

Soile Karjalainen

## **MAIDONTUOTTAJIEN KOKEMUKSET LÄNSISUOMENKARJAN GENOMITES- TAUKSESTA**

# **MAIDONTUOTTAJIEN KOKEMUKSET LÄNSISUOMENKARJAN GENOMITES- TAUKSESTA**

Soile Karjalainen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2023  
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

---

Tekijä: Soile Karjalainen

Opinnäytetyön nimi: Maidontuottajien kokemukset länsisuomenkarjan genomitestauksesta

Työn ohjaaja: Titta Järveläinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2023

Sivumäärä: 32 + 2 liitettä

---

Lypsylehmien jalostus on viime vuosina kehittynyt nopeasti genomitestien ansiosta. Valtarotujen jalostuksessa genomitestausta on ollut arkipäivää jo vuosien ajan. Alkuperäisrotujen kohdalla tilanne on kuitenkin toinen, sillä genomista jalostusarvoa varten eri roduille täytyy rakentaa genominen jalostusarvomalli, eikä länsisuomenkarjalle saada luotettavia tuloksia ilman saman rodun referenssiryhmää. Länsisuomenkarjan genomista jalostusarvoa alettiin rakentaa vuonna 2018 länsisuomenkarjan genotyyppitysohjelman kautta. Projekti toteutettiin yhteistyössä Faban, VikingGeneticsin, Luken ja Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallisen geenivaraohjelman kanssa ja sitä rahoitti Suomenkarjan jalostussäätiö. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää projektiin osallistuneiden länsisuomenkarjan kasvattajien mielipiteitä projektin onnistumisesta, genomitestauksesta ja länsisuomenkarjan jalostuksesta.

Alkuperäisrotujen jalostaminen on tärkeää, koska suomenkarjalla on ainutlaatuinen geeniperimä ja länsisuomenkarja on yksi maailman tuottavimmista alkuperäisroduista. Suomenkarjasta pohjois-suomenkarja ja itäsuomenkarja ovat uhanalaisia rotuja ja länsisuomenkarjakin on harvinainen. Jalostustyön avulla niiden suosio voisi kasvaa suomalaisten maanviljelijöiden keskuudessa.

Tiedonhankintaa varten luotiin Webropolissa strukturoitu kysely, jossa selvitettiin tilan perustietoja, näkemyksiä länsisuomenkarjan jalostuksesta ja genominäytteiden ottamisesta ja odotuksista genomitestauksen tuloksia kohtaan. Kysely lähetettiin 209 vastaanottajalle ja siihen osallistui 73 tilaa. Suomenkarjan jalostuksen painopisteet vaihtelivat navettatyyppien mukaan jonkin verran. Pihattonavetoissa panostetaan selvästi eniten maitotuotokseen, utareterveyteen ja -rakenteeseen ja eläimen kokoon. Parsinavetassa maitotuotoksen lisäksi panostetaan utareterveyteen ja -rakenteeseen sekä enemmän jalkoihin ja hedelmällisyyteen kuin pihatoissa.

Vastaajista noin 60 % oli osallistunut länsisuomenkarjan genotyyppitysohjelmaan ja suurin osa suhtautui genomitestaukseen myönteisesti. Vastauksista välittyi kiinnostus länsisuomenkarjan jalostukseen ja kasvattajien perehtyneisyys aiheeseen. Vastaajat, jotka suhtautuivat skeptisesti genomitestaukseen, olivat sitä mieltä, että genomitestauksesta saatu hyöty ei ole panostuksen arvoisen. Vastauksista kävi myös ilmi, että osalla oli hieman virheellinen käsitys genomitestauksen hyödyistä. Näiden virheellisten tietojen oikaisu voisi lisätä genomitestauksen suosiota kasvattajien keskuudessa.

---

Asiasanat: Länsisuomenkarja, genotyyppitys, LSK-genomihanke, jalostus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries

---

Author: Soile Karjalainen

Title of thesis: Milk producers' Experience of the Genomic Testing of Western Finncattle

Supervisor: Titta Järveläinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2023

Number of pages: 32 + 2 appendices

---

The subject of this thesis is genomic testing of Western Finncattle. Genomic testing is common with main breeds, Holstein and Ayrshire, but with Western Finncattle it's been done only since 2018. Faba co-op, Finnish breeding organization, led a project about genomic testing of Western Finncattle and the objective of this thesis was to find out what breeders of Finncattle are thinking about genomic testing. A survey was made in Webropol and was sent to the milk producers via email.

