

## Sonnien mittauksia yksilötestausasemilla

Matti Ojala, Marja-Leena Puntila ja Mikko Varo  
Kotieläinten jalostustieteen laitos

Paavo Laakso  
Suomen Kotieläinjalostusyhdistys  
Sonnien kasvatusasema

Helsinki 1976

**Julkaisijat:**

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

Sonnien mittauksia yksilötestausasemilla

Matti Ojala,  
Marja-Leena Puntila,  
Mikko Varo ja  
Paavo Laakso  
Helsinki 1976

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
AINEISTO .....	2
TUTKIMUSSUUNNITELMA .....	4
MITTAUKSET .....	6
<u>Rungon ja raajojen mittaukset</u> .....	6
<u>Ultraäänimittaukset</u> .....	6
<u>Nahkopoimun paksuuden mittaukset</u> .....	8
<u>Punnitukset</u> .....	9
TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	10
<u>Keskiarvot ja hajonnat</u> .....	10
<u>Periytymisasteet</u> .....	13
<u>Korrelaatiot</u> .....	16
TIIVISTELMÄ .....	19
KIIKOKSET .....	20
KUVAT, PIIRROKSET JA TAULUKOT .....	21
VIITEKIRJALLISUUS .....	45

Tämän monisteen tarkoituksena on esitellä pääpiirteittäin monitahoinen ja samalla myös pitkäaikainen tutkimussarja, jonka Helsingin Yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitos aloitti lokakuussa 1971. Tutkimuksissa ovat eri tavoin osallisina useat nautakarjatalouden kehittämiseksi ja tutkimuksesta kiinnostuneet laitokset ja järjestöt.

Kirjoituksessa esitetään koeaineisto, tutkimussuunnitelma, mittaukset sekä mittauksista lasketut keskiarvot, hajonnat, muuntelukertoimet ja periytymisasteet sekä eri ominaisuuksien välisiä korrelaatioita. Kaikkia mainittuja tunnuslukuja ei esitetä suomen- ja friisinkarjan eikä pihvirotujen eläimistä johtuen niiden vähäisestä lukumäärästä. Samasta syystä mainittujen rotujen tulosten analysointi yksityiskohtaisemmin on tuskin jatkossakaan aiheellista. Tässä yhteydessä ei A<sub>y</sub>-aineistonkaan tuloksia käsitellä kovin yksityiskohtaisesti. Täten onkin syytä viitata käsiteltävästä aineistosta tähän mennessä jo julkaistuihin ja tulevaisuudessa vielä erikseen julkaistaviin kirjoituksiin.

Kirjoitus on tarkoitettu yhteenvedonmaiseksi muistioksi lähinnä tutkimusryhmän jäsenille. Tässä kirjoituksessa mittauskohdat ja -tekniikka on esitetty melko yksityiskohtaisesti, minkä toivotaan olevan hyödyksi myös uusien tutkimussuunnitelmien laadittaessa. Monisteeseen on kerätty melkoisesti numerotietoa, minkä toivotaan hyödyttävän myös käytännön kotieläintaloudessa työskenteleviä. Tuloksia tarkasteltaessa ja kentällä suoritettuihin mittauksiin vertailtaessa on kuitenkin pidettävä mielessä, että käsillä olevat tulokset on laskettu maamme huippuyksilöistä. Kuten tunnettua, nuorsonnit on valittu jo ennen kasvukoeasemalle hyväksymistä sekä maidontuotannoltaan että kasvukyvyltään maan parhaista vanhemmista. Myös ympäristöolosuhteet kasvukoeasemalla ovat poikkeuksellisen hyvät, sillä nuorsonneille annetaan koko koeajan voimakasta väkirehuseosta vapaasti ruckahalun mukaan.

## AINEISTO

Koeaineistoon kuuluvat eläimet ovat syntyneet lokakuun 1970 ja huhtikuun 1972 välisenä aikana. Sen jälkeen kun eläimet ovat siirtyneet sonnihuutokaupoissa keinosiemennysyhdistysten omistukseen, ne on nouduettu n. 1 kk:n ikäisinä tiloilta Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen omistamille Humppilan ja Maunulan kasvukoasemille. Eläinten mittaukset on pyritty tekemään niin lähellä 180 ja 365 päivän ikää kuin se on ollut mahdollista. Koetta suunniteltaessa on pyritty siihen, että sama henkilö suorittaisi kaikki mittaukset. Käytännössä tähän tavoitteeseen ei kuitenkaan ole täydellisesti voitu päästä.

Koeaineistossa on mitattujen eläinten lukumäärä ikäkausittain ja roduttain ryhmiteltynä seuraava:

Ikäkausi	Ay	Sk	Rotu <sup>1)</sup>			
			Fr	Ch	H	AA
n. 180 pv	262	27	21	-	-	-
n. 200 "	-	-	-	3	1	1
n. 365 "	311	36	37	2	1	1

1) Rotu: Ay= Ayrshire, Sk = Suomenkarja, Fr = Friisinkarja, Ch = Charolais, H = Hereford, AA = Aberdeen-Angus.

Asetelmasta ilmenee, että valtaosa eläimistä kuuluu Ay-rotuun muiden rotujen osuuden jäädessä melko vähäiseksi. On myös huomattava, että kaikkia mittauksia ei ole tehty kaikista yksilöistä. Toiset mittaukset on aloitettu ja toiset taas lopetettu kesken koekauden. Eräät mittaukset ovat myös voineet jäädä suorittamatta satunnaisista tekijöistä johtuen.

Mittaustulosten ryhmittely ikäkausittain on katsottu aiheelliseksi sen vuoksi, että tällöin saadaan käsittelyyn mukaan kaikki eläimet, jotka on mitattu joko puoli- tai yksivuotiaina. Esimerkiksi Ay-aineistoon kuuluu 74 eläintä, jotka on mitattu ainoastaan puolen vuoden iässä sekä 123 eläintä, jotka on mitattu ainoastaan vuoden iässä. Tämä johtuu kasvukokeen aikana tapahtuneesta karsinnasta sekä siitä, että heti kokeen alusta alkaen mitattiin kaikki puoli- ja myöskin yksivuotiaat eläimet. Eläimiä, jotka on mitattu molempina ikäkausina, on yhteensä 188 kpl, joten Ay-aineisto käsittää kokonsuudessaan 385 yksilöä.

Mainittakoon kuitenkin, että ajanjaksona, jolloin tämä koeaineisto on kerätty, on kasvukoeasemille tullut yhteensä 443 Ay-sonnia. Edellä ilmeni, että koeaineisto käsittää ainoastaan 385 eläintä, joten sitä on pidettävä paitsi ajallisesti, ilmeisesti myös määrällisesti lähinnä otoksena koeasema-aineistosta, sillä 85 sonnia (13.1 %) on jäänyt kokonaan mittaamatta. Tämä on oletettavasti osittain joutunut koeasemahenkilökunnan osalle tulleesta suhteettoman suuresta työpaineesta, loma- ja vapaapäivistä yms. Joka tapauksessa näyttää myös siltä, että olisi tapahtunut tietynlaista eläinten valikointia, sillä valtaosa mittaamatta jääneistä eläimistä on ollut myöhemmässä kasvuvaiheessa karsituiksi tulleita yksilöitä. Tämä ilmenee seuraavasta asetelmasta:

		Mitattuja (koeaineisto)	Mittaamattomia
Eläinten lukum.	443	385	85
Karsittujen el. lukum.	129	72	57
Karsittujen el. osuus, %	29.1	18.7	67.1

Tarkasteltaessa koeaineistoa ikäkausittain voidaan todeta, että puolivuotiaiden Ay-aineistoon (n = 262) sisältyy 52 eläintä (19.8 %), jotka on karsittu ennen yhden vuoden ikää. Yksivuotiaiden aineisto (n = 311) sisältää ainoastaan 20 myöhemmin karsittua eläintä (6.4 %). Kasvukoeasemalla omaksutun käytännön mukaisesti on siis ikäkausien 180 ja 365 pv välillä karsittu melkoinen osa huonosti kasvaneita eläimiä. Eräiden eläinten ennenaikainen karsinta ei tietenkään vaikuta millään tavoin valituiksi tulleiden sonnien yksilötestaustuloksiin, mutta vääristää kylläkin vuoden kasvukoetulosten keskiarvoja niitä parantamalla. Ilmeisen selvää on kuitenkin, ettei tutkimusaineisto eivätkä siitä lasketut tulokset ole enää koeaseman koko sonnijoukkoa edustavia. Sensijaan aineisto edustanee melko hyvin sitä sonnijoukkoa, joka kasvutalustensa perusteella on tullut valituksi keinosiemennysjalostukseen. Myös tuloksia tarkasteltaessa on esitetyt selkat pidettävä mielessä.

## TUTKIMUSSUUNNITELMA

Tässä yhteydessä on katsottu aiheelliseksi esittää myös pääpiirteittäin ne osa-alueet, joihin sonneista saatu perusaineisto on jaettu. Lisäksi esitellään lyhyesti ne jatkotutkimusten kohteet, joihin parhaillaan kerätään tai on tarkoitus tulevaisuudessa kerätä aineistoa.

### Aineisto 1. (perusaineisto)

Aineisto käsittää kaikki sonnien mittaustulokset ja normaaliin koeasemarutiiniin kuuluvien punnitusten tulokset. Lisäksi on kerätty isien jälkeläisarvostelutulokset, emien tuotantotiedot sekä karjojen keskituotostiedot niistä karjoista, joihin sonnien emät ovat kuuluneet. Viimeksi mainitut tiedot ovat saatavissa Maatalouden Laskenta-keskuksesta.

Aineistosta 1 tehtävät osatutkimukset:

- a. Isien ja emien osuus sonnien kasvukoetuloksissa (rungon mitat ja UÄ-mitat). (Matti Puonti, pro gradu-työ 1975.)
- b. Isän jälkeläisarvostelutulosten ja emän tuotantotietojen sekä eräiden ympäristötekijöiden osuus sonnien punnitustuloksiin. (Matti Ojala, keskeneräinen laudaturtyö.)
- c. Ultraäänikuvauksella arvioidun lihakuuden yhteys sonnien kasvukoetuloosiin. (Pentti Nieminen, pro gradu-työ 1975.)

### Aineisto 2.

Osa kesken koekautta karsittujen sonnien ruhoista (n. 40 kpl) on leikattu teurastuksen jälkeen Helsingin Kauppiainden ja LSO:n teurastamoilla. Aineistosta on tehty myös eräitä lihan laadun määrittäviä (Marja-Leena Puntila).

### Aineisto 3.

Kasvatusasemilta ke-häyttöön hyväksytyt sonnit punnitaan keinosiemennysasemilla niiden täydessä täyksiä vuosia sekä ennen eläinten poistamista. Samalla tehdään myös eräitä rungon mittauksia. Lisäksi kerätään tiedot sonnien spermantuotannosta.

Aineisto 4.

a. Keinosiemennysasemilta poistettavista sonneista saadaan teurastustiedot ja ruhon leikkaustiedot. Teurastuksen ja ruhojen leikkauksen suorittavat Lounais-Suomen, Satahämeen, Karjaportin, Itikan ja Lihakunnan osuusteurastamot.

b. Teurastettujen eläinten sukuelimet sekä vioittuneet tai epänormaalit elimet on lähetetty Helsingin Yliopiston eläinlääketieteen laitokselle tutkimuksia varten. Nämä tutkimukset on suoritettu vain osasta perusaineistoon kuuluvista eläimistä.

Aineisto 5.

