Abstr. 22.
- GOLL, D.E., HAZEL, L.N. & KLINE, E.A. 1961. Relationship between some beef carcass measurements and yields of wholesale cuts. *J. An. Sci.*, 20:264-267.
- GOOD, D.L., DAHL, G.M., WEARDEN, S. & WESELI, D.J. 1961. Relationship among live and carcass characteristics of selected slaughter steers. *J. An. Sci.*, 20:698-707.
- GOTTSCH, H.A., MERKEL, R.A. & MACKINTOSH, D.L. 1961. Relationship of muscle, fat, bone and some physical measurements to beef carcass cutability. *J. An. Sci.*, 20:917. Abstr. 66.
- GRAVIR, K. 1967. Studies on Different Body Measurements as Estimators of Live and Carcass Weight in Young NRF Bulls. *Acta Agric. Skand.* 17:217-227.
- GREGORY, K.E., SWIGER, L.A., ARTHAUD, V.H., WARREN, R.B., HALLET, D.K. & KOCH, R.M. 1962. Relationship among certain live and carcass characteristics of beef cattle. *J. An. Sci.*, 21:720-727.
- SWIGER, L.A., BREIDENSTEIN, B.C., ARTHAUD, V.H., WARREN, R.B. & KOCH, R.M. 1964. Subjective live appraisal of beef carcass traits. *J. An. Sci.*, 23:1176-1181.
- HAMMOND, J. 1958. Zuwachs und Fleischproduktion. *Handbuch der Tierzüchtung I.* s. 197-235.
- HARING, F., GRUHN, R. & TRÄGER, E. 1958. Nachkommenprüfung auf Mastleistung und Schlachtwert beim Rind. II. *Z-kunde* 30:148-155.
- HARVEY, W.R. 1966. Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. *ARS 20-8.* Agric. Res. Service, U.S. Dept. of Agric. 157 p.

- HENDERSON, D.W., GOLL, D.E. & KLINE, E.A. 1966 a. Relationships of muscling and finish measurements from three different groups of beef carcasses with carcass yield. *J. An. Sci.*, 25:323-328.
- 1966 b. Measures of carcass yield and tenderness of two muscles in four groups of beef carcasses. *J. An. Sci.*, 25:329-333.
- HINKS, C.J.M. & BECH ANDERSEN, B. 1968. Phenotypic aspects of growth and carcass quality in veal calves. *An. Prod.* 10:331-340.
- HUTH, F.W. 1965. Typfragen und Mastmethoden beim Rind. *Z-biol.* 82:122-138.
- JENSEN, B. 1967. Effect of age on muscle development in cattle. *Beretn. NJF. 13. kongr. N:o 4, osa II:370.*
- JOHANSSON, I. & HILDEMAN, S.E. 1953. The relationship between certain body measurements and live and slaughter weight in cattle. *ABA* 22:1-17.
- KIDWELL, J.F. 1955. A study of the relation between body conformation and carcass quality in fat calves. *J. An. Sci.*, 14:233-242. *Ref. Z-kunde* 28:183.
- KLINE, E.A. & TAYLOR, R.E. 1967. Contribution of conformation of cattle to carcass desirability. *J. An. Sci.*, 26:897. *Abstr.* 62.
- LAINEN, J.J. 1971. Amerikkalaisen kauppiaan näkemys edullisesta naudantilhan hankinnasta. *Suomen Liha- ja Karjatalous* 1971, 1:4-6.
- LEVY, D., HOLZER, Z. & VOLCANI, R. 1968. The effect of age and live weight on feed conversion and yield of saleable meat of intact Israeli Friesian male calves. *An. Prod.* 10:325-330.
- LEWIS, T.R., SUESS, G.G. & KAUFFMAN, R.G. 1969. Estimation of carcass traits by visual appraisal of market livestock. *J. An. Sci.*, 28:601-606.