In the survey, there were questions about farms in general, breeders' thoughts about genomic testing and breeding of Western Finncattle. Most of the responders took genomic samples of their animals and found it easy and profitable. The most important benefit of genomic testing was to get genomic breeding value to Western Finncattle. This makes breeding easier because milk producers will know exactly what qualities a cow can inherit to the offsprings.

In the survey, there were also questions about breeding of Western Finncattle in general and the results were predictable. Milk yield and udder conformation were the most important traits in breeding of Western Finncattle. This is obvious because Western Finncattle is a healthy and durable breed, although their yield is not even close to main dairy cattle's yields. Western Finncattle is still one of the most productive native cattle breeds in the world. Finncattle was in danger a few decades ago when more productive dairy cattle breeds came to Finland. The amount of Finncattle dropped fast and Northern Finncattle was very near extinction in the 70's. The extinction of whole breed would mean loss of big part of Finnish culture and genomic polymorphism.

---

Keywords: Western Finncattle, genomic testing, dairy cattle breeding

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	LÄNSISUOMENKARJA JA SEN JALOSTUS .....	7
3	GENOTYYPITYS.....	9
3.1	Testaustavat.....	10
3.2	Genotyyppityksen merkitys jalostuksessa .....	10
4	LÄNSISUOMENKARJAN GENOTYYPITYS.....	13
5	KYSELY.....	15
6	TULOKSET.....	16
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
8	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET .....	33

# 1 JOHDANTO

Suomen alkuperäisrodut ovat enää pieni osa Suomen nykyisestä tuotantoeläinmäärästä. Ulkomailta Suomeen tuodut tuottavimmat rodut ovat ottaneet paikkansa suomalaisessa maataloudessa. Osa alkuperäisroduista on ollut jo lähellä sukupuuttoa, esimerkiksi lapinlehmä saatiin 1970-luvulla pelastettua häviämislähteen. Lapinlehmä on kuitenkin edelleen uhanalainen rotu, samoin kuin itäsuomenkarja eli kyyttö. (Nordgen 2021.)

Suomi on hyväksynyt vuonna 1994 YK:n Rio de Janeirossa laaditun biodiversiteettisopimuksen, jonka tarkoitus on suojella ja ennallistaa kansallisia eläin- ja eliölajeja sekä ekosysteemejä. Suomessa on kansallisia geenivaraohjelmia, jotka pohjautuvat erilaisiin kansainvälisiin sopimuksiin. Luonnonvarakeskus LUKE koordinoi ohjelmia. (Pehu ym. 2018.)

Alkuperäisrodut ovat tärkeä osa suomalaista historiaa ja kulttuuria. Suomenkarja, suomalaiset lammasrodut, maatiaiskanat sekä suomenhevonen ovat olleet osa suomalaista maataloutta satojen vuosien ajan, ja ne ovat sopeutuneet Suomen ilmastoon ja ympäristöön paremmin kuin monet tuontirodut. Alkuperäisrotujen sukupuutto merkitsisi geneettisen vaihtelun pienenemistä jäljelle jäävissä roduissa ja suomalaisen kulttuuriperinnön häviämistä (Maa- ja metsätalousministeriö 2004).

Alkuperäisrotujen säilyttämisen kannalta rotujen jalostaminen on äärimmäisen tärkeää. Suomenkarja on sitkeä ja sopeutuva laji ja jalostuksen avulla se pystyy myös sopeutumaan nykypäivän maidontuotantoon. Genotyypitys on iso edistysaskel länsisuomenkarjan jalostuksessa. Sen avulla voidaan kehittää rotua entisestään sekä seurata ja ylläpitää rodun geneettistä monimuotoisuutta.

## 2 LÄNSISUOMENKARJA JA SEN JALOSTUS

Länsisuomenkarja on yksi Suomen alkuperäisroduista. Se on itäsuomenkarjaan ja pohjoissuomenkarjaan verrattuna korkeatuottoisempi rotu, ja sitä on näistä kolmesta rodusta eniten maidontuotannossa. Vuonna 2021 tuotosseurantaan kuului 903 länsisuomenkarjan lehmää. (Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021.)