Tulevaisuudessa on tarkoitus tarkastella vielä koesonneista kertyneiden tietojen sekä sonnien jälkeläisten lihan- ja maidontuotantotulosten ja hedelmällisyystietojen välisiä yhteyksiä.



## MITTAUKSET

### Rungon ja raajojen mittaukset (vrt. piirros 1).

1. Rungon pituus peräluun (istuinkannikan) kärjestä lapaluun kärjen etureunaan.
2. Säkäkorkeus maasta sään korkeimpaan kohtaan.
3. Takakorkeus maasta ristiluun harjun yläreunaan.
4. Rinnan leveys. Pienin leveys välittömästi lapojen takaa.
5. Rinnan syvyys lapojen takaa samasta kohdasta kuin rinnan leveys.
6. Lantion leveys lonkkakyhmyjen kohdalta.
7. Takaleveys reisiluukyhmyjen kohdalta.
8. Rinnan ympärys lapojen takaa, vrt. kohdat 4 ja 5.
9. Reisimitta peräluun kärjestä reisi kiertäen lonkkakyhmyjen alapuolelta selän keskiviivalle<sup>1)</sup>.
10. Takasäären pituus kantaluun (kinnerluun) kärjestä vuohisluuhun.
11. Takasäären ympärys keskisääreltä ohuimmasta kohdasta.
12. Pään leveys silmien yläpuolelta.
13. Pään pituus pään yläreunasta turvan alareunaan naaman keskikohdalta.

### Ultraäänimittaukset

Mittauksissa on käytetty ultraäänilaitetta Scanogram Model 721, jonka äänipää (TR-01) on herkkyydeltään keskinkertainen<sup>2)</sup>. Kuvauksissa on käytetty sekä käyrää että suoraa ohjauksiskoa. Ensin mainitulla on suoritettu kuvaukset pitkän selkälihakseen poikkitaissuunnassa ja saatu tuloksena lihaksen poikkileikkauspinta-alat, lihaksen paksuudet ja pintarasvan paksuudet. Suoraa ohjauksiskoa käyttäen on suoritettu kuvaus lihaksen pituussuunnassa, jolloin on saatu lihaksen ja pintarasvan paksuusmitat.

1) Esitettyä yksiselitteisempi mittaustapa olisi ollut seuraava: peräluun kärjestä reisi kiertäen lonkkakyhmyjen yläpuolelta ristiluun harjulle (9.a. piirroksessa 1).

2) Kuvassa 1 esitetään UA-laitte ja pitkän selkälihakseen poikkileikkauspinta-alan mittaaminen.

### 1. Pitkän selkälihaksen poikkileikkauspinta-alan mittaukset

Pitkän selkälihaksen poikkileikkauksen kuvaukset on tehty sekä puoli- että yksivuotiaille eläimille kolmesta eri kohdasta: edestä (E), keskeltä (K) ja takaa (T). Mittauskohdat on pyritty määrittämään siten, että ne sekä puoli- että yksivuotiailla eläimillä vastaisivat mahdollisimman hyvin toisiaan. Kuvauksohjeiden väli on puolivuotiailla eläimillä 12 ja yksivuotiailla 15 cm. Keskimäinen kuva on otettu välittömästi viimeisen kylkiluun takaa, ja se osuu 13. rintanikaman kohdalle tai sen ja ensimmäisen lannenikaman välille. Etummaisen kuvauksen kohdan arvioidaan osuvan likimäärin alueelle, jossa 11. tai 12. kylkiluu yhtyy selkärankaan ja takimmaisen kuvauksen kohdan likimäärin 3. lannenikaman kohdalle. On luonnollista, että tällä käytännön koeolosuhteiden sanelemalla määritystavalla eivät eri mittauskohdat voi kokoroista johtuen osua kaikilla eläimillä anatomisesti täsmälleen samaan kohtaan.

Ultraäänikuvien tulkinta on suoritettu van LENTIN (1970 a; 1970 b) ohjeiden mukaan käyttäen samalla hyväksi WENIGERIN ym (1963) esittämiä tietoja. Kaikki kuvat on tulkinut sama henkilö. Kuvassa 2 esitetään yksivuotiaan Ay-sonnin keskimmaisesta mittauskohdasta otettu UÄ-kuva. Piirroksessa 3 esitetään selkälihaksen poikkileikkaus UÄ-kuvasta kaavamaisesti tulkittuna, so. pinta-ala käsittää pitkän selkälihaksen (M. longissimus dorsi) ohella myös siihen välittömästi liittyvät pikku- lihakset M. multifidus dorsi K- ja T-mittauskohdissa ja Mm. spinalis et semispinalis dorsi E-mittauskohdassa. Piirroksen avulla on saatu selkälihaksen poikkileikkauspinta-ala, pintarasvan paksuus sekä selkälihaksen paksuus.

Pinta-ala on määritetty piirroksista planimetrilla. UÄ-kuvien mitta- kaavan ollessa 1:2 on todellinen pinta-ala saatu kertomalla planimet- rin lukema neljällä.

Pintarasvan paksuuden mittauskohdat on määritetty piirtämällä ensin halkaisija lihaksen leveimmästä kohdasta. Rasvan paksuus on mitattu niistä kohdista, jotka halkaisijalla ovat  $\frac{1}{3}$  etäisyydellä lihaksen laidoista. Pintarasvan paksuus on kahden mittauskohdan keskiarvo.

Selkälihaksen paksuus on määritetty piirroksessa esitetystä kohdasta. Näitä lihaksen paksuuden mittauksia on tehty sen vuoksi, että näitä voidaan verrata lihaksen pinta-alaan ja seuraavassa kohdassa määritet- tyihin lihaksen paksuuskuviin mittoihin.

## 2. Pitkän selkälihaksen paksuuden mittaukset

Pitkän selkälihaksen paksuus on mitattu lihaksen pituussuunnassa n. 30 cm:n matkalta, alkaen kummassakin ikäluokassa lonkkakyyhmyt etureunasta, siis likimäärin 5. - 6. lannenikaman kohdalla. Mittauskohta on pyritty määrittämään siten, että se osuu leveyssuunnassa lihaksen keskikohdalle. Täten puolivuotiaiden sonnien mittaus on tehty 7 ja yksivuotiaiden 9 cm:n etäisyydeltä selän keskiviivasta kyljelle päin (piirros 2).

Kuvassa 3 esitetään yksivuotiaasta Ay-sonnista otettu UÄ-kuva, josta tehty kaavamainen piirros sekä pintarasvan ja lihaksen paksuuden määrittämissä kohdissa 4. Likimäärin arvioituna osuu 1. määrittämissä kohti yksivuotiaan sonnien ruhosessa viidennen, 2. määrittämissä kohti kolmannen ja 3. määrittämissä kohti ensimmäisen lannenikaman kohdalle. Voidaan arvioida, että kaksi viimeksi mainittua määrittämissä kohtaa vastaavat yksivuotiaalla eläimillä likimäärin selkälihaksen poikkileikkauskuvausten yhteydessä mainittuja takimmaista ja keskimmäistä määrittämissä kohtaa.

Selkälihaksen paksuuden mittausten tekeminen lopetettiin kesken kokeen, koska oletettiin niistä poikkileikkauskuvausten lisäksi saatavan informaation olevan kyseenalaista. Toinen ja ehkä varsinainen syy oli, että eläimet jouduttiin kuljettamaan kahdesti mittauspäivälle. UÄ-laite on nimittäin säädettävä erikseen selkälihaksen poikkileikkauksen ja paksuuden mittauksia varten.

## Nahkapoisun paksuuden mittaukset

Mittauksilla on määritetty nahkapoisun paksuus rungon eri kohdista. Tarkoituksena on ollut hankkia kokemuksia siitä, voidaanko tällä menetelmällä saada arvio esim. eläimen rasvaisuusasteesta. Mittauslaitteena on käytetty ihmisten mittauksiin suunniteltua Holtain-ihopoisumittaria, jonka varret (a ja b) puristavat toisiaan vastaan tasaisella ( $10 \text{ g/mm}^2$ ) paineella (piirros 5 b). Mittauskohdasta otetaan vasemman käden peukalon ja etusormen väliin nahkaa ja sen mukana seuraavaa nahanalaista kudosta. Sormien väliin suodostunutta nahkapoisua venytetään hieman ulospäin, jotta jälkeä poisun paksuus mitataan välittömästi sormien alapuolelta.

Mittaukset, jotka ilmenevät piirroksesta 5 a, suoritettiin neljästä kohdasta:

1. Lapaluun kärjen etureunalta.
2. Välittömästi viimeisen kylkiluun takaa nälkäkuopan reunalta.
3. Kuveliepeen etuosasta (kohta, jossa kuvelieve yhtyy vartaloon).
4. Kuveliepeen keskeltä.

#### Punnitukset

Useimmille Ay-sonneille on saatu syntymäpaino tiloilla suoritetuista punnituksista. Kasvukoeasemalla eläinten punnitseminen kuuluu normaaliin rutiiniin. Eläimet punnitaan kahtena peräkkäisenä päivänä sekä koekauden alussa (59 ja 60 pv:n painot) että lopussa (364 ja 365 pv:n painot). Koekauden alku- ja loppupainoina käytetään näiden kahden punnituksen keskiarvoa. Lisäksi eläimet punnitaan 180 pv:n iässä sekä tämän jälkeen 30 pv:n välein koekauden loppuun saakka. Ay-, Sk- ja Fr-rotujen punnitustulokset esitetään taulukossa 9. Muiden rotujen painot ja lukumäärät ilmenevät seuraavasta asetelmasta:

	Ch	H	AA
Paino, kg			
n. 200 pv:n iässä	313.3 (n = 3)	253.0 (n = 1)	194.0 (n = 1)
365 pv:n iässä	538.0 (n = 2)	463.0 (n = 1)	367.0 (n = 1)

## TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Kuten aikaisemmin on jo mainittu, on tämä kirjoitus tarkoitettu yhteenvedoksi. Täten tuloksista tehdään tekstiosassa vain jokseenkin ylimalkaisia huomioita. Tosin eräisiin kirjoittajia kiinnostaviin yksityiskohtiinkin on puututtu. Muista yksityiskohdista kiinnostuneet lukijat voivat kuitenkin tutustua melko runsaseen aineistoon.

Aineistosta on aikaisemmin valmistunut seuraavat erilliset kirjoitukset: NIEMINEN (1975), PUONTI (1975) sekä OJALA ja VARO (1974). Niiden kirjallisuuskatsauksissa on esitetty vastaavien ulkomaalaisten tutkimusten tuloksia sekä vertailtu niitä ja tämän aineiston tuloksia keskenään. Lisäksi eräitä yksityiskohtia käsitellään huomattavasti perusteellisemmin kuin käsillä olevassa yhteenvedossa.

### Keskiarvot ja hajonnat

Mittausten keskiarvot ja hajonnat esitetään roduttain ja ikäkausittain taulukoissa 1 - 9. Taulukoissa esitetään lukemisen helpottamiseksi myös muuntelu- eli variaatiokertoimet<sup>1)</sup>, jotta muuntelun suuruutta voidaan vaivattomasti vertailla myös eri ominaisuuksien välillä. Pääasiassa tullaan tarkastelemaan eri rotujen keskiarvotuloksia. Ay-rodun muuntelukertoimista tehdään myös eräitä lisähavaintoja.