- LILJEDAHL, L-E. 1965. Estimation of the Weight of Total Muscle Tissue in Beef Carcasses. Lantbrukshögsk. Ann. 31: 231-236.
- LINDHÉ, B. 1968. Crossbreeding for Beef with Swedish Red and White Cattle. I. Performance under varying field conditions. Lantbrukshögsk. Ann. 34:1-465.
- & HENNINGSSON, T. 1968. Crossbreeding for Beef with Swedish Red and White Cattle. II. Growth and feed efficiency under standardized conditions together with detailed carcass evaluation. Lantbrukshögsk. Ann. 34:517-550.
- LINDSTRÖM, U. & MAIJALA, K. 1970. Evaluation of performance test results for A.I. Bulls. Acta Agric. Skand. 20:207-218.
- MARTIN, T.G. & STARKENBURG, R.T. 1965. Genetic correlations between beef and dairy traits in dual-purpose cattle. World Rev. of An. Prod. Spec. Issue 1965 1:45-52.
- MARTIN, E.L., WALTERS, E. & WHITEMAN, J.V. 1966. Association of beef carcass conformation with thick and thin muscle yields. J. An. Sci., 25:682-687.
- MATHER, R.E. RANDEL, P.F. & RIMM, A.A. 1959. Relative errors in some body measurements of dairy cattle. J. Dairy Sci., 43:1890-1891.
- NEIMAN-SØRENSEN, A., NIELSEN, E.O. & LEGATES, J.E. 1965. The interrelations between growth, body measurements, and carcass quality and meat characteristics in the production. World Rev. of An. Prod. Spec. Issue 1965, 1:41-44.
- NIELSEN, E.O. 1962. Undersøgelser over kødproduktionsegenskaber ved de danske afkomsprøver med tyre. Moniste.
- NILSON, Kristina & BRÄNNÅNG, E. 1969. Tysk köttklassificering bättre än svensk. Husdjur 11/21.
- ORME, L.E., COLE, J.W. & KINCAID, C.M. 1959 a. Predicting total carcass lean in mature beef using weights of certain entire muscles. J. An. Sci., 18:1479. Abstr. 50.

- ORME, L.E., PEARSON, A.M., BRATZLER, L.J., MAGEE, W.T. & WHEELER, A.C. 1959 b. The muscle-bone relationship in beef. *J. An. Sci.*, 18:1271-1281.
- PEARSON, A.M., MAGEE, W.T. & BRATZLER, L.J. 1959 c. Relationship of live animal measurements to various carcass measurements in beef. *J. An. Sci.*, 18:991-999.
- PIERCE, E.A. 1969. Recommended Guides for Carcass Evaluation. *World Rev. of An. Prod.* 5:71-75.
- PIRCHNER, F. 1965. Züchtungsfragen in der Fleischerzeugung. *Z-biol.* 82:139-153.
- RUOHOMAKI, H. 1967 a. Charolaisristeytyskokeiden tuloksia. *Ann. Agric. Fenn.* 6:115-126.
- 1967 b. Charolaisristeytyskokeiden tuloksia III. Koetoim. ja Käyt. 1/1967.
- 1967 c. Charolaisristeytyskokeiden tuloksia IV. Koetoim. ja Käyt. 6/1967.
- 1968 a. Charolaisristeytyskokeiden tuloksia V. Koetoim. ja Käyt. 1/1968.
- 1968 b. Charolaisristeytyskokeiden tuloksia VI. Koetoim. ja Käyt. 2/1968.
- 1969. Ch-risteytetyt lehmävasikat lihantuottajina. Koetoim. ja Käyt. 6/1969.
- 1970. Lihankarjaristeytyskoe Lounais-Suomen koasemalla 1968-69. Koetoim. ja Käyt. 6/1970.
- & VARO, M. 1967. Effect of crossing with charolais on the beef yield of slaughter animals based on results gained in the cutting of carcasses. *Acta Agr. Fenn.* 109:1:155-163.
- SCHMITTEN, F. 1968. Über die Einflüsse von Endgewicht und Haltungsform auf die Schlacht-Körperzusammensetzung und Fleischqualität von Mastkälbern. *Mitt. Tierhalt.*, No. 114. Ref. ABA 37:2293.
- SCHÖN, L. 1969. Examination of the gross tissue composition of slaughter cattle. *Bayer. landw. Jb.*, 46:771-827.