Vuonna 2021 länsisuomenkarjan keskimääräinen maitotuotos oli 7 606 EKM kg (Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021). Tuotos on kuitenkin vielä kaukana valtarotujen vuosituotoksesta, joka oli tuotosseurantaan kuuluvilla lehmillä keskimäärin 10 075 kg (Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021). Toisaalta suomenkarjan lehmien maidossa on keskimääräistä korkeampi rasvapitoisuus, mikä nostaa hieman energiakorjattua maitotuotosta.

Taulukossa 1 verrataan Suomen tuotosseurantaan kuuluvia lehmiä roduittain. Tuotoksen osalta länsisuomenkarja jää selvästi alle keskitason, mutta hedelmällisyyden osalta länsisuomenkarja on lähellä keskitasoa. Huomioitavaa on, että länsisuomenkarjan elossa olevien eläinten keskipoikimakerta, 2,86, on korkein kaikista rodusta, vaikka poistettujen keskipoikimakerta ja poistoikä ovat keskimääräistä alempia. Vanhoja lehmiä pidetään karjassa pitkään, vaikka nuorempia laitetaan jo pois. (Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021.)

**TAULUKKO 1. Eläinmäärät, tuotokset ja tuotosseurantatiedot roduittain (Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021)**

Rotu Breed	Lehmiä Cows	Elinikäistuotos kg, elossaolevat Lifetime yield kg, live cows	Elinikäistuotos kg, poistetut Lifetime yield kg, culled cows	Elossa olevien keskip.kerta Average lactation number, live cows	Poistetut keskip.kerta Average lactation number, culled cows	Poikimaväli pv Average calving interval	Siem./poik. Services per calving	Poistoikä vuotta Age at culling years	Ummessa- olokausi pv Dry period days	Lepokausi pv Avg. days open	Siemennys- kausi pv Service period days	EKMkg/ elinpäivä ECMkg / day of life	Maitokg/ elinpäivä Milk kg / day of life	Poistetut EKMkg / elinpäivä ECM kg / day of life, culled cows	Poistetut Maitokg / elinpäivä Milk kg / day of life, culled cows
Ayrshire	69 993	23 832	30 734	2,77	3,4	402	1,95	5,4	68	85	39	15,2	14,2	16,6	15,5
Brown Swiss	410	16 998	17 366	2,07	2,1	413	1,85	4	72	87	38	13	12,1	12,7	12,0
Guernsey	23	6 229	2 373	1,24	1,0	379	1,50	2,4	66	67	27	7	6,2	2,8	2,8
Holstein	94 561	24 509	32 961	2,58	3,3	402	1,91	5,3	65	85	39	15,9	15,4	17,7	17,1
Jersey	1 082	17 793	23 284	2,48	3,2	400	1,80	5,1	68	88	40	14	11,3	15,0	12,6
Montbéliarde	288	13 232	12 606	1,68	1,8	391	1,70	3,3	64	82	33	12	11,1	11,1	10,4
Muu, other	87	13 595	10 398	2,03	2,0	378	1,41	3,7	84	85	21	10,4	10,1	8,1	7,7
Suomenkarja, Finnish cattle	1 346	16 565	18 648	2,81	3,1	397	1,87	5,1	77	86	41	10,2	9,6	10,7	10,0
Nänsuomenkarja, Eastern Finnish cattle	138	9 836	12 998	2,75	3,3	381	1,71	5,2	86	89	29	6,2	5,9	7,2	6,8
Länsisuomenkarja Western Finnish cattle	903	18 906	20 220	2,86	3,1	400	1,92	5,1	72	87	42	11,5	10,9	11,7	10,9
Pohjoisuomenkarja Northern Finnish cattle	305	13 238	16 101	2,73	3,2	395	1,82	5,1	85	85	42	8,3	7,8	9,0	8,6
Kaikki yht. All breeds together	167 790	24 074	31 644	2,85	3,3	402	1,92	5,30	66	85	39	16	14,8	17,1	16,2