### Rungon ja raajojen mittaukset (taulukot 1 ja 2)

Ay-, Sk- ja Fr-rotujen keskiarvot poikkeavat toisistaan tilastollisesti erittäin merkittävästi puolen vuoden iässä lähes kaikissa ja vuoden iässä kaikissa ominaisuuksissa. Ominaisuuksien muuntelukertoimet ovat suurin piirtein samanlaisia eri roturyhmissä, siitäkin huolimatta, että erirotuisten eläinten lukumäärät poikkeavat huomattavasti toisistaan. Suurinta muuntelu näyttää olevan leveysmitoissa. Kaikkien ominaisuuksien muuntelu näyttää pienenevän eläinten iän karttuessa. Biologisten tekijöiden ohella tähän on ilmeisesti vaikuttanut myös koeaikana tapahtunut eläinten karsinta. Palautettakoon vielä mieliin, että 180 päivän iässä mitatuista eläimistä on karsittu n. 20 % ennen 365 päivän iän saavuttamista. Yksityiskohtaisemmin tässä kohdassa esitettyjen ominaisuuksien tuloksia käsitellään toisessa kirjoituksessa (PUONTI 1975).

1) Muuntelukerroin ilmaisee ominaisuuden hajonnan prosenteissa keskiarvoon verrattuna ( $s/\bar{x} \cdot 100$ ).

#### Ultraäänimitat (taulukot 3 - 6)

Pinta-alakuvista lasketut Ay-, Sk- ja Fr-rotujen lihaksen pinta-alan ja paksuuden keskiarvot poikkeavat toisistaan suurella tilastollisella luotettavuudella sekä puolen vuoden että vuoden iässä. Fr-rodun eläimillä lihaksen kokoa kuvaavat mitat ovat suurimmat. Paksuuskuvista lasketut tulokset ovat samansuuntaisia, merkittävyytaso on kuitenkin alhaisempi.

Pintarasvan paksuudessa ei rotujen välillä todeta tilastollisesti merkitseviä eroja puolen vuoden iässä. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että mainittuun ikävaiheeseen mennessä mihinkään rotuun kuuluvat eläimet eivät ole vielä ehtineet varsinaisesti rasvoittua. Sen sijaan vuoden iässä on rasvoittumisessa rotujen välillä erittäin merkitsevä ero. Ay-rodun eläinten pintarasvakerros on ohuin. Tulokset ovat samansuuntaisia molemmilla mittaustavoilla arvioituina.

Pinta-alakuvista arvioidun lihaksen pinta-alan ja paksuuden muuntelu on n. 10 %, edellinen hieman yli ja jälkimmäinen hieman alle. Eri kuvauskohtien muuntelukertoimet ovat kaikilla roduilla samansuuntaisia. Lihaksen pinta-alan muuntelu on säännöllisesti suurin keskimäisessä mittauskohdassa. Muuntelu on hieman pienempää vuoden kuin puolen vuoden iässä.

Pinta-alakuvista lasketut pintarasvan paksuuden muuntelukertoimet ovat hieman alle 30 %, lukuunottamatta friisinkarjan arvioita puolen vuoden iässä. Myös tämän ominaisuuden muuntelu pienenee iän karttuessa. Kaikki pintarasvan paksuuden muuntelukertoimien arviot ovat hieman suurempia paksuuskuvista kuin pinta-alakuvista laskettuina.

#### Nahkapoimuksen paksuuden mitat (taulukot 7 ja 8)

Rotujen keskiarvojen välillä on tilastollisesti merkitseviä eroja yksivuotiaiden ikäluokassa. Sopivan tilaisuuden tullen mittausten käyttöarvon tutkimusta kannattanee jatkaa ja selvittää nahkapoimuksen paksuuden mahdollinen yhteys esim. eläinten rasvoittumiseen.

#### Painot ja lisäkasvut (taulukko 9)

Eri rotujen painojen ja lisäkasvujen keskiarvot eroavat toisistaan erittäin merkittävästi jokaisena ikä kautena. Painojen muuntelu on

kaikissa roduissa suurinta syntyessä tai 60 päivän iässä ja pienenee asteittain iän karttuessa. Tosin muuntelun pieneminen johtunee pääasiassa koekauden loppupuolella tapahtuneesta eläinten karsinnasta.

Seuraavassa tarkastellaan Ay-rodun lisäkasvuja eri ikäkausien mukaan jaoteltuna:

	Ikäkaudet				Keskim. koaikana 60-365
	synt.- 60	60- 180	180- 270	270- 365	
Lisäkasvu (g/pv) $\bar{x}$	621	1236	1332	1086	1226
Muuntelu-%	17.9	9.5	12.6	18.3	7.3

Voidaan todeta, että eläimet saavuttavat keskimäärin suurimman lisäkasvun/pv puolen vuoden ikää seuraavalla kasvukaudella.

Koko koeajan lisäkasvun muuntelu on suurinpiirtein yhtä suuri (n. 7 %), kuin loppupainon (365 pv:n iässä) muuntelu. Eri ikäkausina muuntelu on sensijaan huomattavasti suurempaa. Tämä ilmentää sitä, että eläinten kasvurytmi eri ikävaiheissa vaihtelee suuresti. Toiset kasvavat nopeasti alkuvaiheessa, toiset taas loppuvaiheessa. Muuntelu on suurinta kasvukauden alussa ja lopussa. Suuri muuntelu kasvukauden alussa johtuu ilmeisesti suureksi osaksi erilaisten ympäristötekijöiden vaikutuksesta.

On mielenkiintoista todeta, että lisäkasvun muuntelu on varsin suuri vielä aivan koekauden lopussakin. Aineistossa on siis yksilöitä, joiden lisäkasvu on em. ikävaiheessa joko pysähtynyt tai huomattavasti hidastunut sekä yksilöitä, joiden kasvukyky on ilmeisesti säilynyt voimakkaana, lähimain 180 - 270 pv ikäkauden tasolla. Tilanteen täytynee olla esitetyn kaltainen käytännössäkin, sillä koekauden loppuvaiheen tuloksiin ei satunnaisilla ympäristötekijöillä pitäisi koeesemaolosuhteissa olla enää ainakaan kovin suurta vaikutusta. Muuntelu olisi nimittäin vielä todettuakin suurempi, mikäli aineistossa olisi mukana myös karsittujen eläinten tulokset.

Vielä lähes vuoden iässä saavutettu hyvä kasvukyky kannattaisi ehkä huomioida erikseen yhtenä tekijänä myös sonnien valinnassa. Hyvä

kasvukyky vielä koekauden loppuvaiheessa (270 - 365 pv) olisi ilmeisesti hyödyllinen ja tavoiteltava ominaisuus ainakin seuraavista tekijöistä johtuen:

1. Voidaan otaksua, että lähes vuoden iässä nopeasti kasvava eläin kasvattaa tällöin lähinnä vielä lihaksistoaan eikä lisää rasvavarastojaan ainakaan siinä määrin kuin samanikäiset, hitaasti kasvavat eläimet.

2. Lähes vuoden ikään tai mahdollisesti sen ylikin jatkuva nopea-kasvuisuus olisi taloudellisesti edullista, sillä sonnit märentijöinä kykynevät tällöin käyttämään hyväkseen karkearehuvaltaisempaa ja siis halvempaa rehua kuin ennen puolen vuoden ikää.

Esitettyihin näkökohtiin viitaten on muistettava, että tämän aineiston sonnijoukko on saanut vapaasti sekä väkirehua että heinää koko koekauden ajan. On tietysti syytä epäillä, olisivatko tulokset samantlaisia olosuhteissa, joissa väkirehuruokinta ei ole yhtä runsasta. Hyvä koekauden loppuvaiheen kasvukyky tulee jossain määrin, tosin epäsuorasti, huomioitua jo nykyisessäkin valinnassa, sillä se on positiivisessa yhteydessä loppupainoon ja koekauden keskimääriseen lisäkasvuun (vrt. korrelaatiot, taulukko 16). Joka tapauksessa lisäkasvukykyä koekauden loppuvaiheessa kannattaa tarkkailla.

#### Periytymisasteet

Periytymisasteiden ja niiden keskivirheiden arviot esitetään taulukoissa 10 - 12. Laskelmat on tehty ainoastaan Ay-rodun eläimistä ja sellaisista ominaisuuksista, joissa havaintojen lukumäärä on riittävän suuri. Periytymisasteiden laskemisen perustana on ollut, että isän jälkeläisryhmässä on vähintään neljä jälkeläistä.

#### Rungon ja raajojen mitat

Lähes kaikkien puolen vuoden iässä mitattujen ominaisuuksien periytymisasteet ovat vähintään 20 % ja isien jälkeläisryhmien väliset erot ovat myös tilastollisesti merkitseviä. Yleinen suuntaus näyttää olevan sellainen, että ominaisuuksien periytymisasteiden arviot ovat suurempia ja tilastollisesti varmempia puolen vuoden iässä kuin yksivuotiaana. Päinvastaisiakin arvioita kuitenkin esiintyy. Säkä- ja



takakorkeuden ja lantion leveyden periytymisasteet ovat suurempia ja tilastollisesti varmempia yksivuotiailla kuin puolivuotiailla.

Periytymisasteiden arviot eri ikäkausina ovat hieman hajanaisia, mihin ovat ilmeisesti vaikuttaneet useat eri tekijät. Aineistot eivät ole ehkä riittävän suuria eivätkä ne vastaa täysin toisiaan mm. eläinten karsinnasta johtuen. Myös jälkeläisten lukumäärä isää kohti vaihtelee jonkin verran eikä sekään ilmeisesti ole riittävän suuri. Eräiden mittojen (takaleveys ja reisimitta) määrittely ei ole ollut tarpeeksi yksiselitteinen ja näin ollen mittausvirheillä saattaa olla melkoinen vaikutus. Heilahtelut eri ikäkausien periytymisasteiden arvioissa saattavat johtua myös yksilöllisistä eroista kasvurytmisissä. Mainituista syistä johtuen esitettyjä periytymisasteiden arvioita, kuten periytymisasteita yleensä, tulee pitää suuntaa-antavina.

#### Ultraäänimitat (taulukko 11)

Periytymisasteet on laskettu ainoastaan pinta-alakuvista. Lihaksen koko on arvioitavissa hieman varmemmin puolen vuoden kuin vuoden ikäisistä eläimistä. Lihaksen pinta-alan periytymisasteiden arviot ovat puolivuotiaiden ikäluokassa hieman suurempia ja varmempia kuin lihaksen paksuuden arviot; yksivuotiaiden ikäluokassa lihaksen pinta-alan ja paksuuden periytymisasteet ovat suurinpiirtein samanarvoisia. Varmimmat lihaksen alan ja paksuuden periytymisasteiden arviot saadaan keskimmäisestä mittauskohdasta.

Eläinten rasvoittumisessa ei havaita perinnöllisiä eroja vielä puolen vuoden iässä, mutta yksivuotiaana perinnöllisten tekijöiden vaikutus voidaan todeta varsin selvästi. Suurin ja tilastollisesti varmin periytymisasteiden arvio saadaan takimmäisestä mittauskohdasta.

Sonnien lihaksen koosta ja pintarasvoittumisesta saadaan esitettyjen tulosten mukaan melko hyvä arvio mittaamalla eläimet kahdesta kohdasta (keskeltä ja takaa) sekä puolen vuoden että vuoden iässä. Mittausten suorittaminen saattaisi olla hyödyllinen toimenpide käytännössäkin, varsinkin pihvisonnien yksilötestauksena. Tällöinhän sonnit valitaan käytettäväksi keinosiemennysjalostuksessa pelkästään

lihantuotannon edistämiseen. Puolen vuoden ikäisten eläinten mittauksessa pääpaino tulisi asettaa lihaksen alan (tai paksuuden) arvioimiseen. Vuoden iässä tehdyllä mittauksella voitaisiin tarkistaa lihaksen alan arviot, mutta tällöin päähuomio tulisi kiinnittää lähinnä eläinten rasvoittumiserojen selvittämiseen.

