

Indeksitietojen käyttö jalostussuunnittelussa

Marja-Liisa Sevón-Aimonen

NettiKatras

ProAgrian NettiKatraassa on monipuolisesti tietoa jalostuksen avuksi

- eläimen polveutuminen
 - tuotostiedot
 - Polveutumisen perusteella lasketut sukulaisuudet paritussuunnitelmien avuksi, sukusiitosasteet populaation seurantaan, pässilinjat ja sukulaisuus populaatioon ap-rotujen monimuotoisuuden säilyttämiseen
 - Jalostusarvot 120 pv painolle, lihaksen paksuudelle, rasvan paksuudelle ja muotoarvostelulle ja uuhien tuotokselle + arvosteluvarmuudet eläinaineksen perinnöllisen valinnan tueksi
- + paljon muuta

Ennen kuin siirrytään indekseihin, vähän pohdintaa roduista ja risteytyksistä

- Rodut eroavat toisistaan tuotanto-ominaisuuksiltaan ja vaatimuksiltaan. Kannattaa miettiä, millaiseen tuotantomuotoon rotua hakee ja ottaa selvää rotujen ominaisuuksista
 - kantakirjaohjesäännöistä
 - rotuesittelyistä
 - tuotosseurantatuloksista
 - kysyä lisätietoa ProAgrian lammasneuvojilta
- Risteytystä käytetään usein hyväksi lihantuotannossa. Yleensä hyödynnetään hedelmällistä emärotua ja lihakasta isärotua, myös emä voi olla jo kahden rodun risteytys ja lihakaritsa tällöin kolmen rodun risteytys tai takaisinristeytys

...roduista ja risteytyksistä

- Risteytysälkeläinen on ominaisuuksiensa suhteen yleensä vanhempaisrotujensa keskivaiheilla
- Risteytyshyödyt eli heteroosista puhutaan, jos risteytykset ovatkin vanhempaisrotujen keskiarvoa parempia ominaisuuksiensa suhteen
 - Risteytyshyöty on yleensä muutamasta prosentista n. 10 prosenttiin
- Suurin risteytyshyöty saadaan ominaisuuksissa, joiden periytymisaste on matala eli hedelmällisyydessä ja elinvoimassa. Jonkin verran risteytyshyötyä saadaan kasvunopeudessa, mutta lihakkuudessa tai rasvoittumisessa risteytysvaikutus on yleensä pieni.
- **Yleensä rodun ominaisuudet merkitsevät enemmän kuin heteroosi.** Lisäksi rodun sisällä on vaihtelua ja rodun eläimistä varsinkin pässin pitää olla hyvä, koska sen vaikutus on jälkeläisten lukumäärän vuoksi suuri
- **Kun rotu on selvillä, pässin valintapäätöksessä auttaa indeksit**

BLUP

- BLUP –menetelmä tarkoittaa laskentatapaa, jossa samalla kertaa ratkaistaan sekä eläimen perinnöllinen taso eli jalostusarvo, että tuotantotulokseen vaikuttavat systemaattiset ja ei-perinnölliset satunnaiset tekijät
 - Näitä ei esikorjata aineistoon vaan niiden vaikutus otetaan huomioon tilastollisella mallilla, jossa vaikuttavat tekijät ovat mukana laskennassa
- Eläimen oman tuloksen lisäksi käytetään sukulaisten tulokset, joita painotetaan ominaisuuksien periytymisasteen ja sukulaisuuden mukaisesti
- Myös ominaisuuksien väliset korrelaatiot otetaan huomioon, eli ominaisuudet vaikuttavat toistensa jalostusarvoon
- Saatu jalostusarvo on ennuste. Aivan kuin sääennuste, myös jalostusarvon ennuste tarkentuu, kun tietoa tulee lisää.

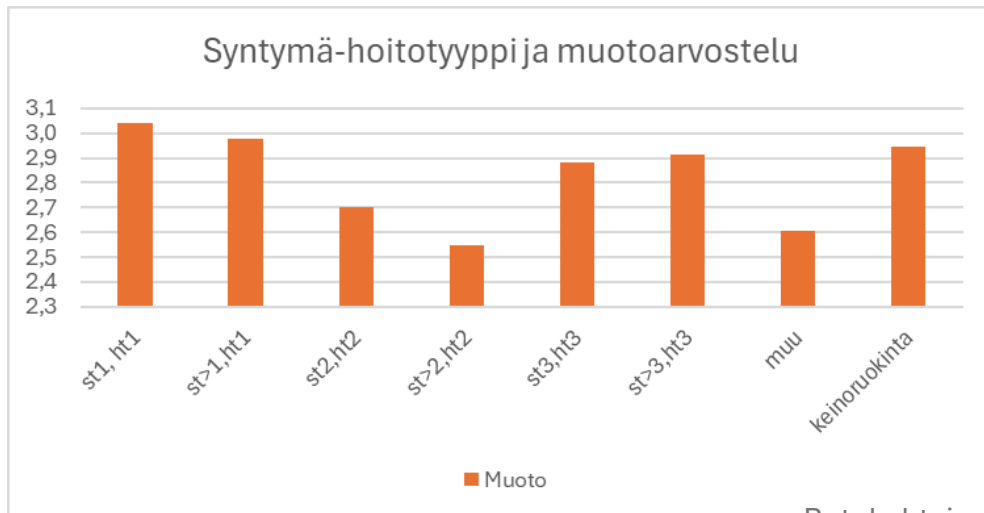
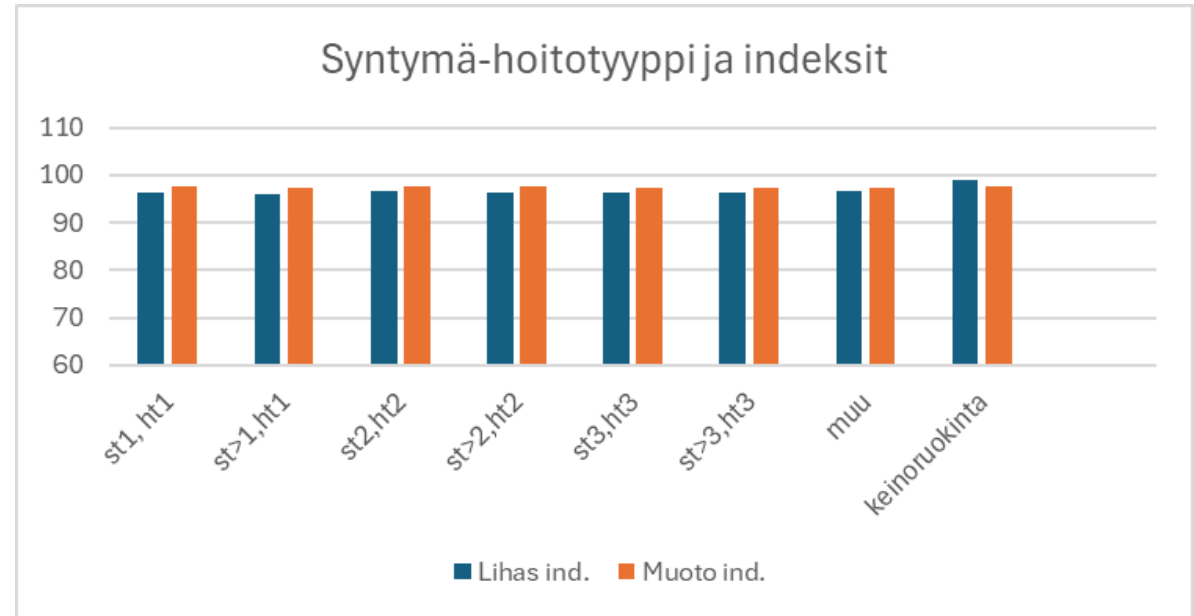
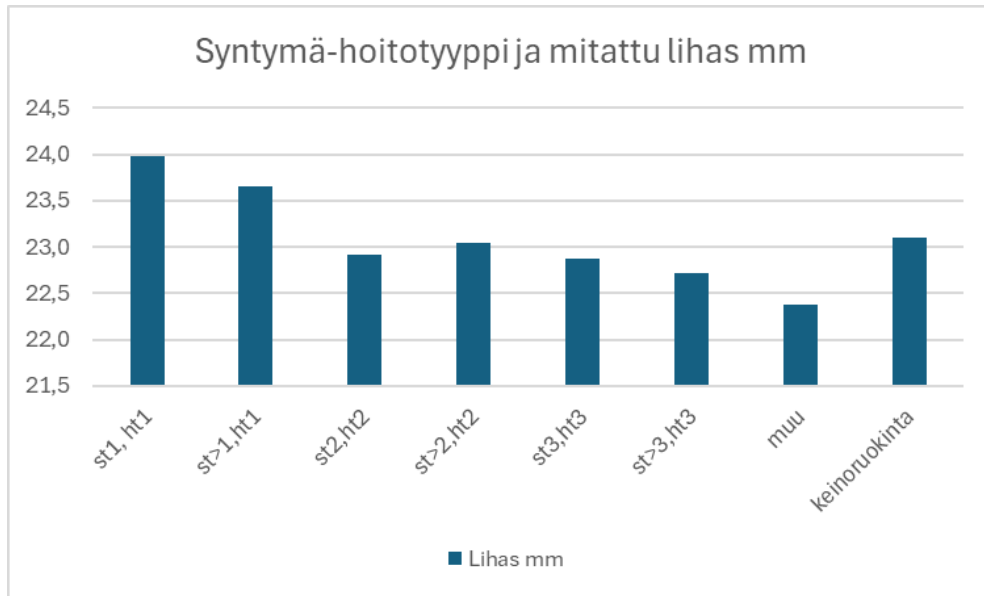
Lampaiden arvostelumalli