Lähde ProAgria Tuotosseuranta 2021

Länsisuomenkarja on kestävä ja pitkäikäinen rotu. Faban vuoden 2021 terveystarkkailun perusteella suomenkarjaa hoidetaan sairauksien takia vähiten ja holsteinia eniten. Tämä johtuu osittain myös siitä, että länsisuomenkarjan maitotuotos on huomattavasti alhaisempi kuin holsteinin ja ayrshiren maitotuotos. Korkea tuotos altistaa eläimen sairauksille, utaretulehduksille ja ruoansulatuskanavan sairauksille ja häiriöille sekä heikentää hedelmällisyyttä. Lisäksi valtarotujen suuri koko paitsi mahdollistaa korkean tuotoksen, myös aiheuttaa ongelmia eläimelle. Jalkaongelmat ja tapaturmat ovat yleisempiä isolla holsteinilla kuin pienikokoisemmilla ayrshirellä ja länsisuomenkarjalla. (Vahlsten 2021.)

Länsisuomenkarjan jalostuksen keskeiset painopisteet Faban jalostusohjelman mukaan ovat rakenne ja kestävyys, valkuaistuotos, maidon kuiva-ainepitoisuus sekä terveys ja hedelmällisyys. Lisäksi huomattavana erona valtarotuihin, länsisuomenkarjan, kuten myös muiden suomenkarjan rotujen, tärkeä jalostuksellinen tavoite on pyrkiä säilyttämään rodun monimuotoisuus. (Faba 2019a.) Rodun monimuotoisuuden säilyttämisessä tärkeässä roolissa ovat geenipankkikarjat. Länsisuomenkarjan geenipankki sijaitsee Ahlmanin oppilaitoksen karjassa Tampereella. Muita suomenkarjan geenipankkikarjoja ovat Seppälän oppilaitoksessa Kajaanissa kasvatettava itäsuomenkarja, sekä Pelson vankilalta Lappian ammattiopistoon Tervolan Louelle muuttanut pohjoissuomenkarja. (Ahlman; Nordgen 2021.)

Länsisuomenkarjan jalostuksen haasteena on populaation pieni koko. Sonniavalinnassa täytyy olla erityisen tarkkana, jotta sukusiitosaste ei nouse liian korkeaksi. Tähän ongelmaan on mietitty ratkaisua pohtimalla, voisiko vanhojen 1900-luvun puolella eläneiden sonnien poikia ottaa keinosiemennyskäyttöön uudelleen ja tuottaa näistä nuorsonneja siementuotantoon. Tämän avulla saataisiin laskettua sukusiitosastetta ja lisättyä geneettistä monimuotoisuutta. (Sjöblom 2015.)

VikingGenetics hankkii vuosittain 6–8 länsisuomenkarjan sonnivasikkaa keinosiemennykseen. Näistä kaikki eivät kuitenkaan välttämättä päädy siementuotantoon. Sonniavasikoiden valinnassa painotetaan emien tietoja sekä sukulaisuutta nykyiseen lehmäpopulaatioon. (VikingGenetics.) Suomenkarjan jalostuksessa täytyy miettiä, mitä jalostettavaa ominaisuutta halutaan painottaa eniten, sillä siemenien pienen valikoiman takia on vaikea löytää sonnia, joka täyttäisi kaikki toiveet.



### 3 GENOTYYPITYS

Lypsylehmien nykyaikainen genomitestausta on keksitty vuonna 2001 kun hollantilainen Theo Meuwissen selvitti kumppaniensa Goddartin ja Hayesin kanssa, kuinka geeneistä voi SNP-merkien avulla selvittää eläimen perimän ilman rakennearvostelua ja jälkeläisarvostelua (Meuwissen ym. 2001). Jotta genomitesti olisi luotettava, täytyy genomiarvostelun rakentamisvaiheessa testien lisäksi kerätä fenotyypistä tietoa vertailuryhmästä. Tämän vertailuryhmän testien perusteella voidaan rakentaa luotettava genominen arvostelujärjestelmä. (Winters 2017.)