#### Painot ja lisäkasvut (taulukko 12)

Suurin ja luotettavin painon periytymisasteen arvio on saatu 180 pv:n iässä. Painojen periytymisasteita 270 ja 365 pv:n iässä on pienentänyt eläinten karsinta koeaikana. Eläimet on karsittu ilmeisesti ainakin osittain juuri näiden ominaisuuksien perusteella. Isien vaikutus tulee jonkin verran esille syntymäpainon periytymisasteiden arvioissa, vaikka tilakohtaisista olosuhteista johtuen punnitukset eivät voi olla yhtä luotettavia kuin punnitukset testausasemalla. Painoihin 60 pv:n iässä heijastuvat ilmeisesti vielä myös ympäristön ja ruokinnan muutoksista aiheutuneet häiriövaikutukset, eikä jälkeläisryhmien välillä ilmeisesti tästä johtuen todeta tilastollisesti merkitseviä eroja.

Keskimääräisten lisäkasvujen periytymisasteiden arviot ja varmuus joko syntymästä tai 60 pv:n iästä alkavilla ikäkausilla ovat molemmissa tapauksissa hyvin yhdenmukaiset. Suurin lisäkasvun periytymisaste on ollut niillä ikäkausilla, jotka päättyvät 180 pv:n ikään.

Peräkkäisiä ikäkausia tarkasteltaessa havaittiin, että lisäkasvujen hajonta oli suurin ennen varsinaista koeikän alkua (synt. - 60 pv) ja koeikän lopussa (270 - 365 pv). Kummassakaan ominaisuudessa ei kuitenkaan todeta tilastollisesti merkitsevää perinnöllistä muuntelua. Näiden ominaisuuksien suuren muuntelun täytynee taten johtua sekä satunnaisista virhetekijöistä että eläinten yksilöllisestä kasvurytmistä. Ensin mainituilla tekijöillä on ilmeisesti suurempi vaikutus saavutettuun keskimääräiseen lisäkasvuun ennen varsinaista koeikää. Sensijaan koeikän loppupuolella olettaisi satunnaisien virhetekijöiden osuuden olevan melko vähäistä ja suuren muuntelun johtuvan pääasiassa eläinten yksilöllisestä kasvurytmistä. Näin ollen samalla iällä saattaa olla jälkeläisiä, jotka koeikän loppuvaiheessa ovat joko hidas- tai nopeakasvuja.

### Korrelaatiot

Korrelaatiot on laskettu ainoastaan Ay-rodun eläimiä käsittävästä aineistosta.

#### Nahkapoimiumittojen väliset korrelaatiot (taulukko 13)

Lapaluun etureunalta ja viimeisen kylkiluun takaa otetut mitat ovat voimakkaimmin positiivisessa yhteydessä keskenään, samoin kuin aina kahden vierekkäisen mittauskohdankin mitat.

#### Rungon ja raajojen mittojen väliset korrelaatiot (taulukko 14)

Kaikkien rungon ja raajojen mittojen havaitaan olevan keskenään positiivisessa korrelaatiossa. Mittojen väliset korrelaatiot ovat voimakkaampia puolen vuoden kuin vuoden iässä tehdyissä mittauksissa. Rinnan ympäryksen ja reisimitan korrelaatiot ovat melko voimakkaita muihin rungon sekä raajojen mittoihin.

#### Ultraäänimittojen väliset korrelaatiot (taulukko 15)

Poikkileikkauksuvista arvioidut lihaksen pinta-alan ja paksuuden väliset korrelaatiot ovat erittäin kiinteässä positiivisessa yhteydessä keskenään. Mainittujen ominaisuuksien eri mittauskohtien keskiarvojen väliset korrelaatiot ovat 0.92 ja 0.88 puoli- ja yksivuotiaiden tuloksista laskettuna. Tämä osoittaa, että lihaksen koosta saadaan lähes yhtä luotettava arvio käyttämällä hyväksi joko lihaksen pinta-alaa tai paksuutta.

Pintarasvan paksuuden ja lihaksen kokoa kuvaavien ominaisuuksien välillä on myös positiivinen yhteys. Mainittujen ominaisuuksien väliset korrelaatiot ovat n. 0.40 ja 0.30 puoli- ja yksivuotiaiden tuloksista laskettuna. Tämä viittaa siis siihen, että myös rasvoittuminen saattaa lisääntyä jonkin verran hyvän lihaksikkuuden myötä. Korrelaatio ei tosin ole kovin voimakas.

Eri mittauskohtien tulokset korreloivat suurinpiirtein seuraavasti: lihaskoitoissa mittauskohtien väliset korrelaatiot ovat n. 0.30 - 0.50 molemmissa ikäluokissa. Tämä osoittaa, ettei yhden mittauskohdan

tuloksilla kyetä kovinkaan luotettavasti ennustamaan toisen mittauskohdan tuloksia. Keskimmäisestä mittauskohdasta tehdyt arviot korreloituivat kaikkien mittauskohtien keskiarvoon ehkä hieman kiinteämmin kuin muista mittauskohdista tehdyt arviot.

Paksuuskuviasta arvioitujen ominaisuuksien keskinäiset korrelaatiot ovat pienempiä eivätkä ne ole tilastollisesti yhtä merkitseviä kuin poikkileikkauskuviasta tehtyjen mittausten arviot.

Eri mittausmenetelmillä<sup>1)</sup> arvioidut lihaksen kokoa ja rasvan paksuutta kuvaavat ominaisuudet eivät ole keskenään niin kiinteässä korrelaatiossa, että toinen mittaustapa voisi korvata toisen. Tosin tähän ei käytännössä ole tarvettakaan, sillä jos yleensä käytetään UÄ-kuvausta, on mielekästä käyttää näistä kahdesta kehittyneempää menetelmää eli lihaksen poikkileikkauspinta-alan kuvaamista. Jos taas lihaksen paksuutta pidetään riittävänä lihaksen koon arviona, kannattaa tällöin harkita, olisiko ehkä edullisempaa käyttää UÄ-kuvauslaitteen sijasta UÄ-luotainta.

#### Painojen ja lisäkasvujen väliset korrelaatiot (taulukko 16)

Taulukosta havaitaan jo ennestään tunnetut tosiasiat, että painon ja sitä vastaavan lisäkasvun välillä on erittäin kiinteä yhteys. Paino 365 pv:n iässä ja koko koeajan keskimääräinen lisäkasvu ovat korreloituneet kiinteämmin koekauden loppupuolen kuin alkupuolen painoihin ja lisäkasvuihin.

#### Eräiden rungon mittojen, ultraäänimittojen ja punnitustulosten väliset korrelaatiot (taulukko 17)

Rungon mitat korreloituivat puolivuotiaiden ikäluokassa UÄ-mittoihin positiivisesti, lihaksen koon mittoihin kiinteämmin kuin rasvan paksuuteen. Eläimen pituus- ja korkeussuhteita ilmaisevat mitat korreloituivat UÄ-mittoihin heikommoin kuin leveys- ja ympärysmitat. Pituus- ja korkeusmittojen sekä rasvan paksuuden korrelaatiot eivät poikkea merkittävästi nollasta. Vastaavien ominaisuuksien väliset korrelaatiot ovat myös yksivuotiaiden ikäluokassa saman suuntaisia, mutta heikompia kuin puolivuotiaiden ikäluokassa.

1) Eri mittausmenetelmillä tarkoitetaan tässä UÄ-kuvausta, jolla on saatu joko lihaksen poikkileikkauspinta-alan kuvat tai pelkästään lihaksen paksuusmitat.

Rungon mittojen ja punnitustulosten korrelaatiot ovat positiivisia ja kaikki poikkeavat merkitsevästi nollassa. Voimakkaimmin ovat korreloituneet rinnan ympäryys ja reisimitta. Rungon mittojen korrelaatiot elopainoihin ovat voimakkaampia kuin lisäkasvuihin. Yksivuotiaiden ikäluokassa korrelaatiot ovat heikompia kuin puolivuotiaiden ikäluokassa.

Kaikki ultraäänimittojen ja punnitustulosten väliset korrelaatiot ovat positiivisia. Lihaksen kokomitat korreloituvat voimakkaimmin kuin pintarasvan paksuus elopainoihin ja lisäkasvuihin. Jälleen voidaan todeta, miten korrelaatiot ovat heikompia yksivuotiaiden kuin puolivuotiaiden ikäluokassa. UÄ-mittojen ja elopainon välistä yhteyttä 365 päivän iässä käsitellään yksityiskohtaisemmin toisessa kirjoituksessa (OJALA ja VARO 1974).

Edellä esitetyn perusteella voitane yleistesti todeta, että eläinten suurta painoa, hyvää lisäkasvua ja pyöreää ulkomuotoa seuraa useimmiten myös hyvä selän lihaksikkuus, mutta samalla saattaa myös rasvaisuus jonkin verran lisääntyä. On kuitenkin huomattava, että em. yhteydet eivät ole kovin kiinteitä ja jokainen ominaisuusryhmä on jokseenkin itsenäinen, kuten faktorianalyysiin perustuvilla tuloksilla on toisaalla osoitettu (NIEMINEN 1975). Täten jokainen eri ryhmäin kuuluva ominaisuus on otettava suoran valinnan kohteeksi, mikäli sitä todella aiotaan jalostusvalinnalla kehittää.

#### Puolen- ja yhden vuoden iässä tehtyjen mittausten yhteydet (taulukko 18)

Kaikkien rungon ja raajojen mittojen välillä on positiivinen korrelaatio puolen vuoden ja vuoden iässä tehdyissä mittauksissa. Kaikki korrelaatiot poikkeavat nollassa erittäin merkitsevästi. Eri ikäkausina tehtyjen UÄ-mittausten välinen yhteys on positiivinen, mutta ei kuitenkaan kovin voimakas.

Tässä, samoin kuin punnitustulostenkin yhteydessä esitetyt korrelaatiot eivät ole kuitenkaan niin voimakkaita, että puolen vuoden iässä tehtyjen mittausten tai punnitusten perusteella voitaisiin ennustaa tarpeeksi luotettavasti eläinten vuoden iässä saavuttamia tuloksia.

## TIIVISTELMÄ

Rotujen välillä havaitaan tilastollisesti erittäin merkitsevät erot lähes kaikissa tarkastelluissa ominaisuuksissa. Fr-rodun eläimillä on suurimmat lihasmitat ja Ay-rodun eläinten pintarasvakerros on ohuin.

Pintarasvaa lukuunottamatta kaikkien ominaisuuksien muuntelu on suurempi puolen vuoden kuin vuoden iässä. Tähän on saattanut vaikuttaa se, että kesken koekautta on karsittu n. 20 % eläimistä.

Muuntelu on pienintä, 1 - 6 %, rungon mitoissa. Lihaksen pinta-alan ja paksuuden sekä eri iässä mitattujen painojen muuntelu vaihtelee 6 - 12 %. Erillisistä kasvukausista lasketun lisäkasvun muuntelu vaihtelee 10 - 18 %. Pintarasvan paksuuden muuntelu on suurinta, 20 - 30 %.

Lähes kaikkia tarkasteltuja ominaisuuksia voidaan pitää siinä määrin periytyvinä, että jalostusvalinta on mahdollista. Koeaikana tapahnutun eläinten karsinta vääristää ilmeisesti vuoden ikäisistä eläimistä mitattujen ominaisuuksien periytymisasteiden arvioita.