Ominaisuudesta riippuen mallissa on

- Eläimen iän tai painon vaikutus
- Emän ikä, vuodenaika, vuosi-tila, sukupuoli, syntymätyyppi-hoitotyyppi
- Risteytys
- Karitsointiväli

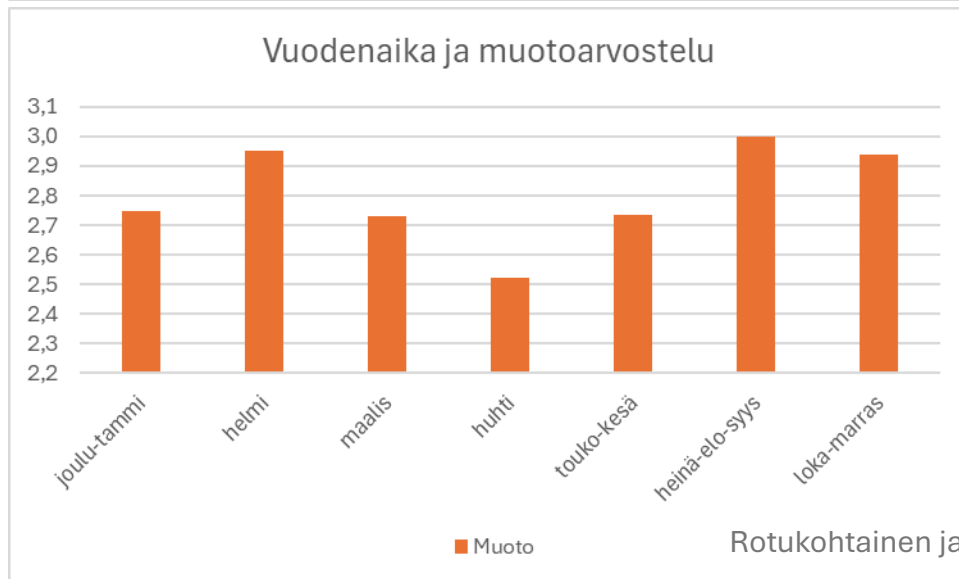
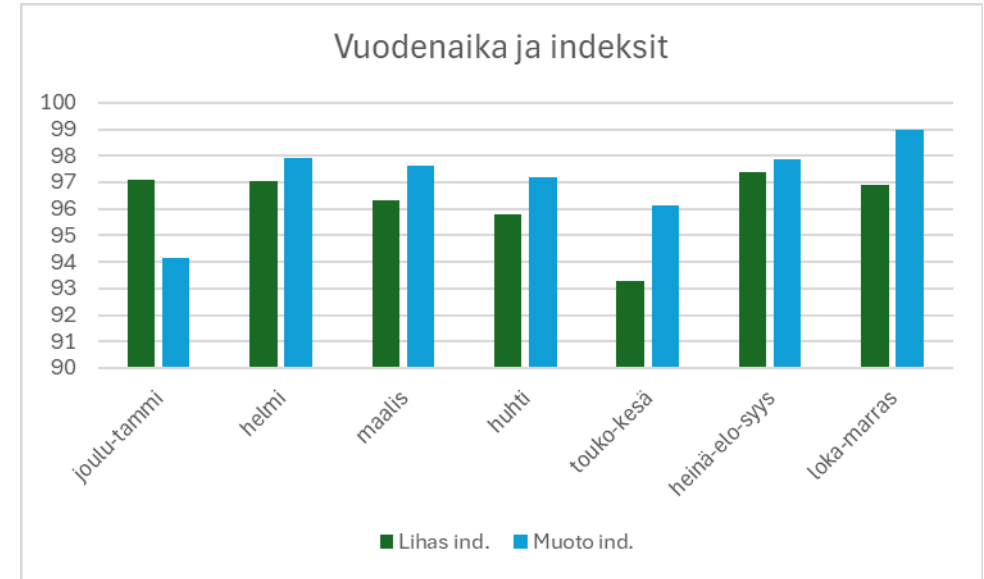
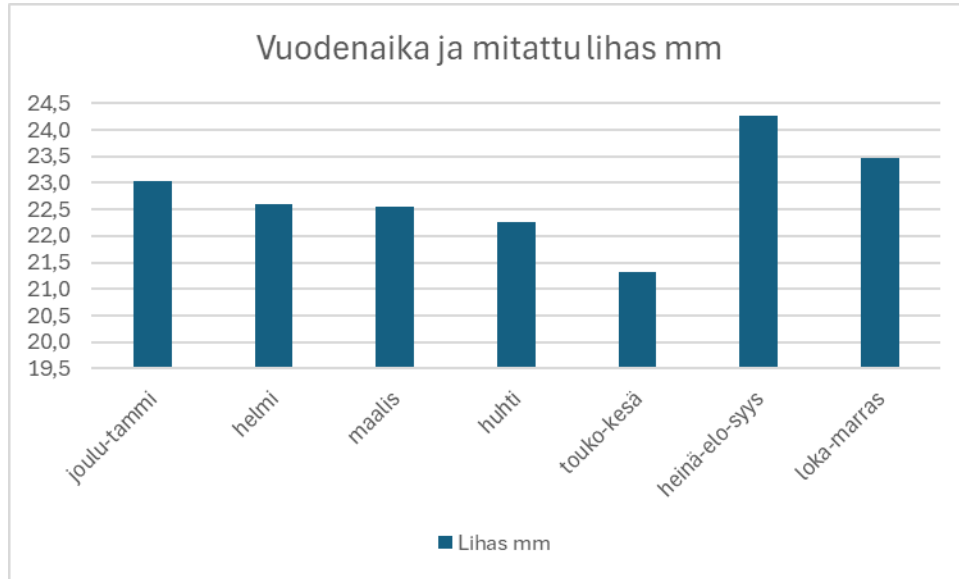
- Kasvu arvostellaan kaikille roduille yhteisesti
- Liha-ominaisuudet arvostellaan roturyhmittäin: alkuperäisrodut (ap) ja tuontirodut
- Uuhen tuotosindeksi on vain puhtaille suomenlampaille ja texeleille