Kaikkien eläinten ja ihmisten solujen kromosomeissa on DNA-rihmoja, jotka kiinnittyvät toisiinsa emäsparien avulla. Näiden emäsparien järjestyksestä DNA:ssa voidaan määrittää erilaiset perintötekijät eli geenit. Genomitestauksessa DNA:sta tarkastellaan SNP-merkkejä, eli sellaisia kohtia DNA:ssa, joissa emäsjärjestys vaihtelee eri yksilöiden välillä. (Närkki 2021.) Jokaisen jälkeläisen perimästä puolet tulee isältä ja puolet äidiltä (Aro ym. 2012, 27). Genomitestausta varten on rakennettu genominen jalostusarvostelu eri roduille. Genominen jalostusarvostelu rakennetaan siten, että eläimistä muodostetaan ensin vertailuryhmä, josta kerätään tietoa sekä genotyypistä että fenotyypistä. Vertailuryhmässä on sekä nykyisiä että vanhoja siemennyssonneja, joiden spermaa on pakastettu, sekä siemennyssonniemiä ja jälkeläisiä. Näistä otetaan genomitesti, jotta voidaan määrittää, mitkä geenit tulevat sonnin ja mitkä lehmän puolelta. Kun saadaan selville, mitä geenejä sonni periyttää, voidaan sonnille laskea indeksit rakenteesta, luonteesta, tuotoksesta ja jopa terveydestä. Näiden indeksien arvosteluvarmuus riippuu siitä, kuinka monta eläimen sukulaista on arvosteltu. Arvosteluvarmuus kasvaa sukulaisten testauksen myötä, ja tämän takia sonnien tyttärien fenotyypin tiedon lisäksi on tärkeää saada myös genomitestejä tyttäristä. (Aro ym. 2012, 37.)

Suomessa genotyyppitys yleistyi vuonna 2013, jolloin Faba ja VikingGenetics aloittivat silloisen LD-projektin, nykyisin GenVik-nimellä paremmin tunnetun projektin. GenVik-projektin avulla VikingGenetics houkutteli tuottajia osallistumaan genomitestausta kehittämiseen tarjoamalla projektiin rahallista tukea, jolloin projektissa mukana olleet tuottajat saivat genomitestiä alennettuun hintaan joulukuun 2022 loppuun asti. GenVik-projektin tarkoituksena oli saada mahdollisimman paljon karkoja ja eläimiä mukaan genomitestausta piiriin, jotta genomitestausta voitiin kehittää luotettavammaksi. (Faba. GenVik-projekti.) Vuonna 2022 Suomessa testattiinkin noin 32 000 lypsyrotuista ja yli 3 000 liharotuista eläintä (Taurén 2023, 15).

Lihakarjan genomitestausta on myös kehitetty hankkeen avulla. GenoPihvi-hanke on toiminut vuosina 2019–2020 ja sen puitteissa kerättiin tiloilta näytteitä. Satafoodin hallinnoima Emolehmätilojen eläinaineksen kehittämishanke jatkoi näytteiden keräämistä loppuvuodesta 2020 alkaen. Ensimmäiset arvostelutulokset lihakarjalle saatiin maaliskuussa 2023. (Faba 2022b.)

### **3.1 Testaustavat**

Genotyypitykseen on olemassa erilaisia näytteenottotapoja. Näyte voidaan ottaa eläimen hännästä nyhtämällä häntäkarvoja n. 30 kappaletta karvatuppineen. TEGO-näyte otetaan eläimen korvasuonesta, imeyttämällä muutama tippa verta imupaperiin. Sierainlimanäyte huuhdellaan eläimen sieraimesta veden kanssa. Tämä tapa on jäänyt harvinaiseksi sen työläyden takia. Kudosnäyte otetaan korvamerkkien kiinnityksen yhteydessä. DNA-korvamärkeissä on urospuolisen merkin sisällä pieni näyteputkilo, johon jää pieni pala kudosta, kun korvamerkki lävistää korvan. Näyte säilötään korvamerkkin mukana tulleeseen säilöntäaineeseen. (Lindström 2019, 12.) Sonneista voidaan genomitesti ottaa myös spermanäytteestä. Tätä tapaa on käytetty erityisesti jo kuolleiden siemennyssonnien genomien selvittämisessä, jos sonnin spermaa on pakastettuna. (Harju & Junnila 2013, 12.)

DNA-korvamerkkin voi tilata Fabalta tai A-Rehulta MinunMaatilani-ohjelmasta samalla tavalla kuin tavalliset merkit. Jos tilalla on JasuPLUS- tai JasuTUOTOS -tilaus tai VikingGenetics maksaa tilauksen, korvamerkkien DNA-tilaukset ovat automaattisia. Näytteen voi muussa tapauksessa tilata eläinkohtaisesti tai ryhmätilauksena MinunMaatilani-palvelun eläinkorissa. (Faba, Genomitestaus.)