Eri ryhmiin (rungon mitat, lihaksen koon mitat, pintarasvan paksuuden mitat ja punnitustulokset) kuuluvien ominaisuuksien yhteydet eivät ole niin kiinteitä, että jotain ominaisuutta voitaisiin kehittää tarpeeksi tehokkaasti harjoittamalla valintaa vain johonkin toiseen ryhmään kuuluvan ominaisuuden suhteen. Vastaava johtopäätös voidaan tehdä puolen vuoden ja vuoden iässä tehtyjen mittausten yhteydestä toisiinsa.

### Tulevaisuuden tavoitteita

Sonnien selkälihaksen ja varsinkin pintarasvan paksuuden UÄ-kuvauksen tai -luotauksen käyttöön ottoa tulisi harkita. Pelkästään lihan-tuotantotarkoituksiin valittavien pihvisonnien kuvaus tai luotaus olisi toteutettava välittömästi.

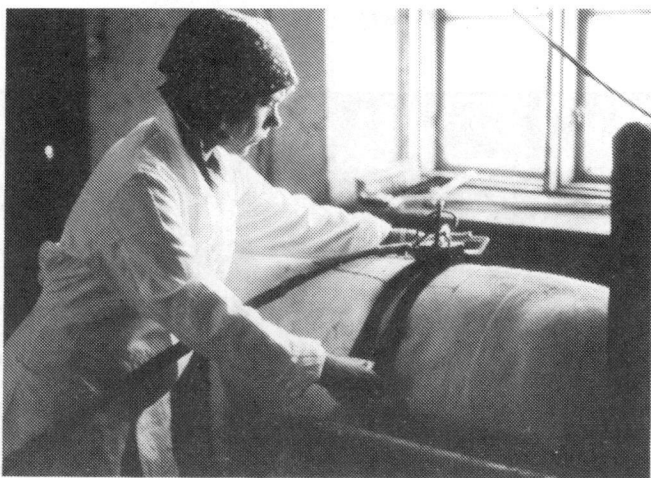
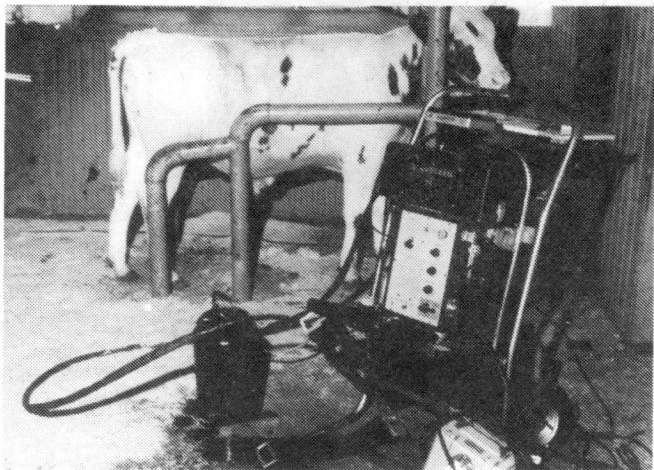
Koekauden loppuvaiheen lisäkasvusta esitettyjä näkökohtia kannattaneen seurata ja tarkistaa.

## KIIITOKSET

Tässä yhteydessä haluavat tekijät esittää parhaat kiitoksensa niille henkilöille ja järjestöille, jotka ovat työpanoksellaan tai taloudellisella tuella edesauttaneet tämän sonnin mittaustuloksia käsitävän tutkimusaineiston keräämisen toteuttamisessa. Ratkaiseva merkitys kokeen läpiviemisessä on ollut useilla Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen toimihenkilöillä, erityisesti haluamme kiittää Humpilan ja Maunulan kasvatusasemien henkilökuntaa. Taloudellista tukea tämän kokeen suorittamiseen ovat lahjoituksin antaneet seuraavat järjestöt: Karjakunta, Lihakeskusliitto jäsenliikkeinen, Osuustukkukauppa sekä Tuottajain lihakeskuskunta jäsenliikkeinen.

Kuva 1.

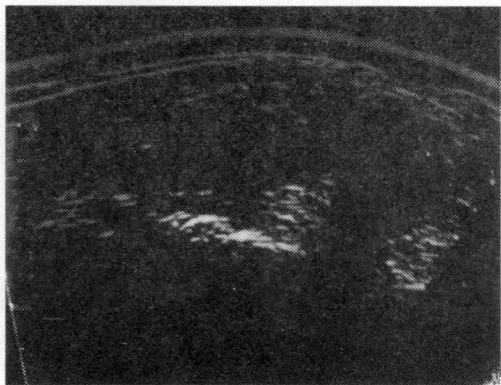
Ultraäänilaite ja pitkän selkälihaksen poikkileikkauspinta-alan mittaaminen.





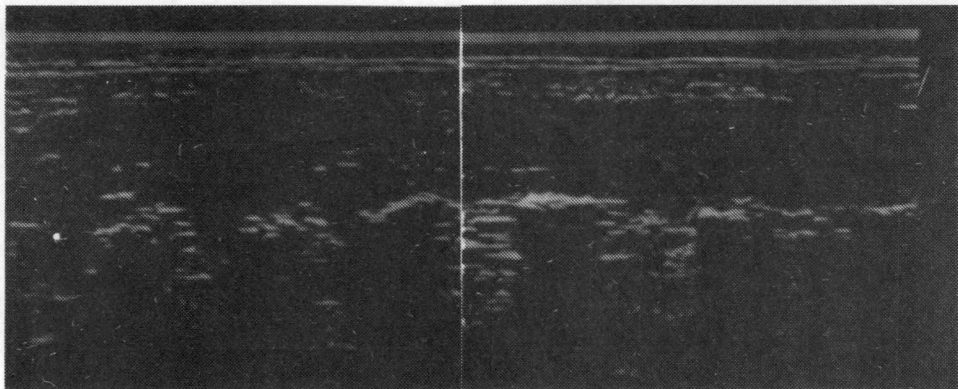
Kuva 2.

Selkälihaksen poikkileikkauspinta-alan UÄ-kuva.



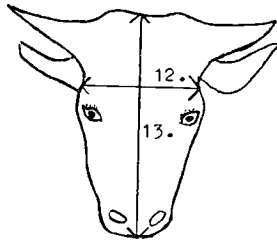
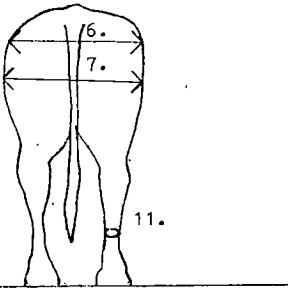
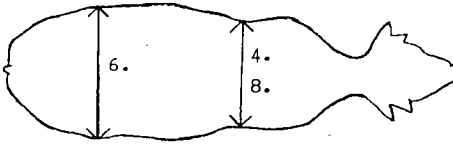
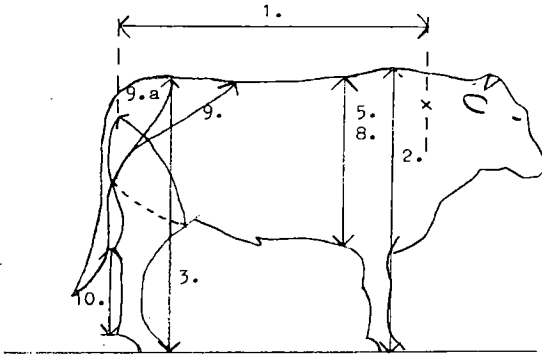
Kuva 3.

Selkälihaksen paksuuden UÄ-kuva.



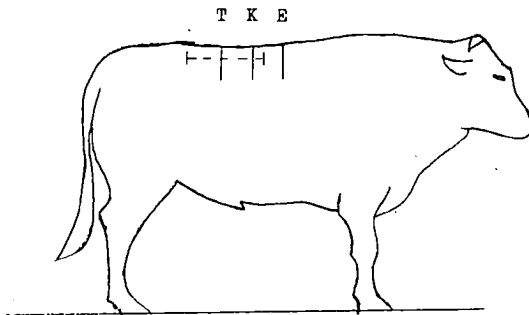
Piirros 1.

Rungon ja raajojen mittaukset.

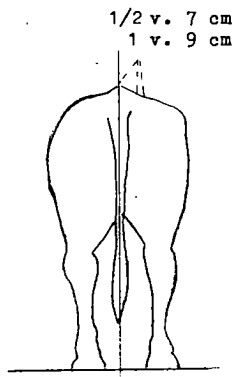


Piirros 2.

Pitkän selkälihaksen poikkileikkauspinta-alan mittauskohdat (T, K ja E) sekä paksuusmittauksen määrittyskohdat (katkoviiva).

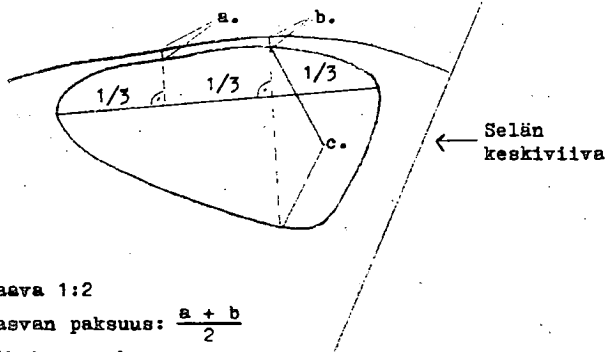


Selkälihaksen paksuus



Piirros 3.

Kaavamainen piirros selkälihaksen poikkileikkauksen UÄ-kuvasta sekä pintarasvan ja lihaksen paksuuden määrittäminen.



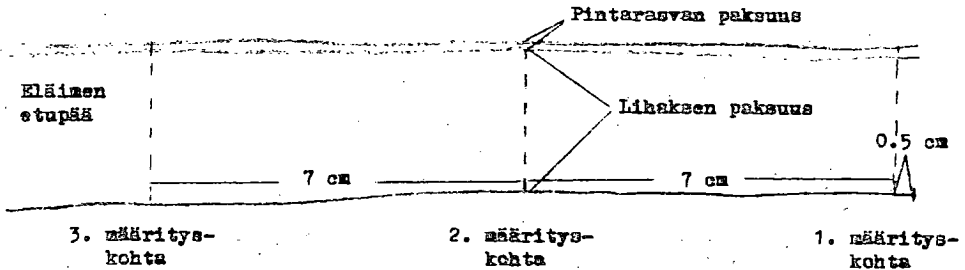
Mittakaava 1:2

Pintarasvan paksuus:  $\frac{a + b}{2}$

Selkälihaksen paksuus: c

Piirros 4.

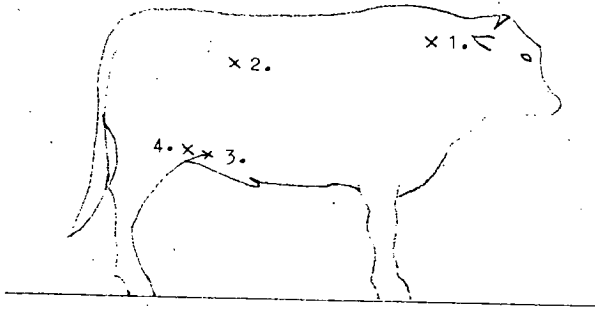
Kaavamainen piirros selkälihaksen paksuuden UÄ-kuvasta sekä pintarasvan ja lihaksen paksuuden määrittämyskohdat 1, 2 ja 3.