Fenotyyppiset arvot ja indeksit, syntymä-hoitotyyppi (ap-rodut)



Syntymätyyppi-hoitotyyppi (eli syntyneen vuonueen koko ja hoidetun vuonueen koko) vaikuttaa esimerkiksi mitattuun lihaskuusi paksuuteen. Valmiissa indekseissä ei vaikutusta ei ole, koska se on korjattu laskennassa.

Fenotyyppiset arvot ja indeksit, syntymävuodenaika (ap-rodut)



Syntymävuodenajan vaikutus näkyy jonkin verran myös indekseissä, eli vuodenaikaisvaikutus ei kokonaan poistu. Huonosti korjautuvissa ajanjaksoissa on eläinten lukumäärä ollut pieni.

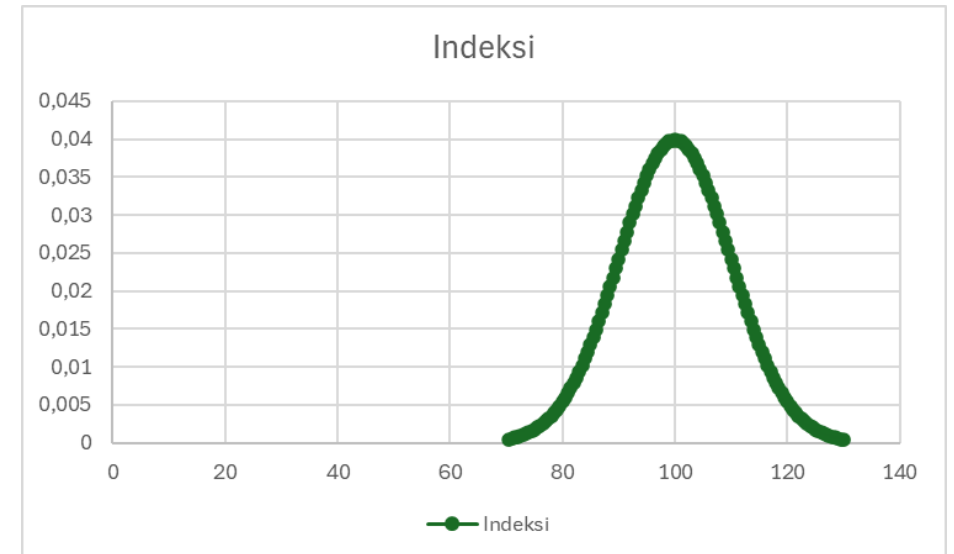
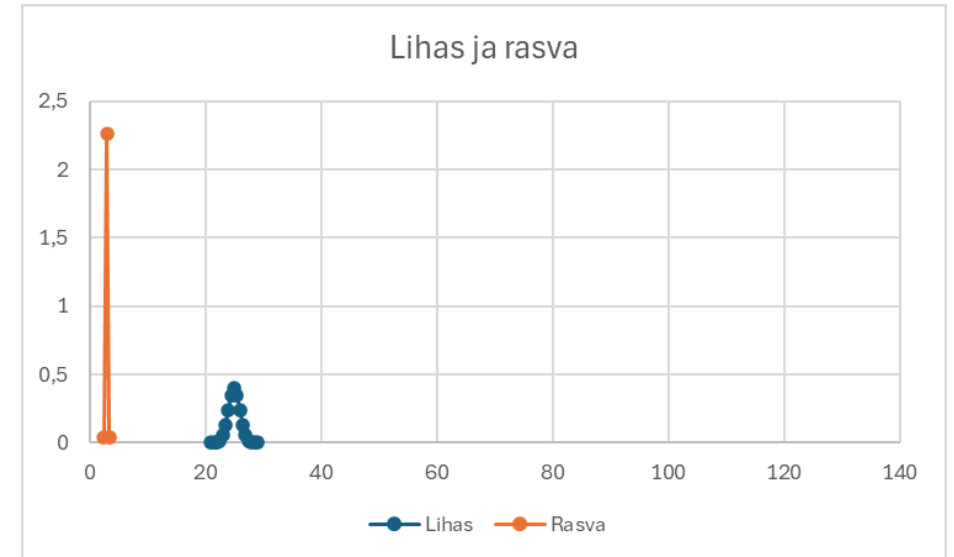
Jalostusarvo ja indeksi

- Eläinten perinnöllistä valintaa helpottamaan lasketaan niille jalostusarvot (jalostusarvon ennusteet)
- Jalostusarvot standardoidaan niiden käytön helpottamiseksi
- Apuna käytetään rotukohtaisia 3 v vertailuryhmän jalostusarvojen keskiarvoja ja hajontoja. Lammasindekseissä käytetään keskiarvoa 100 ja hajontaa 10
- Standardointi tehdään roduittain, koska myös jalostusvalinta tehdään puhtailla roduilla.
- Vaikka kahdella eri rotuisella eläimellä olisi sama indeksi, ne voivat olla aivan eri tasoiset ominaisuuksiltaan.
- 100 tarkoittaa, että eläin on keskiverto, alle 100 tarkoittaa keskiarvoa heikompaa ja yli 100 keskiarvoa parempaa eläintä tarkastellussa rodussa ja ominaisuudessa

Ominaisuuksien hajonnat ja standardoinnin vaikutus

Ominaisuuksien keskiarvot ja hajonta voivat poiketa paljonkin, standardointi pakottaa kaikkien ominaisuuksien keskiarvon ja hajonnan samaksi, jolloin on helpompi tunnistaa perinnöllisesti hyvät eläimet

rotu	kpl_liha	lihas_std	rasva_std
SS1	8780	1,25	0,18
TT1	1159	1,14	0,15
RR1	40	0,75	0,11
XX1	720	1,43	0,17
FF1	144	1,20	0,13
AA1	70	1,17	0,13
HH1	84	0,87	0,12
KK1	1842	1,34	0,16
UU1	203	1,07	0,09
DD1	7	1,41	0,19



Indeksiominaisuudet

- 120 pv paino
- Lihaksen paksuus, rasvan paksuus (käännetty niin että isompi indeksi = ohuempi rasva), muotoarvostelu
- Lihantuotantoindeksi = $0,5 \cdot \text{lihas} + 0,4 \cdot \text{paino} + 0,1 \cdot \text{rasva}$
- Vuonuekoko, vuonuepaino (ollut tauolla)
- Uuhen tuotosindeksi = $0,5 \cdot \text{vuonuekoko} + 0,5 \cdot \text{vuonuepaino}$