### **3.2 Genotyypityksen merkitys jalostuksessa**

Genomitestaus auttaa eläinten täsmällisessä jalostuksessa ja sen avulla saadaan tietoja vasikan tulevasta lypsylehmän ominaisuuksista. Genomitesti antaa jo vasikalle indeksit terveydestä, tuotoksesta, poikimaominaisuuksista, lypsettävyydestä, muista käyttöominaisuuksista, kuten luonteesta, vasikan elinvoimasta ja kestävydestä sekä koosta, jaloista ja utarerakenteesta. (Taurén 2017.) Lehmän ominaisuuksiin vaikuttaa myös hoitaja ja olosuhteet, joissa eläin on kasvanut. Genomitetin perusteella jalostussuunnitelua voidaan tehdä tarkemmin varsinkin hiehoille, joista ei vielä ole juurikaan fenotyypistä tietoa jalostussuunnitelman perustaksi. (Hyvönen 2022, 5.)

Vasikalle saadaan NTM eli Nordic Total Merit jalostusarvon odotusarvo emän ja isän keskiarvoista NTM:stä ilman genomitestiäkin, jos isän ja emän NTM:t ovat tiedossa. NTM on pohjoismaiden kehittämä kokonaisjalostusarvo, joka antaa yhden indeksin avulla eläimen jalostuksellisen tason. Kokonaisjalostusarvossa otetaan huomioon eläimen rakenteen lisäksi tuotos ja terveys. Näitä eläimen ominaisuuksia painotetaan NTM:ssä taloudellisen merkittävyyden perusteella. Keskiarvoisen NTM on 0 ja hajonta on noin 10 indeksipistettä. Eläimen NTM voi muuttua muun eläinaineksen parantuessa, sillä siinä Suomen, Ruotsin ja Tanskan 3–5-vuotiaita eläimiä verrataan toisiinsa. (Aro ym. 2012, 88.) Genomitestatulle eläimelle saadaan gNTM eli genomeista määritetty pohjoismainen kokonaisjalostusarvo. Tämä voi poiketa paljonkin odotusarvosta, sillä jälkeläinen ei useinkaan käytännössä ole vanhempiensa keskiarvo.

Genomitestin perusteella on helpompaa päättää, mistä lehmästä halutaan lypsyrotuisia jälkeläisiä karjaan ja mistä liharotuisia jälkeläisiä. Odotusarvoisen NTM:n ja genomitestillä määritetyn NTM:n perusteella myös VikingGenetics valitsee hiehot, joille antaa isäsonnisuosituksen. Isäsonnisuositus annetaan niille eläimille, joista VikingGenetics olisi mahdollisesti kiinnostunut ostamaan sonnivasikan jalostuskäyttöön. (Aro ym. 2012, 88.)

Alkiohuuhtelut kannattaa myös tehdä navetan geneettisesti parhaista eläimistä. Alkiot ovat nopea tapa uudistaa karjaa, sillä yhdestä eläimestä voi saada kerralla useita siirtokelpoisia alkioita. Genomitestillä saadaan tietää jo hiehona, mitä ominaisuuksia eläin mahdollisesti periyttää jälkeläiselleen, joten alkiovasikoista voidaan odottaa hyviä lypsylehmiä varmemmin kuin odotusarvojen perusteella valituista alkion luovuttajista. (Taurén 2023, 15.)

Genomitestin yhteydessä eläimeltä voidaan määrittää myös geneettisiä sairauksia. Tämän avulla voidaan välttää sonnivalinnan avulla resessiivisesti periytyvien sairauksien periytymistä jälkeläiselle. Resessiivisesti periytyvä tarkoittaa sitä, että jälkeläisen tulee saada sairauden aiheuttava geeni molemmilta vanhemmilta ilmentääkseen sitä. Kaikki siementuotannossa olevat sonnit testataan sairauksien osalta ja sairaita sonneja ei valita siementuotantoon. DNA-määritykset tehdään roduittain, sillä eri roduilla on erilaisia geneettisiä sairauksia. Geneettiset sairaudet ovat usein lähtöisin yksittäisistä keinosiemennyssonneista, joita on käytetty siemennyksissä kymmeniä vuosia sitten. Länsisuomenkarjalla yksi huomattavimpia geneettisiä sairauksia on Retinis pigmentosa 1 sairaus, joka aiheuttaa eläimelle hitaasti etenevää näkökyvyn heikkenemistä. Tämän aiheuttaa RP1-geeni ja se tutkitaan kaikilta roduilta. (Faba, Genomitestaus.)