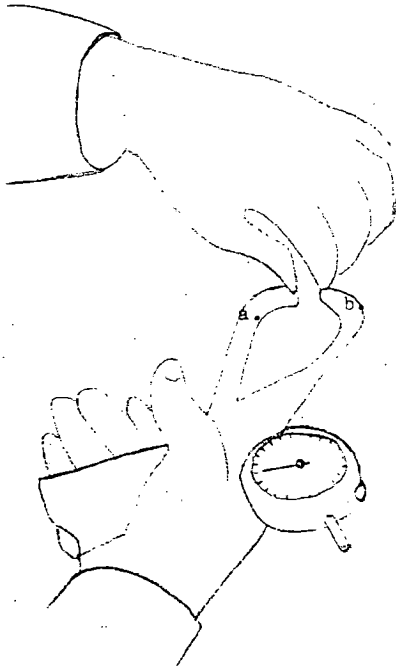
Mittakaava 1:2

Piirros 5.

a. Nahkapeimun mittauskohdat.



b. Nahkapeimun mittaustapa.



Taulukko 1.

Rungon mittojen keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (v) rotuttain n. 180 päivän iässä<sup>1)</sup>.

Ominaisuus (cm)	Ay n=262		Sk n=27		Fr n=21		Mer- kitse- vyyss- taso	Ch n=3 $\bar{x}$	H n=1 $\bar{x}$	AA n=1 $\bar{x}$
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v				
1. Rungon pituus <sup>2)</sup>	106.4	3.75	104.2	2.58	109.4	3.64	3.3	118.3	104.0	96.0
2. Selkikorkeus	104.0	3.44	102.4	3.39	108.0	3.83	3.5	113.7	99.0	90.0
3. Takakorkeus	108.6	3.66	106.6	3.77	113.3	3.50	3.1	120.3	104.0	94.0
4. Hinnan leveys	30.1	2.41	28.6	1.86	32.3	2.28	7.1	37.7	32.0	32.0
5. Hinnan syvyys	51.4	1.97	50.6	1.55	51.9	2.14	4.1	54.3	51.0	49.0
6. Lantion leveys	33.5	1.78	31.0	1.43	36.0	1.40	3.9	38.0	36.0	35.0
7. Takaleveys	35.4	1.81	33.1	1.81	38.7	1.80	4.7	43.3	38.0	35.0
8. Rinnan ympäryys	138.7	4.76	135.3	4.11	144.0	4.39	3.0	158.3	147.0	138.0
9. Reisimittä	160.4	5.67	154.6	5.94	168.2	5.23	3.1	185.3	169.0	157.0
10. Takasäärren pituus	38.4	1.16	37.3	1.46	39.1	1.95	5.0	42.0	36.0	32.0
11. Takasäärren ympäryys	17.7	0.71	16.7	0.72	18.9	0.77	4.1	22.0	20.0	16.0
12. Pään leveys	17.3	1.01	17.4	0.97	17.5	0.75	4.3	-	-	-
13. Pään pituus	39.3	1.66	39.4	1.45	40.0	1.36	3.4	42.3	38.0	36.0

Ay, Sk ja Fr rotujen välisten erojen tilastollinen tilastollinen merkitsevyystaso varianssianalyyysissa: x ero on melkein merkitsevä, xx ero on merkitsevä, \*\*\* ero on erittäin merkitsevä, - ero ei merkitsevä.

1) Rotujen Ch, H ja AA ikä n. 200 pv.

2) Havaintoja: Ay 240, Sk 24 ja Fr 21 kpl.

## Taulukko 2.

Rungon mittojen keskiarvot ( $\bar{x}$ ); hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (V) roduttain n. 365 päivän iässä.

Ominaisuus (om)	Ay n=311		Sk n=36		Fr n=37		Mer- kitse- vyys- taso	Ch n=2	H n=1	AA n=1
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				
1. Rungon pituus <sup>1)</sup>	133.9	3.41	2.5	130.7	4.55	3.5	3.5	144.5	128.0	108.0
2. Sähkökorkeus	119.9	2.98	2.5	117.4	3.80	3.2	3.2	127.5	108.0	101.0
3. Takakorkeus	125.2	3.73	3.0	122.0	3.93	3.2	3.2	137.0	110.0	106.0
4. Rinnan leveys	41.6	2.60	6.3	40.8	2.46	6.0	6.0	46.5	41.0	41.0
5. Rinnan syvyys	63.7	1.73	2.7	62.8	1.69	2.7	2.7	65.5	60.0	59.0
6. Lantion leveys	44.0	1.91	4.3	40.8	1.57	3.8	3.8	47.0	45.0	40.0
7. Takaleveys	44.8	1.91	4.3	41.0	2.04	5.0	5.0	51.5	50.0	45.0
8. Rinnan ympäryys	179.4	4.57	2.5	175.4	4.57	2.6	2.6	189.5	182.0	171.0
9. Releimitta	198.2	6.08	3.1	188.2	6.04	3.2	3.2	224.0	208.0	188.0
10. Takasäärän pituus	41.2	1.47	3.6	39.9	2.19	5.5	5.5	45.0	38.0	33.0
11. Takasäärän ympäryys	20.8	0.83	4.0	19.4	0.94	4.8	4.8	24.5	22.0	19.0
12. Pään leveys	21.5	1.03	4.8	20.6	1.16	5.6	5.6	-	-	-
13. Pään pituus	48.9	1.45	3.0	48.5	1.46	3.0	3.0	50.5	48.0	40.0

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 1.

1) Havaintoja: Ay 260, Sk 33 ja Fr 28 kpl.

Taulukko 3.

Pinta-alaruuvista laasketut selkälihakseen alan ja paksumuuden sekä pintarasvan paksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (v) eri mittauskohdista roduttain n. 180 päivän lässä<sup>1)</sup>.

Ominaisuus	Ay n=262			Sk n=27			Fr n=21			Mer- kitse- vyys- taso	Ch n=3	H n=1	AA n=1
	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v				
Lihakseen pinta-ala T (cm <sup>2</sup> )	36.7	4.37	11.9	35.5	3.45	9.7	42.1	4.92	11.7	***	63.5	43.6	35.2
K	41.2	5.21	12.6	39.5	4.16	10.5	44.1	6.28	14.2	**	59.5	52.8	39.2
E	46.5	5.43	11.7	45.3	5.15	11.4	52.2	5.13	9.8	***	75.1	70.8	40.0
$\bar{x}$	41.5	4.28	10.3	40.1	3.41	8.5	46.1	4.71	10.2	***	66.0	55.7	38.1
Lihakseen paksuus T (mm)	49.5	4.29	8.7	48.0	3.48	7.3	55.0	4.23	7.7	***	68.7	54.0	50.0
K	54.6	5.12	9.4	53.3	4.14	7.8	57.0	5.78	10.1	*	64.7	65.0	54.0
E	60.0	4.84	8.1	59.7	4.80	8.0	64.7	5.30	8.2	***	80.3	76.0	55.0
$\bar{x}$	54.7	4.10	7.5	53.6	3.27	6.1	58.9	4.15	7.0	***	71.2	65.0	53.0
Pintarasvan paksuus T (mm)	2.2	0.65	29.5	2.1	0.57	27.1	2.2	0.84	38.2	-	2.0	4.5	2.0
K	2.2	0.61	27.7	2.4	0.64	26.7	2.3	0.70	30.4	-	2.3	4.0	3.0
E	3.5	1.11	31.7	3.7	1.02	27.6	3.3	1.10	33.3	-	3.5	7.0	4.0
$\bar{x}$	2.7	0.61	22.6	2.7	0.60	22.2	2.6	0.68	26.2	-	2.6	5.2	3.0

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 1.

1) Rotujen Ch, H ja AA ikä n. 200 pv.



Taulukko 4.

Pinta-alakuvista lasketut selkälihakseen alen ja paksuuden sekä pintaresvan paksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet eri mittauskohdista rotuttain n. 365 päivän iässä.

Ominaisuus	Ay n=311		Sk n=36		Fr n=37		Mer- kitse- vyys- taso	Ch n=2	H n=1	AA n=1			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s					$\bar{x}$	$\bar{x}$	
Lihakseen pinta-ala T ( $cm^2$ )		53.9	5.34	9.9	51.0	5.67	11.1	58.7	6.23	10.6	76.0	64.8	52.0
	K	58.3	5.95	10.2	56.2	7.09	12.6	62.8	8.49	13.5	77.6	68.0	66.4
	E	66.1	5.96	9.0	63.8	6.21	9.7	72.3	7.79	10.8	78.8	80.0	80.0
	$\bar{x}$	59.4	4.82	8.1	57.0	5.37	9.4	64.6	6.40	9.9	77.5	70.9	66.1
Lihakseen paksuus T (mm)		64.1	4.62	7.2	61.9	4.79	7.7	68.1	4.76	7.0	72.0	71.0	67.0
	K	67.9	5.18	7.6	66.6	6.02	9.0	71.8	5.66	7.9	75.5	73.0	70.0
	E	73.9	4.57	6.2	72.7	4.47	6.1	77.8	4.75	6.1	80.0	81.0	82.0
	$\bar{x}$	68.6	3.90	5.7	67.0	4.34	6.5	72.6	4.21	5.8	75.8	75.0	73.0
Pintaresvan paksuus T (mm)		4.2	1.21	28.8	4.3	1.49	34.7	5.0	1.35	27.0	2.8	13.0	6.5
	K	3.7	1.07	28.9	4.6	1.32	28.7	4.7	1.32	28.1	3.0	8.5	7.5
	E	6.1	1.82	29.8	7.2	1.98	27.5	6.8	1.84	27.1	3.0	11.5	12.0
	$\bar{x}$	4.7	1.09	23.2	5.4	1.43	26.5	5.5	1.24	22.5	2.9	11.0	8.7

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 1.

Taulukko 5.

Paksuuskuviosta lasketut selkälilihaksen ja pintarasvan paksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (v) eri mittauskohdista roduttain n. 180 päivän iässä.

Ominaisuus (mm)	Ay n=186		Sk n=19		Fr n=15		Merkitt- sevyys- taso
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	
Lihaksen paksuus l.	44.2	5.50	42.7	5.23	48.5	6.24	12.9
	49.1	5.63	47.3	4.56	52.7	6.89	13.1
	54.7	6.32	53.4	4.93	58.6	9.14	15.6
$\bar{x}$	49.4	5.49	47.8	4.55	53.2	7.04	13.2
Pintarasvan paksuus l.	2.0	0.60	2.0	0.87	2.0	0.77	38.5
	2.2	0.68	2.3	0.73	2.0	0.68	34.0
	3.9	1.42	4.0	1.72	3.5	1.83	52.3
$\bar{x}$	2.7	0.67	2.8	0.91	2.5	1.00	40.0

Merkittisyystaso kuten taulukossa 1.

Taulukko 6.

Paksuuskuviosta lasketut selkälihakseen ja pintarasvan paksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (v) eri mittauskohdista roduttain n. 365 päivän iässä.

Ominaisuus (mm)	Ay n=140			Sk n=17			Pr n=19			Merkit- sevyys- taso
	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	
1. Lihaoksen paksuus	56.2	6.21	11.0	51.7	4.07	7.9	58.2	6.29	10.8	xx
2.	61.1	5.69	9.3	57.6	5.47	9.5	64.1	6.70	10.5	xx
3.	69.3	6.08	8.8	66.0	6.58	10.0	73.4	5.65	7.7	xx
$\bar{x}$	62.2	5.44	8.7	58.2	4.60	7.9	65.2	5.83	8.9	xxx
Pintarasvan paksuus 1.	3.6	1.33	36.9	4.6	1.19	25.9	5.2	1.96	37.7	xxx
2.	3.6	1.11	30.8	4.7	1.71	36.4	4.7	1.79	38.1	xxx
3.	4.7	1.54	32.8	6.6	2.0	30.3	5.6	1.77	31.6	xxx
$\bar{x}$	4.0	1.05	26.3	5.3	1.50	28.3	5.2	1.61	31.0	xxx

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 1.