- Indeksien avulla saa eläimet järjestettyä tarkastellun ominaisuuden suhteen perinnölliseen paremmuusjärjestykseen
- Perinnöllinen järjestys voi olla eri kuin mittaustulosten perusteella saatu järjestys - esim. pienessä vuonueessa kasvanut voi olla komeamman näköinen kuin isommassa vuonueessa kasvanut, pässikaritsa muhkeampi kuin siskonsa – indeksissä nämä vaikutukset on korjattu
- Eläimet valitaan paremmasta päästä niin monta kuin tarvitaan. Uuhia tarvitaan suurempi määrä, jolloin valintaero ei ole yhtä suuri kuin pässeillä, joita tarvitaan vähemmän ja voidaan valita ankarammin

Muut ominaisuudet

- Vain pieni osa ominaisuuksista on toistaiseksi indeksilaskennassa
- Valintatilanteessa kannattaa kiinnittää huomiota eli onko eläin hyvinvoiva ja terve.
- Tärkeitä ovat riittävä rakenne (selkä, jalat) ja hyvä purenta, koska vaikuttavat eläimen kykyyn kestää tuotannossa terveinä
- Villa, luonne
- pässillä kivesten koko

Mihin ollaan eläintä valitsemassa

- Lihantuotantouuhien vanhemmiksi
 - emo-ominaisuudet, kasvu, kohtuullinen lihakkuus
- Lihantuotantokaritsojen isiksi
 - Huippukasvu, huippulihakkuus tai myös muut tekijät voivat olla tärkeitä: laidunnusominaisuudet, karkearehunkäyttö
- Puhdasjalostukseen
 - Monipuolisemmin sekä ominaisuudet että sukulaisuus
- Rodun säilytykseen
 - Monimuotoisuuden säilytys, tuotanto-ominaisuudet (koska ilman niitä säilytys kallista)

Valintaa eri vaiheissa 1/5

Eläimen elämässä on useita vaiheita, joissa joudutaan tekemään päätöksiä

- Seuraavan sukupolven vanhempien valinta
- Eläimen itsensä valinta tuotosominaisuuksien suhteen
- Päätös eläinten jatkosta sen saatua ensimmäiset jälkeläiset
- Jalostuseläimen poistopäätös

Jalostuseläinten valinta 2/5

- Valinta alkaa paritussuunnitelmasta
- ”Parita paras parhaalla ja toivo parasta”
- Indeksiominaisuudet uuhella ja pässillä mahdollisimman hyvät
- Keskitytään tuotannon kannalta tärkeisiin ominaisuuksiin: tuotos,terveys,kestävyys, rakenne, luonne
- Ei omia tai lähisukulaisten perinnöllisiä vikoja, pahoja rakennevikoja
- Lievissä vioissa parituskumppanilla ei samoja vikoja, toisella osapuolella mahdollisemman normaali rakenne (ei siis toinen ääripää notkoselkä-köyryselkä)
- Yhdistelmän sukulaisuusaste (NK)

Lampaille ei julkaista polveutumisindeksejä - keskimäärin jälkeläiset ovat vanhempiensa keskiarvo ja arvosteluvarmuus on puolet vanhempien arvosteluvarmuuksien keskiarvosta

Karitsapassi ja -uuhki 3/5

- Vaikka vanhemmiksi on valittu parhaat tai ainakin hyvät, jälkeläisten kesken on vaihtelua, siksi nuoret siitoseläimet pitää arvostella
- Vanhempien arvostelu varmistuu samalla kun ensimmäinen jälkeläissukupolvi on mitattu
- Indeksit, arvosteluvarmuus
- muut tärkeät ominaisuudet
- Valitaan huiput (parhaasta päästä montako tarvitaan), käytetään useampaa passiä ja mielellään useampaa nuorta passiä samana vuonna arvostelun vuoksi ja myös siksi, jos pässillä ilmeneekin vikoja
- Lukumäärältään pienissäkin roduissa riittävä kpl-määrä pässejä, eri sukuisia

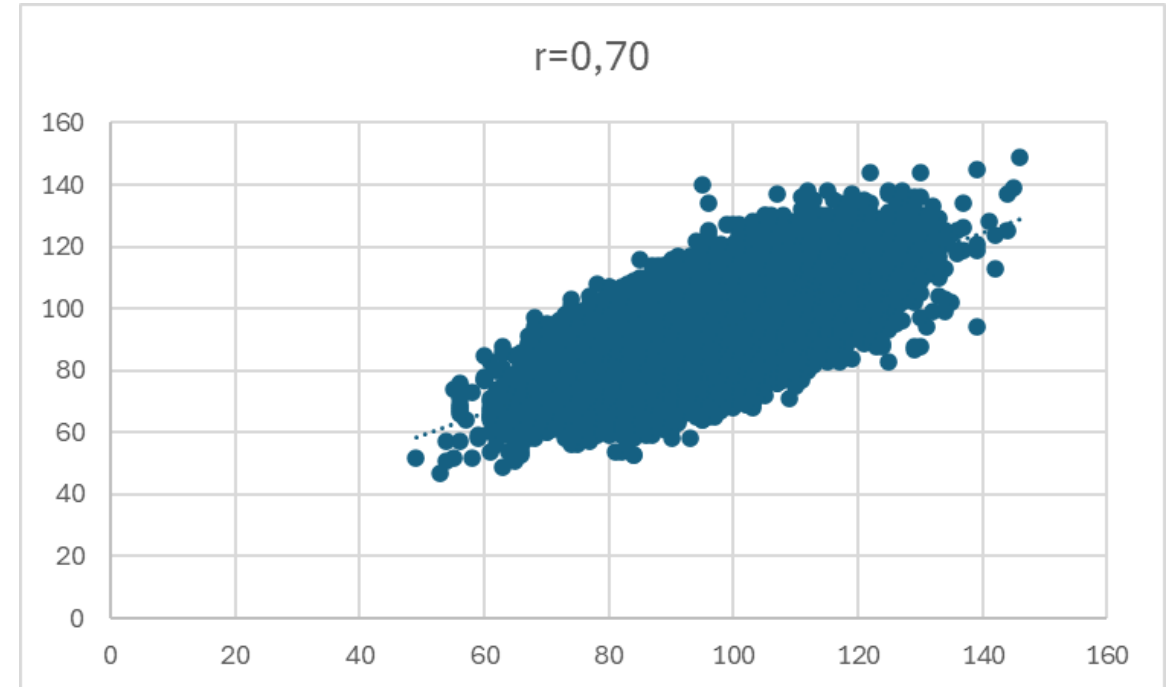
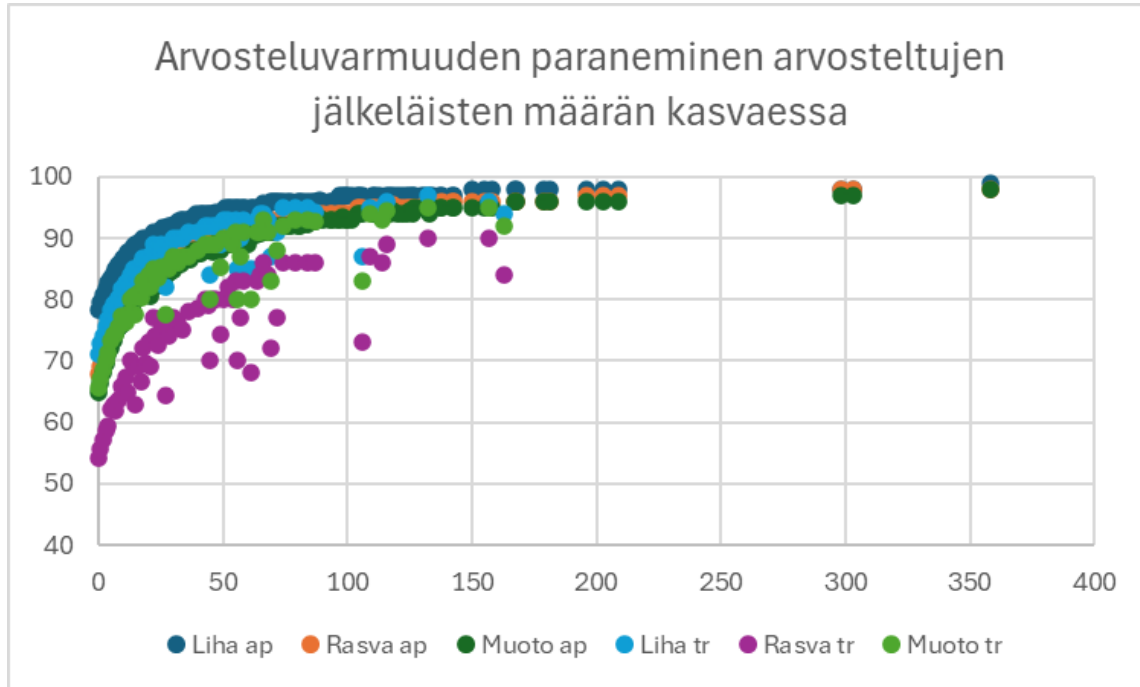
Pässin (uuhen) ensimmäiset karitsat 4/5