- SEEBECK, R.M. & TULLOH, N.M. 1966. The representation of yield of dressed carcass. *An. Prod.* 8:281-288.
- SKJERVOLD, H. 1958. Registrering av kjøttproduksjonsegenskapene hos storfe. *Norges Landbrukshøgsk. Melding nr. 123.*
- SWIGER, L.A., GREGORY, K.E., SUMPTION, L.J., BREIDENSTEIN, B.C. & ARTHAUD, V.H. 1965. Selection indexes for efficiency of beef production. *J. An. Sci.*, 24:418-424.
- SZYSZKOWSKI, L. 1968. The influence of calf weight and date of calving on the subsequent growth rate of young cattle *Zesz.nauk.wyysz.Szk.roln.Wroct.* 75. Ref. ABA 37:2381.
- TALLIS, G.M. KLOSTERMAN, E.W. & CAHILL, V.R. 1959. Body measurements in relation to beef type and to certain carcass characteristics. *J. An. Sci.*, 18:108-115.
- THORTON, J.W. & HINER, R.L. 1965. Volume of beef round related to carcass composition. *J. An. Sci.* 24:301-304.
- TOUCHBERRY, R.W. & LUSH, J.L. 1950. The accuracy of linear body measurement of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 33:72-80.
- VARO, M. 1969. Über Methoden zur Bewertung der Schlachtkörperqualität bei lebenden und geschlachteten Rindern. EAAP:n kongressi, Helsinki 1969.
- WEBER, F. 1957. Die statistischen und genetischen Grundlagen von Körpermessungen am Rind. *Z-biol.* 69:225-260.
- WENIGER, J.H. 1965. Zusammensetzung und Bewertung des Schlachtkörpers. *Z-biol.* 82:199-217.
- WILSON, L.L., DINKEL, C.A., TUMA, H.J. & MINYARD, J.A. 1964. Live-animal prediction of cutability and other beef carcass characteristics by several judges. *J. An. Sci.*, 23:1102-1107.
- WISMER-PEDERSEN, J. 1969. Undersøgelser af kødkonsistens og muskelfibre. Afkomsprøver for kødproduktion II. 372. beretn. fra førsøgs-lab. s. 72-103.
- WITT, M. 1961. Rindfleischerzeugung durch das Zweinutzungs-rind in der Bundesrepublik. *Z-kunde* 33:268-271.
- 1965. Rind und Schwein als Fleischproduzenten. *Z-biol.* 82:103-121.

WITT, M. & HUTH, F.W. 1962. Mastergebnisse von Bullen unterschiedlichen Körperbautypes und unterschiedlicher Fütterung. Z-kunde 34:162-176.

ZIPPER, J. 1970. Das Futteraufnahmevermögen des Rindes als Leistungs- und Selektionsmerkmal. Kühn-Archiv. 84:1-53.

LIHATECLLINEN TUTKIMUSKESKUS: Ruhojen luokitteluperusteet	1.9.63
" "	1.5.69
" "	1.1.72

RUHOJEN LUOKITUS RUOTSISSA: Asetus 7.6.1956

Valtion maatalouslautakunnan kiertokirje 74/13.12.1968

(Statens Jordbruksnämndes circular 74/13.12.1968)

KOTIELÄINJALOSTUKSEN TIEDOTE-SARJASSA ILMESTYNYT:

1. UUSITALO, H., 1975. Valintaindeksien rakentaminen kanojen jalostusarvostelua varten. Lisensiaattityö, 119 s.
2. RUOHOMÄKI, Hilikka, 1975. Nuoren lihanaudan teurasominaisuuksien arvioimisesta. Lisensiaattityö 197 s.

ISBN 951-45-0621-9  
Helsingin yliopiston monistuspalvelu, offset 1975