Taulukko 7.

Näköpöimun paksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (V) eri mittauskohdista roduttain n. 180 päivän iässä.

Mittauskohta	Ay			Sk			Fr					
	n	$\bar{x}$	s	V	n	$\bar{x}$	s	V	n	$\bar{x}$	s	V
Lapaluun etu- reunalta (mm)	19	7.5	3.20	42.7	3	6.9	0.99	14.3	2	6.2	1.13	18.2
Viimeisen kyiki- luun takaa (mm)	18	9.8	1.35	13.8	3	8.9	0.44	4.9	2	11.0	1.49	13.5
Kuvelliin etu- osasta (mm)	18	12.0	1.99	16.6	3	14.5	2.93	20.2	2	17.8	0.92	5.2
Kuvelliin keskeltä (mm)	38	8.7	1.02	11.7	5	7.7	1.06	13.8	3	10.5	0.72	6.9

Taulukko 8.  
 Nankapolmun peksuuden keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (V) eri mittauskohdista  
 roduttain n. 365 päivän iässä.

Mittauskohta	Ay			Sk			Pr			Merkitsevyystaso	
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		V
Lapaluun etureunalta (mm)	148	9.9	1.48	17	9.0	1.22	14	9.8	1.24	12.7	-
Viimeisen kylkiluun takaa (mm)	148	13.2	1.88	17	11.5	1.52	14	13.8	1.38	10.0	***
Kuveliepeen etuosasta (mm)	144	20.0	2.55	17	19.1	2.63	14	21.5	2.23	10.4	*
Kuveliepeen keskeltä (mm)	161	13.0	1.83	17	12.8	1.92	14	14.6	1.87	12.8	***

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 1.

Taulukko 9.  
Painojen ja lisäkasvujen keskiarvot ( $\bar{x}$ ), hajonnat (s) ja muuntelukertoimet (V) roduttain.

Ominaisuus	Ay			Sk			Pr			Merkittöisyystaso	
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s		V
Paino (kg):											
Syntyessä	314	40.3	4.3								
60 pv:n ikässä	385	77.6	7.5	36	71.4	6.4	37	95.0	9.6	10.1	***
180 "	385	225.9	16.6	36	213.9	15.2	37	267.5	19.9	7.4	***
270 "	311	349.0	21.6	36	320.4	20.2	37	398.5	24.8	6.2	***
365 "	311	452.1	29.7	36	409.7	23.2	37	506.8	33.2	6.6	***
Lisäkasvu (g/pv):											
0-60 pv	314	621	111								
0-180 "	314	1033	79								
0-270 "	252	1142	77								
0-365 "	252	1128	79								
60-180 "	385	1236	117	36	1186	106	37	1437	119	8.3	***
60-270 "	311	1289	95								
60-365 "	311	1226	89	36	1109	71	37	1350	105	7.8	***
180-270 "	311	1332	168	36	1184	133	37	1454	170	11.7	***
180-365 "	311	1207	130								
270-365 "	311	1086	199	36	938	150	37	1146	215	18.8	***

Merkittöisyystaso kuten taulukossa 1.

Rungon mittojen perilytymisasteet ( $h^2$ ) ja niiden keskivirheet ( $Mh^2$ ) Ay-sonnellilla n. 180 ja 365 päivän iässä.

Ominaisuus	Ikä 180 pv		Ikä 365 pv		Merkitsevyys- taso
	$h^2$	$\pm Mh^2$	$h^2$	$\pm Mh^2$	
Rungon pituus	0.38	$\pm 0.23$	0.18 <sup>1)</sup>	$\pm 0.17$	-
Säkäkorkeus	0.29	$\pm 0.20$	0.38	$\pm 0.22$	***
Takakorkeus	0.28	$\pm 0.20$	0.31	$\pm 0.19$	***
Rinnan leveys	0.21	$\pm 0.17$	0.20	$\pm 0.16$	*
Rinnan syvyys	0.50	$\pm 0.28$	0.16	$\pm 0.14$	-
Lantion leveys	0.31	$\pm 0.21$	0.40	$\pm 0.22$	***
Takaleveys	0.13	$\pm 0.14$	0.13	$\pm 0.13$	-
Rinnan ympärys	0.44	$\pm 0.26$	0.20	$\pm 0.16$	*
Reisimitta	0.30	$\pm 0.21$	0.12	$\pm 0.13$	-
Takasäärän pituus	0.01	$\pm 0.10$	0.11	$\pm 0.13$	-
Takasäärän ympärys	0.00		0.08	$\pm 0.11$	-
Pään leveys	0.32	$\pm 0.21$	0.12	$\pm 0.13$	-
Pään pituus	0.49	$\pm 0.28$	0.16	$\pm 0.14$	(*)
	n = 236, jälkeläisryhmiä 15		n = 279, jälkeläisryhmiä 17		

Iaisten jälkeläisryhmien välisten erojen tilastollinen merkitsevyystaso: \* ero melkein merkitsevä, \*\* ero merkitsevä, \*\*\* ero erittäin merkitsevä, - ero ei merkitsevä.

1) n = 229, jälkeläisryhmiä 16.

Taulukko 11.

Tärkeimpien Uä-mittojen sekä eräiden muunnosten periytymissasteet ( $h^2$ ) ja niiden keskivirheet ( $Mh^2$ ) Ay-sonneilla n. 180 ja 365 päivän iässä.

Ominaisuus	$h^2$	Ikä 180 pv + $Mh^2$	Merkitsevyys- taso	$h^2$	Ikä 365 pv + $Mh^2$	Merkitsevyys- taso
<b>Lihakseen pinta-ala</b> T	0.20	+ 0.17	*	0.19	+ 0.15	*
K	0.41	+ 0.25	***(*)	0.20	+ 0.16	*
E	0.14	+ 0.15	-	0.11	+ 0.13	-
$\bar{x}$	0.35	+ 0.22	***	0.22	+ 0.16	*
<b>Lihakseen paksuus</b> T	0.11	+ 0.14	-	0.13	+ 0.13	-
(poikkileikkauk- kuivist)	0.31	+ 0.21	***	0.22	+ 0.16	*
E	0.06	+ 0.12	-	0.20	+ 0.15	*
$\bar{x}$	0.25	+ 0.19	*	0.26	+ 0.18	***
<b>Pintarasvan paksuus</b> T	0.01	+ 0.10	-	0.40	+ 0.22	****
(poikkileikkauk- kuivist)	0.00		-	0.20	+ 0.16	*
E	0.00		-	0.34	+ 0.20	***
$\bar{x}$	0.00		-	0.34	+ 0.21	***
<b>Muunnokset:</b>						
Lihakseen ala $\bar{x}$	0.47	+ 0.27	***	0.22 <sup>1)</sup>	+ 0.18	*
x rungon pituus						
Lihakseen ala $\bar{x}$ / elopeino	0.19	+ 0.17	*	0.31	+ 0.19	**
Pintarasvan paksuus/ elopeino	0.00		-	0.46	+ 0.24	****
						n = 279, jälkeläisryhmiä 17

1) n = 229, jälkeläisryhmiä 16.

Merkitsevyystasot kuten taulukossa 10.



## Taulukko 12.

Painojen ja lisääkasvujen periytymissasteet ( $h^2$ ) ja niiden keskiarvot ( $Mh^2$ ) Ay-sonneilla n. 180 ja 365 päivän iässä.

Ominaisuus	$h^2$	$\pm Mh^2$	Merkitsevyys- taso	n	Jälkeläis- ryhmien lukumäärä
Syntymipaino	0.19	$\pm 0.15$	*	289	17
Paino 60 pv:n iässä	0.09	$\pm 0.10$	-	354	20
" 180 "	0.38	$\pm 0.19$	***	354	20
" 270 "	0.19	$\pm 0.15$	*	279	17
" 365 "	0.16	$\pm 0.14$	-	279	17
Lisääkasvu synt. - 60 pv	0.15	$\pm 0.14$	-	289	17
" " - 180 "	0.46	$\pm 0.24$	***	289	17
" " - 270 "	0.33	$\pm 0.22$	**	231	16
" " - 365 "	0.18	$\pm 0.17$	-	231	16
" 60 - 180 "	0.35	$\pm 0.18$	***	354	20
" 60 - 270 "	0.23	$\pm 0.17$	*	279	17
" 60 - 365 "	0.18	$\pm 0.15$	*	279	17
" 180 - 270 "	0.12	$\pm 0.13$	-	279	17
" 180 - 365 "	0.05	$\pm 0.11$	-	279	17
" 270 - 365 "	0.00		-	279	17

Merkitsevyystaso kuten taulukossa 10.

Taulukko 13.

Nahkapainumittojen väliset korrelaatiot yksivuotiaiden Ay-sonnien aineistossa.

Mittaus- kohta	Lapaluun etureunalta Viim. kylki- luun takaa Kuvelliepeen etuosasta Kuvelliepeen keskeltä Keskiarvo					
	n	34.	35.	36.	37.	38.
34.	148					
35.	148	.66				
36.	144	.53	.44			
37.	161	.09	.20	.35		
38.	144	.62	.73	.82	.62	

Korrelaatioiden tilastollisen merkitsevyyden kriittiset rajat eri havaintoparien lukumäärillä ja eri merkitsevyytasoilla:

n	*	**	***
140	.17	.22	.27
160	.16	.21	.26
186	.15	.19	.25
211	.14	.18	.23
260	.12	.16	.21
311	.11	.15	.19
385	.10	.13	.17

Taulukko 14.

Rungon mittojen väliset korrelaatiot puoli- ja yksivuotiaiden Ay-sonnien aineistoissa (puolivuotiaat yläkentässä, yksivuotiaat alakentässä).

Ominaisuus	1. Rungon pituus		2. Saki-korkeus		3. Taka-korkeus		4. Rinnan leveys		5. Rinnan syvyys		6. Lantion leveys		7. Taka-leveys		8. Rinnan ympärys		9. Heisi-mitta		10. Takasaar-pituus		11. Takasaar-p		12. Rinnan leveys		13. Rinnan pituus						
	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262				
n	260																														
1.	.56	.62	.20	.42	.43	.39	.53	.42	.30	.36	.19	.50																			
2.	.44	.82	.25	.48	.42	.48	.53	.47	.28	.32	.27	.37																			
3.	.59	.76	.35	.43	.40	.48	.53	.50	.35	.39	.18	.43																			
4.	.11	.08	.17	.29	.41	.43	.60	.37	.24	.35	.32	.32																			
5.	.33	.41	.35	.21	.52	.46	.63	.49	.29	.34	.40	.42																			
6.	.26	.20	.22	.45	.46	.60	.59	.41	.23	.40	.41	.37																			
7.	.24	.19	.17	.40	.38	.58	.60	.62	.32	.48	.45	.33																			
8.	.33	.27	.42	.56	.54	.53	.47	.63	.39	.47	.42	.51																			
9.	.51	.43	.55	.32	.43	.35	.48	.58	.50	.47	.39	.38																			
10.	.36	.44	.47	.10	.27	.13	.21	.27	.44	.38	.22	.32																			
11.	.38	.29	.40	.19	.31	.34	.36	.45	.48	.38	.41	.32																			
12.	.05	.05	.04	.16	.18	.18	.15	.13	.13	.13	.13	.31																			
13.	.27	.29	.34	.06	.17	.09	.05	.20	.28	.26	.26	.11																			

Merkittöisyysrajat kuten taulukossa 13.

Ultraäänimittojen väliset korrelaatiot puoli- ja yksivuotiaiden Ay-sommiä aineistoissa (puolivuotiaat yläkentässä, yksivuotiaat alakentässä).