- Arvosteluvarmuus paranee
- **Indeksi voi muuttua kumpaan suuntaan tahansa lisätiedon myötä!**
- Samaan aikaan jos populaatiossa tapahtuu perinnöllistä edistymistä, nuorten eläinten indeksit ovat keskimäärin parempia kuin vanhojen
- Tämä toteutuu, jos perinnöllisesti paremmat on valittu seuraava sukupolven vanhemmiksi
- Huono pässi pois - jos sen arvostelu on varmentunut, se tuskin muuttuu enää parempaan
- Uusia tilalle
- Hyvä pässi jatkokäyttöön tuotantoeläimet, seuraava sukupolvi
- Periaatteessa ikä ei este, vaan miten indeksi muuttuu kun arvosteluvarmuus kasvaa ja miten populaatio muuttuu
- ei tarvitse ajatella että vanha olisi huono ikänsä puolesta
- (tietysti käytännön syyt:tyttäriä jo katraasta, pässillä jo runsaasti jälkeläisiä rodussa)
- Myös eri asia jalostuskäytössä kuin lihakaritsoita kasvatettaessa

Vanha pässi 5/5

- Vanhaakin pässiä voi käyttää
- Jos terve ja indeksit hyvät, tuotantoeläimiä ja jalostuseläimiäkin vielä maltillisesti, koska kestävä
- Pienessä populaatiossa voi katsoa, montako prosenttia populaation karitsoista on yhdeltä pässiltä jätetty jalostukseen. Ei selkeitä suosituksia, tärkeää että rodussa kuitenkin riittävästi pässejä käytössä

Arvosteluvarmuudesta



Arvosteluvarmuuteen vaikuttaa ominaisuuden periytymisaste ja mitattujen sukulaisten lukumäärä, varsinkin omien jälkeläisten lkm. Arvosteluvarmuus 70 % saadaan hyvin periytyvillä ominaisuuksilla jo yksilön oman tuloksen pohjalta, matalan periytymisasteen ominaisuuksille vaaditaan jälkeläisiä samaan tulokseen. Oikeanpuoleinen kuvio kertoo, kuinka 70 % arvosteluvarmuudella eläimen jalostusarvon ja jalostusarvon ennusteen välinen yhteys on selkeä, mutta epävarmuuttakin edelleen on. Siksi indeksikin voi alussa muuttua, kun tietoa tulee lisää. Se on kuitenkin aina sen hetkisellä tiedolla paras ennuste.

Perinnöllisestä edistymisestä

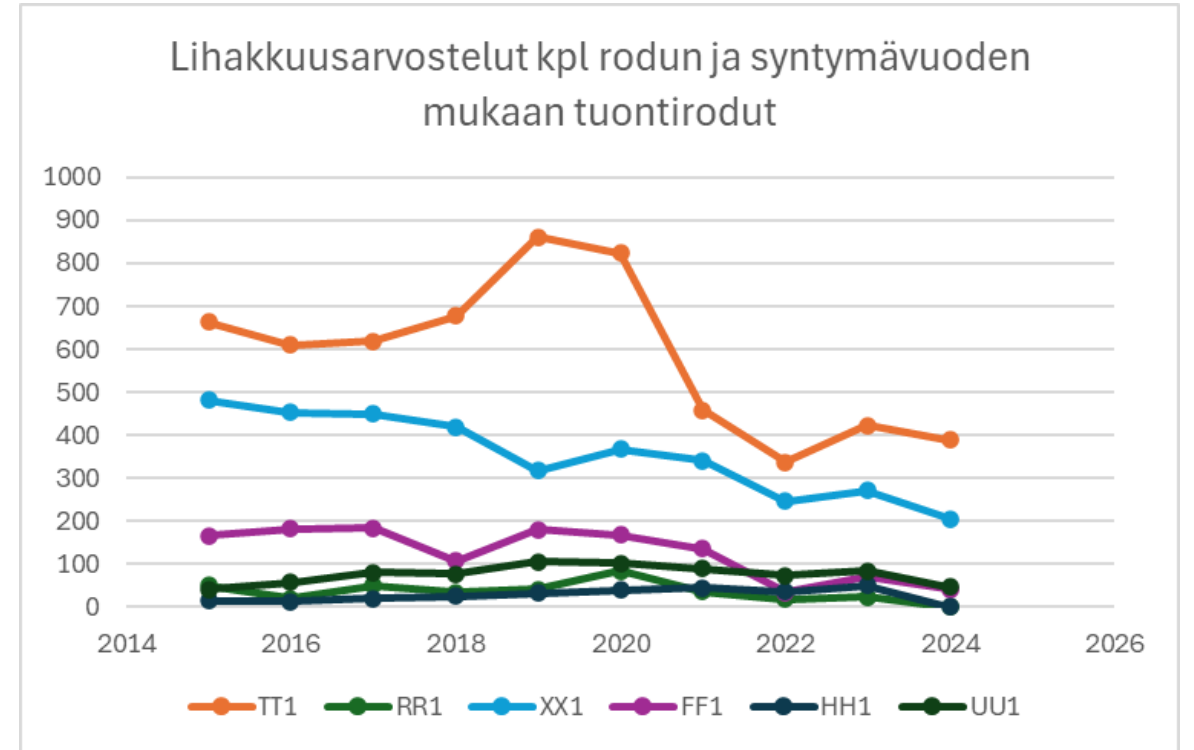
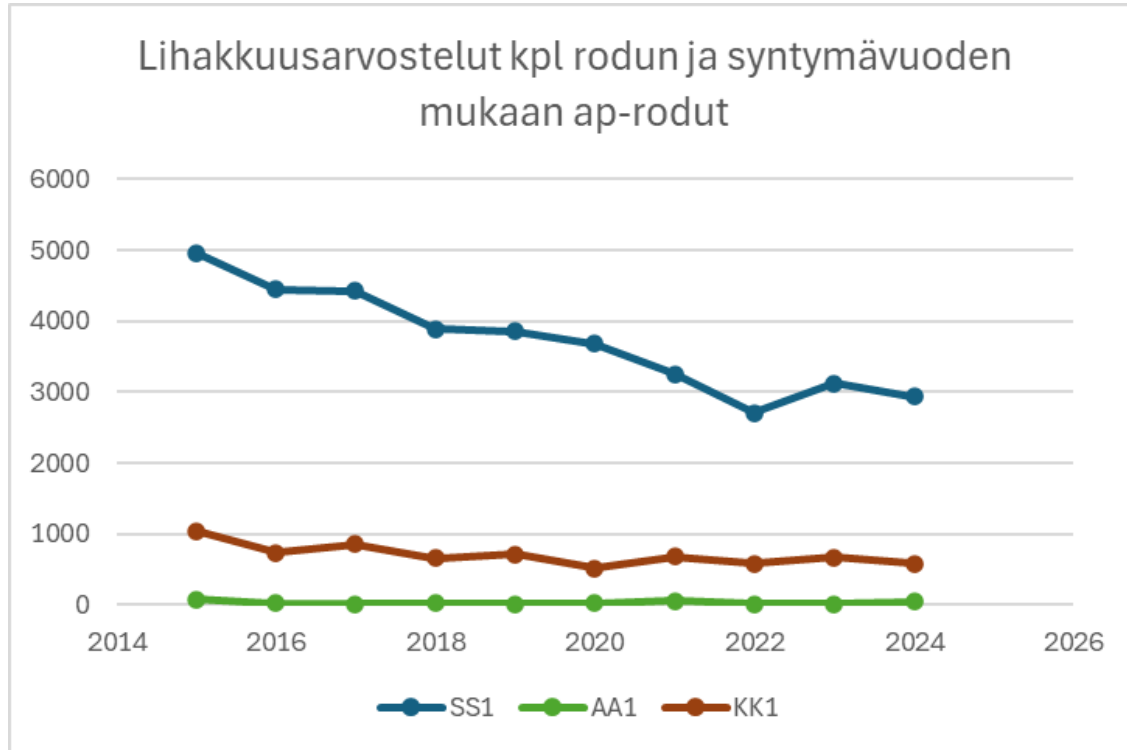
- Mitä nuorempi siitoseläin sitä lyhyempi sukupolven väli ja nopeampi edistyminen
- Mitä varmempi arvostelu, sitä suurempi valintaero – sitä suurempi edistyminen sukupolvessa
- edistyminen vaikeaa, jos rotu on eläinmäärältään pieni
- Sukusiitoksen välttäminen estää tehokasta valintaa