Semexillä on listoillaan Immunity+ sonneja, joiden luvataan periyttävän parempaa immuunivastetta ja sitä kautta terveempiä jälkeläisiä. Myös immuunivasteen voi selvittää Semexin ja Elevaten genomitestin avulla. Semexin sonnit voivat saada Immunity+ statuksen, jos niiden immuunivasteindeksi on vähintään 105. (Alhainen 2022.) Faballa vastaavanlaiset korkean terveystuoksin sonnit ovat Viking Defence -tuotemerkin takana (Faba, Sonniien ominaisuusryhmät).

Terveysominaisuudet ovat kuitenkin useimmiten huonosti periytyviä. Sen sijaan eläimen rakenne vaikuttaa terveyteen, sillä esimerkiksi huonot jalat aiheuttavat sairastelua sen takia, että eläin ei halua käydä syömässä ja lypsällä yhtä ahkerasti kuin paremmilla jaloilla kävisi. Toinen merkittävä ominaisuus, joka vaikuttaa terveyteen, on se, että vuotaako eläin. Jalostuksessa eläimistä pyritään saamaan tarpeeksi nopealypsyisiä, jotta lypsy sujuu nopeasti varsinkin robotilla. Liian nopealypsyisen lehmän ongelmaksi muodostuu kuitenkin usein vuotaminen, eli eläin vuotaa maitoa parteen, vaikka lypsyväli olisi normaali. Tämä aiheuttaa herkästi sairastelua, sillä tällaisilla eläimillä vedinkanava on auki ja taudinaiheuttajat pääsevät utareeseen. Lisäksi valutettu maito on erinomainen kasvualusta useille taudinaiheuttajille. (Mustonen ym. 2010.)

## 4 LÄNSISUOMENKARJAN GENOTYYPITYS

Länsisuomenkarjan genotyypitys eli genomitestaus on aloitettu LSK:n genotyypitysprojektin myötä vuonna 2018. Genotyypityksen tarkoituksena on tutkia LSK:sta genomitietoja samaan tapaan kuin valtaroduista, holsteinista ja ayrshirestä, on tutkittu jo useita vuosia. Testaamisen tarkoituksena on saada tietoa lehmän perimästä, sillä sen avulla voidaan tehdä tarkempaa jalostustyötä. Genomites-  
tauksella voidaan selvittää myös muun muassa geneettisiä sairauksia sekä varmistaa polveutu-  
mistiedot. (Faba, LSK-genomihanke.)

LSK:n genotyypitystä on tehty vuodesta 2018 yhteistyössä Faban, Viking Geneticsin, Luken ja Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallisen geenivaraohjelman toimesta ja Suomenkarjan jalostussäätiön rahoittamana (Faba 2019b). Projektin tavoitteena oli parantaa länsisuomenkarjan jalostusta rakentamalla sille samanlainen genominen jalostusarvo kuin valtaroduilla, kuten holstei-  
nilla ja ayrshirellä. Projektissa kerättiin genominäytteitä yhteistyötiloilta sekä muita tietoja lehmistä, kuten rakennearvosteluja, koelypsytietoja, luonne- ja lypsettävyytystietoja sekä terveyteen ja hedel-  
mällisyyteen liittyviä tietoja. (Faba 2019b.) Projektin aikana kerättiin tiloilta genominäytteitä veloi-  
tuksetta länsisuomenkarjan eri-ikäisistä eläimistä. Tämä oli tiloille maksutonta, mutta näytteet piti  
itse ottaa eläimistä ja viedä postiin.