Ominaisuus	Lihaksen pinta-ala				Poikkileikkauskuvat				Pintarasvan paksuus				Lihaksen paksuus				Paksuuskuvat				
	T	K	E	$\bar{x}$	T	K	E	$\bar{x}$	T	K	E	$\bar{x}$	1	2	3	$\bar{x}$	1	2	3	$\bar{x}$	
n	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	186	186	186	186	186
14.	311				.58	.55	.81	.87	.52	.53	.74	.55	.40	.38	.39	.41	.11	.16	-.01	.08	
15.		311			.55	.65	.88	.53	.89	.63	.82	.55	.42	.45	.40	.45	.03	.11	.15	.15	
16.			311		.48	.61	.87	.52	.62	.90	.80	.29	.54	.36	.36	.38	.10	.10	.06	.10	
17.				311	.80	.87	.84	.73	.80	.82	.92	.33	.45	.46	.45	.48	.09	.14	.09	.13	
18.					.80	.46	.44	.67	.55	.54	.80	.28	.40	.38	.39	.42	.12	.12	.01	.08	
19.					.50	.85	.56	.77	.53	.67	.88	.23	.41	.42	.39	.43	-.01	.05	.11	.09	
20.					.41	.50	.86	.71	.43	.53	.87	.26	.31	.33	.33	.34	.07	.10	.10	.12	
21.					.69	.76	.75	.88	.80	.86	.79	.30	.45	.45	.44	.47	.07	.11	.10	.12	
22.					.18	.19	.18	.22	.25	.20	.15	.50	.19	.21	.22	.21	.24	.25	.15	.27	
23.					.20	.18	.21	.24	.27	.19	.18	.32	.14	.17	.20	.19	.23	.30	.21	.32	
24.					.20	.26	.23	.28	.28	.30	.19	.45	.15	.17	.16	.17	.12	.10	.23	.23	
25.					.24	.27	.26	.31	.34	.30	.22	.80	.21	.23	.25	.25	.24	.25	.26	.35	
26.	140				.30	.31	.27	.35	.33	.29	.25	.36	.92	.97	.77	.93	-.01	-.01	.08	.05	
27.					.31	.34	.27	.36	.33	.31	.24	.46	.93		.86	.97	.03	.03	.15	.12	
28.					.25	.24	.24	.31	.21	.28	.21	.29	.62	.71		.93	.06	.04	.07	.08	
29.					.31	.34	.28	.37	.32	.33	.25	.57	.93	.96	.86	.86	.03	.03	.10	.09	
30.					.06	-.02	.00	.02	.10	.00	-.07	.02	-.07	.04	.08	.02	.55	.16	.61		
31.					.10	.04	.14	.11	.11	.05	.10	.38	.03	.04	.15	.09	.56	.18	.64		
32.					.01	-.00	-.03	-.01	.08	.06	-.03	.05	.12	.16	.08	.13	.35	.33	.83		
33.					.06	-.01	.03	.03	.12	.04	-.02	.06	.04	.11	.13	.11	.80	.76	.77		

Merkittävyyserajat kuten taulukossa 13.

taulukko 16.

Painojen ja liikkasvuojen väliset korrelaatiot puoli- ja yksivuotiluiden Ay-sennien aineistoissa (puoli-  
vuotiaat yläkentässä, yksivuotiaat alikentässä).

Ominaisuus	Syntymä- paito	Paino 60 pv:n	Paino 180 pv:n	Lisäkasvu synt. - 60 pv	Lisäkasvu synt. - 180 pv	Paino 270 pv:n	Lisäkasvu 180 - 270 pv	Paino 365 pv:n	Lisäkasvu 180 - 365 pv	Lisäkasvu 270 - 365 pv	Lisäkasvu synt. - 365 pv	Lisäkasvu 60 - 365 pv	Lisäkasvu synt. - 270 pv	Lisäkasvu 60 - 270 pv
	39.	40.	41.	42.	43.	44.	47.	46.	48.	49.	50.	51.	52.	53.
n	314	385	385	314	314	385								
39. 252		.43	.41	-.11	.22	.26								
40. 311	.44		.56	.75	.46	.12								
41. 311	.43	.53		.35	.83	.88								
42. 252	-.11	.73	.27		.43	-.04								
43. 252	.19	.39	.86	.37		.73								
44. 311	.24	.01	.83	-.14	.75									
45. 311	.36	.40	.72	.22	.62	.60								
46. 311	.34	.45	.60	.25	.49	.43	.77							
47. 311	.11	.08	.10	.07	.08	.08	.75	.54						
48. 311	.17	.24	.15	.15	.10	.04	.53	.88	.61					
49. 311	.13	.25	.12	.14	.06	-.02	.07	.69	-.01	.78				
50. 252	.24	.36	.50	.30	.53	.36	.68	.91	.51	.83	.66			
51. 311	.26	.22	.51	.07	.43	.47	.73	.97	.57	.90	.69	.90		
52. 252	.20	.32	.61	.27	.68	.52	.90	.67	.71	.47	.04	.74	.65	
53. 311	.22	.06	.59	-.04	.53	.66	.94	.67	.79	.48	-.02	.60	.72	.86

Merkitsevyyserajat kuten taulukossa 13.

Eräiden rungon mittojen, ultraääni- ja nahkapainumittojen, painojen ja lisäkaasujen väliset korrelaatiot puoli- ja yksivuotiaiden Ay-sonnien aineistoissa (puolivuotiaatyläkentässä, yksivuotiaat alakentässä).

Ominaisuus	Rungon pituus		Säka-korkeus		Lantion leveys		Rinnan ympärys		Reistinmitta		Lihaksen pinta-ala x		Lihaksen pakkaus x		Pinta-ala x		Nahkapainun pakkaus x		Paino 60 pv:n liässä		Paino 180 pv:n liässä		Paino 365 pv:n liässä		Lisäkaasu 180 - 365 pv		Lisäkaasu 60 - 365 pv	
	n	1.	2.	6.	8.	9.	262	262	262	262	262	17.	21.	25.	38.	40.	41.	44.	46.	48.	51.							
1.	260		.56	.43	.53	.42	.31	.35	.13	.52	.54	.38																
2.	311	.44		.42	.53	.47	.24	.28	.12	.41	.51	.39																
6.	311	.26	.76		.53	.50	.38	.46	.23	.45	.61	.50																
8.	311	.33	.27	.53		.63	.52	.54	.32	.55	.77	.64																
9.	310	.51	.43	.35	.58		.50	.50	.31	.50	.69	.58																
17.	311	.09	.01	.27	.38	.25		.92	.43	.28	.54	.51																
21.	311	.06	-.01	.31	.37	.25	.88		.44	.32	.54	.49																
25.	311	-.04	-.12	.26	.26	.04	.31	.36		.13	.38	.39																
38.	144	.07	.10	.17	.21	.17	.18	.19	.15																			
40.	311	.40	.31	.29	.41	.41	.08	.08	.02	.12	.62	.19																
41.	311	.33	.33	.38	.51	.46	.15	.14	.02	.08	.53	.89																
44.	311	.14	.19	.27	.33	.28	.11	.12	.02	.02	.01	.83																
46.	311	.50	.35	.57	.78	.67	.39	.39	.24	.25	.45	.60	.45															
48.	311	.43	.24	.49	.66	.55	.40	.40	.28	.26	.24	.15	.04	.88														
51.	311	.44	.30	.55	.74	.62	.41	.40	.25	.24	.22	.51	.47	.97	.90													

Merkittövyysrajat kuten taulukossa 13.

Taulukko 18.

vuoden ja vuoden iässä tehtyjen mitausten väliset korrelaatiot rungon mitoista sekä UÄ-mitoista.

Ominaisuus	r
Rungon pituus <sup>1)</sup>	0.52
Säkäkorkeus	0.57
Takakorkeus	0.59
Rinnan leveys	0.45
" syvyys	0.45
" ympärys	0.55
Lantion leveys	0.46
Takaleveys	0.44
Reisinmitta <sup>1)</sup>	0.48
Takaselän pituus	0.38
" ympärys	0.45
Pään leveys	0.40
" pituus	0.46
Lihaksen pinta-ala: T	0.04
K	0.22
E	0.21
$\bar{x}$	0.22
Lihakseen paksuus: T	0.12
K	0.21
E	0.16
$\bar{x}$	0.22
Pintarasvan paksuus: T	0.22
K	0.25
E	0.15
$\bar{x}$	0.25

n = 188

Merkitsevyyserajat kuten taulukossa 13.

1) n = 187

VIITEKIRJALLISUUS

- NIEMINEN, P. 1975. Ultraäänikuvauksella arvioidun lihakkuuden yhteys sonnien kasvukoetuloksiin. Kotieläinjalostuksen tiedotē No 7.
- OJALA, M. & VARO, M. 1974. Kokemuksia ja tuloksia nuorten sonnien pitkän selkälihaksen poikkileikkauspinta-alan ja nahanalaisen rasvakerroksen paksuuden arvioimisesta ultraäänimenetelmällä. Helsingin Yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitoksen Tiedonantoja No 3.
- FUONTI, M. 1975. Isien ja emien osuus poikien fenotyypin mitoissa. Helsingin Yliopiston kotieläinten jalostustieteen laitos. Pro gradu-työ.
- VAN LENT, L.J. 1970 a. How to read a cattle scanogram. [Moniste] 7 s. [Saata-vissa osoitteesta: Agricultural Products Division, Cornell University, Ithaca, N.Y.]
- " 1970 b. How to read a swine scanogram. [Moniste] 8 s. [Saata-vissa em. osoitteesta.]
- WENIGER, J.-H., STEINHAUF, D. & PAEL, G.H.M. 1963. Muscular topo-graphy of carcasses. 143 s. München.



## KOTIELÄINJALOSTUKSEN TIEDOTE-SARJASSA ILMESTYNYT:

1. UUSITALO, H., 1975. Valintaindeksien rakentaminen kanojen jalostusarvostelua varten. Lisensiaattityö, 119 s.
2. RUOHOMÄKI, Hilka, 1975. Nuoren lihanaudan teurasominaisuuksien arvioimisesta. Lisensiaattityö, 197 s.
3. MAIJALA, K., 1975. Kotieläinjalostus ja sen tutkimus. Esitelmä maataloustutkimuksen päivillä, 26 s.
4. HELLMAN, T., 1975. Maidon lysotsyymiaktiivisuudesta ja utaretulehduksesta Viikin karjassa. Pro gradu-työ, 77 s.
5. MAIJALA, K., 1975. Pohjoismaiden maataloustuotanto tulevaisuuden resurssitilanteessa. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa, 36 s.
6. MAIJALA, K., 1975. 50 vuotta kotieläinten jalostustutkimusta Suomessa — tutkimus tänään ja huomenna. Esitelmä Maa- ja kotitalouden Erikoisyhdistysten Liiton luentopäivillä Helsingissä 28.11.1974. 21 s.
7. NIEMINEN, P., 1975. Ultraäänikuvauksella arvioitun lihakuuden yhteys sonnien kasvukoetuloksiin. Pro gradu -työ, 95 s.
8. MAIJALA, K., 1975. Yleisiä näkökohtia kotieläinten jalostustavoitteiden määrittelyssä. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa 3.7.1975. 18 s.
9. OJALA, M., PUNTILA, MARJA-LEENA, VARO, M. & LAAKSO, P. 1976. Sonniemittauksia yksilötestausasemilla. 45 s.

ISBN 951-45-0882-3  
Helsingin yliopiston monistuspalvelu, offset 1976