- Toisaalta:
- Sukusiitoksen välttäminen takaa että voidaan tehdä valintatyötä pitkään
- jalostusohjelma toimii odotetusti
- Ei aiheudu haitallisia vaikutuksia hedelmällisyyteen, terveyteen ja elinvoimaan

Perimä+ympäristö

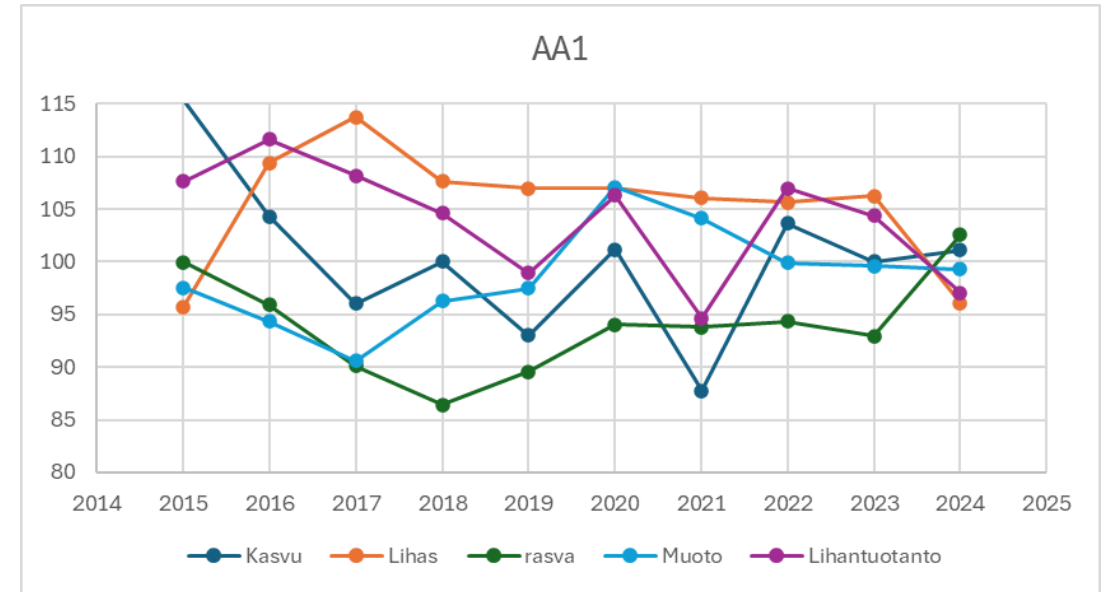
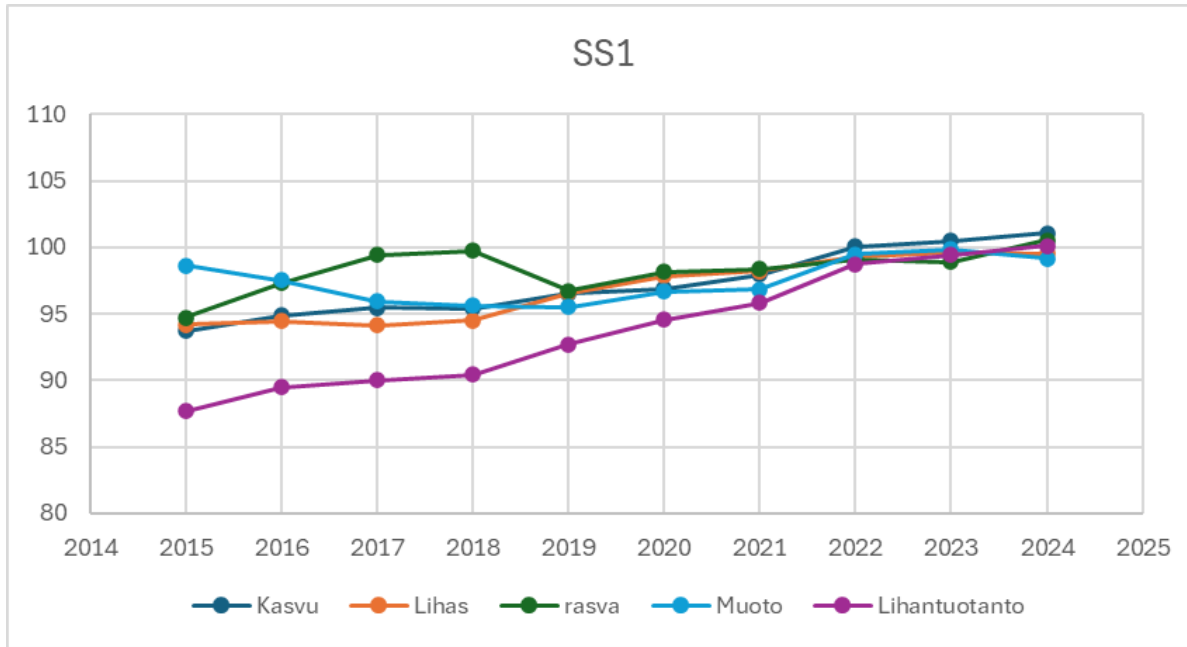
- Tuotostasoa ei ratkaise pelkät jalostusarvot. Perimä ratkaisee tuotoksen ja laadun ylärajan, mutta ilman sopivaa ruokintaa, laidunkiertoa, loistorjuntaa ym. eläimet eivät tuota.
- Jalostusarvostelukaan ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla, jos ulkoiset olosuhteet vaikuttavat poikkeuksellisesti eläimen tuotokseen
- Kannattavuus on sitten oma lukunsa

Lihakkuusarvosteltujen eläinten lkm

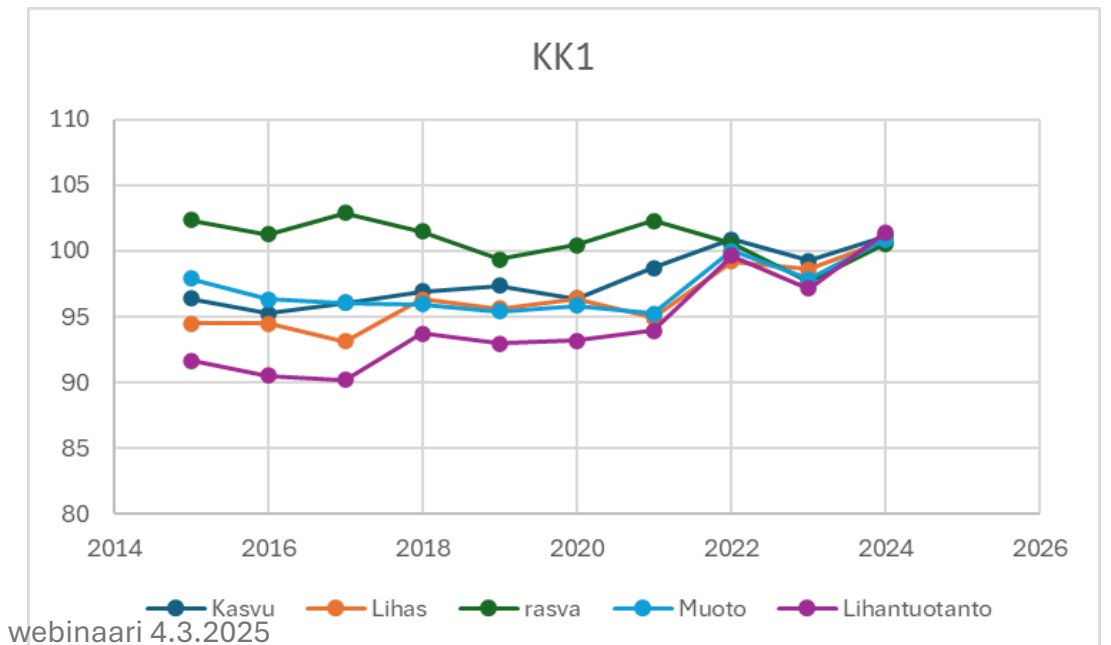


Vuosittainen arvosteltujen eläin määrä on vähentynyt mutta viimevuosina määrän kehitys näyttää tasaantuneen. Jalostuksellinen edistyminen vaikeaa, jos populaatio on pieni. Paine kohdistuu silloin enemmän sukulaisuuden hallintaan kuin ominaisuuksien valintaan. Myös sattuma vaikuttaa pienessä joukossa enemmän.

Perinnöllinen edistyminen ap-roduilla syntymävuoden mukaan

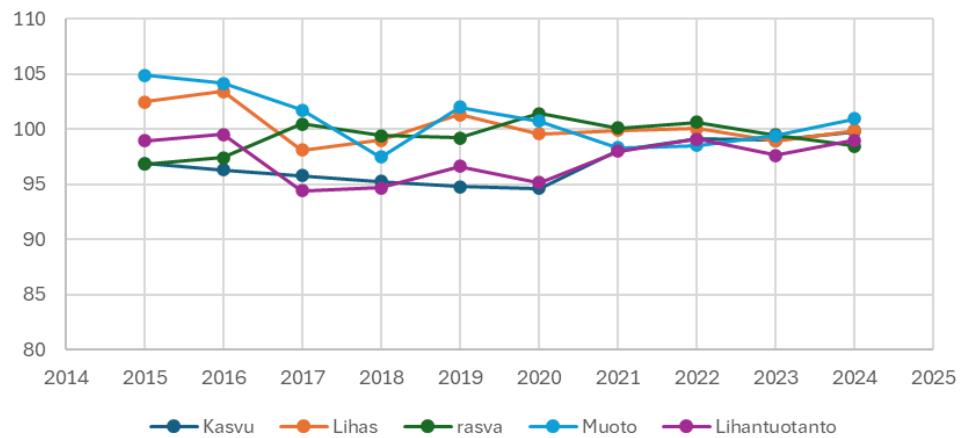


Isommassa populaatiossa valinta toimii paremmin, mutta pienemmässäkin saadaan edistystä aikaan, kun toimitaan pitkäjänteisesti sukulaisuudet huomioiden.

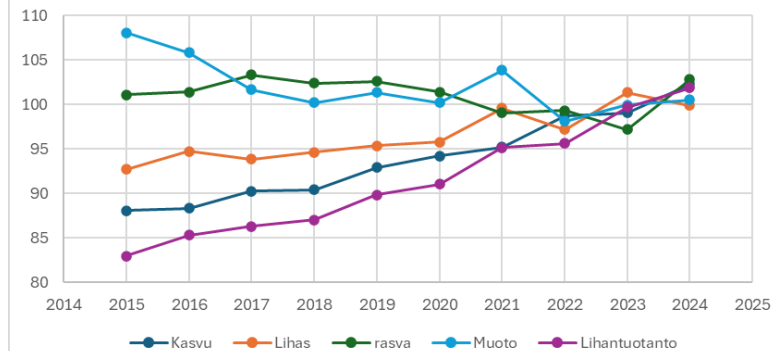


Perinnöllinen edistyminen tuontiroduilla (osa) syntymävuoden mukaan

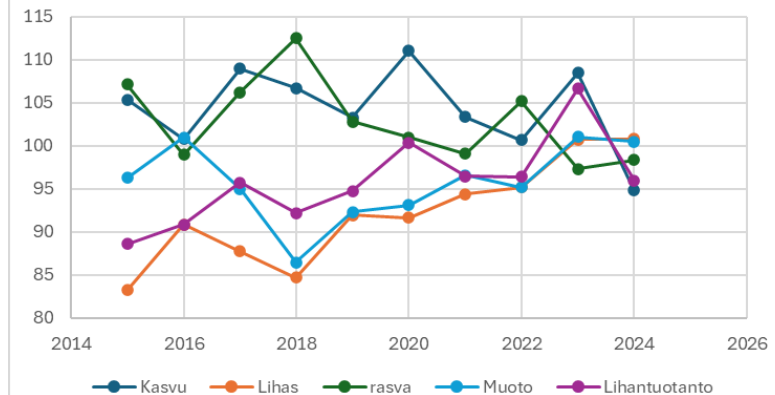
TT1



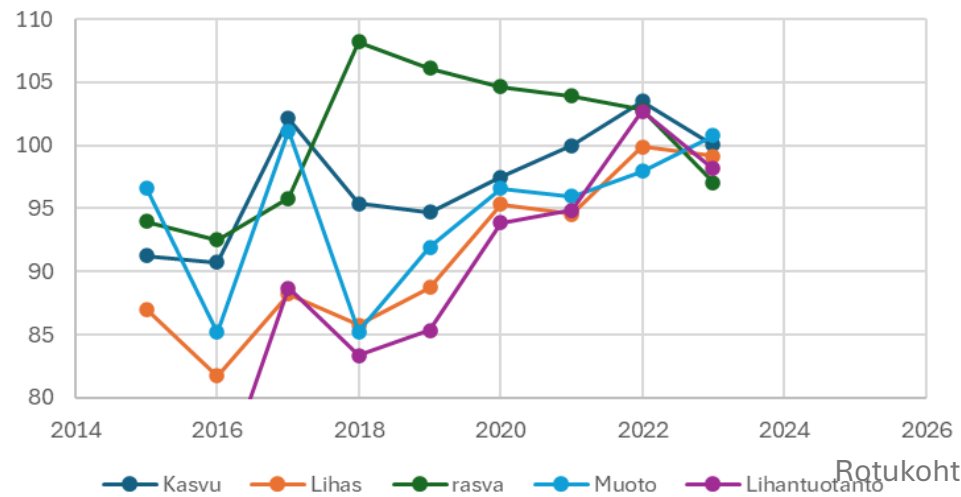
XX1



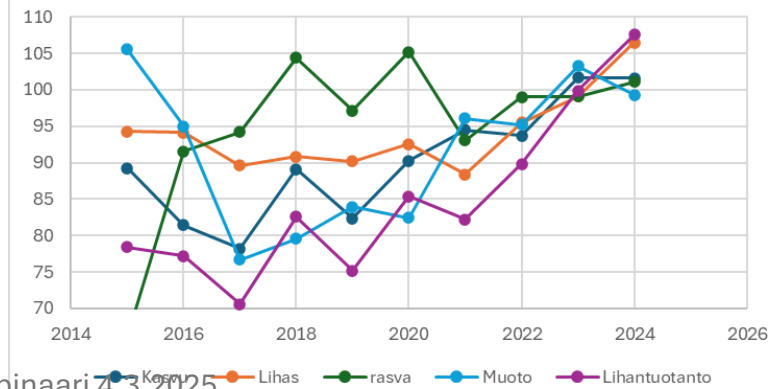
FF1



RR1



UU1



Sukulaisuus populaatioon

- Ei kerro absoluuttista arvoa vaan standardoitu kuten jalostusindeksit
- Lasketaan elossa oleville päseille
- Jos luku on alle 100, on pässi keskimääräistä vähemmän sukulainen rodun elossa oleviin päseihin, jos yli 100, pässi on enemmän sukua
- Eroaa isälinjasta mm. siten, että myös emäpuolen perimä on otettu huomioon

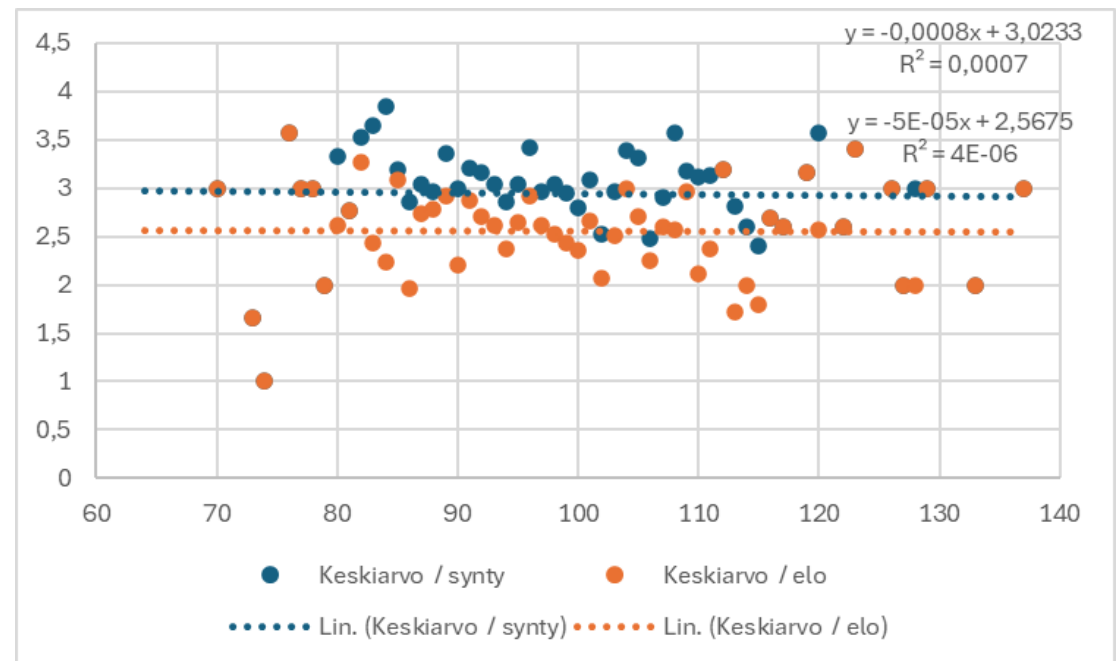
Sukulaisuuksien hallinta

- Jalostuseläimet valitaan (indeksiltään) parhaasta päästä, tällöin korostuu myös lähisukulaisuus valinnassa
- Sukulaisuuden hallintaohjelmat auttavat tasapainottamaan valintaa ja sukusiitosasteen nousua – ei meillä käytössä lampailla
- Suomessa siitospässien valinta ei ole keskitettyä, niin kuin esim. Islanti, pässejä käytössä enemmän, niitä on eri tiloilla, karitsointeja on ympäri vuoden, rotuja on monta ==> sukulaisuuksien hallinnan ja jalostusarvostelun yhdistäminen vaikeaa
- NettiKatraassa on kuitenkin paritusyhdistelmän sukulaisuusaste, eläimen sukusiitosaste, ap-roduilla pässilinjat ja pässin sukulaisuus populaatioon - näitä voi käyttää apuna estämään sukusiitosasteen nousua
- Tuontiroduilla mahdollinen lisätuonti (ei aina helppoa, tautitilanne, saatavuus)

Lihakkuus ja vuonuekoko

- Oikein lihakkailta uuhilla, jotka on astutettu erittäin lihakkaalla pässillä, on suurempi karitsakuolleisuus, mutta tämä koskee lähinnä liharotuja
- Suomenlampaalla ei ollut havaittavissa vielä ongelmia lihakkuuden ja syntyneiden tai eloonjääneiden osalta
- Tiinehtyvyyttä ei nykyisestä Nettikatraasta saa laskettua

Lihakkuusindeksin ja vuonuekoon yhteys 3 v SS1 uuhilla



Sekalaisia asioita

- Tulossa takaisin uuhien tuotosindeksi
- Hedelmällisyyttä varten tarvittaisiin uudistus eli tiinehtyvyys nettikatraaseen
 - Periaatteessa helppo: Pässä astutusryhmään - pässi pois pvm
- Nettokasvu ja teurasluokitus olisi hyvä saada mukaan jalostusarvosteluun – lisää informaatiota, lisää volyymiä
- Tietoja ja tuloksia myös risteytyskatraille, jos tiedot saadaan suoraan NettiKatraaseen esim. Sorkka-ohjelman avulla