Länsisuomenkarjan jalostuksessa jo pitkään tärkeimpänä jalostuksen keinona ovat olleet raken-  
nearvostelut ja tuotosseurannan tulokset, joiden perusteella lehmälle valitaan sopiva sonni. Son-  
nien arvosteluissa käytetään jälkeläisarvosteluja eli sonnien tyttärien arvosteluja. Nuorsonneilla ei  
ole jälkeläisarvosteluja ennen ensimmäisten tyttärien rakennearvosteluja, jotka tehdään vasta tyt-  
tärien ensimmäisten poikimisten jälkeen, eli yli kaksivuotiaana, jolloin sonni on jo noin 5-vuotias.  
Tämän vuoksi nuorsonnien arvostelussa tärkeää on emän rakennearvostelu sekä genotyypityksen  
tulokset. Genotyypitys tuo jalostukseen vauhtia, sillä sen perusteella saadaan selville eläimen ge-  
nominen potentiaali jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Genomisen potentiaalın lisäksi eläimen raken-  
teeseen, terveyteen ja tuotokseen vaikuttavat ympäristötekijät. (Aro ym. 2012, 47.)

Suomenkarjalla on käytössä samantyyppinen NTM kokonaisjalostusarvo kuin muillakin roduilla.  
Samaan tapaan myös länsisuomenkarjalle saadaan genominen kokonaisjalostusarvo genomites-  
tauksen jälkeen kuin muillekin roduille. Suomenkarjan kokonaisjalostusarvo on kuitenkin erillinen

muista roduista ja se lasketaan kansallisten painokertoimien mukaan, eikä se siten ole verrattavissa muihin rotuihin. Suomenkarjan kokonaisjalostusarvossa on mukana länsisuomenkarja, pohjoissuomenkarja ja itäsuomenkarja. Näiden rotujen välillä indeksien hajonta on suurempaa kuin muilla pohjoismaisilla roduilla. (Faba 2022a.)

Länsisuomenkarjalla ei yleensä käytetä liharotua, mikäli eläin kuuluu alkuperäisrotusopimukseen, sillä alkuperäisrotusopimuksen ehtona on, että lehmän on täytynyt tuottaa vähintään yksi puhdasrotuinen jälkeläinen kahden vuoden aikana (Björkgård & Häggblom 2023). Tällä hetkellä ei ole myöskään käytettävissä länsisuomenkarjan y-siemeniä eli sukupuolilajiteltua sonnisiementä, joten lehmävasikoiden määrää on vaikea rajoittaa siemenvainnoilla. Genomitesti auttaa valinnassa, mille eläimelle käytetään x-siemeniä, eli kenestä halutaan tyttäriä karjaan ja mitä eläimiä karsitaan.

## 5 KYSELY

Opinnäytetyön kyselyn tarkoitus oli kartoittaa länsisuomenkarjan kasvattajien näkemystä länsisuomenkarjan jalostuksesta, juuri päättyneestä LSK-genomiprojektista ja genomitestauksesta ja sen hyödyistä. Kyselyn toimeksiantaja oli Faba ja kysely laadittiin Teams-yhteyden avulla yhteistyössä toimeksiantajan kanssa. Kysely oli strukturoitu kysely, jossa oli yksi avoin vastauslaatikko kyselyn lopussa, mutta muuten kysymykset olivat monivalintakysymyksiä. Monivalintakysymykseen liittyi myös tekstiruutuja, joissa kysyttiin lisätietoja, mikäli vastaaja valitsi tietyn vaihtoehdon. (Hyvärinen, Suoninen & Vuori 2021).

Kysely laadittiin Webropolissa ja lähetettiin tilallisille sähköpostitse toimeksiantajan välityksellä. Sähköpostiin kirjoitettiin saatekirje, jossa kerrottiin, miksi kysely on tehty, mihin vastauksia käytetään ja milloin ja missä tulokset julkaistaan. (LIITE 1.) Kyselyn vastausaika oli 23.1.2023. - 6.2.2023. Kyselyn vastaanottajat valittiin siten, että Faban tietokannasta poimittiin ne tuotosseurantaan kuuluvat karjat, joilla oli vähintään yksi puhdas länsisuomenkarjan lehmä karjassaan. Ehtoina oli, että lehmän rotu, emän rotu, isän rotu, emän isän rotu ja emän emän isän rotu on länsisuomenkarja. Vastaanottajia näillä ehdoilla saatiin 209. Vastauksia tuli 73 tilalta ja vastausprosentti oli noin 35 %.

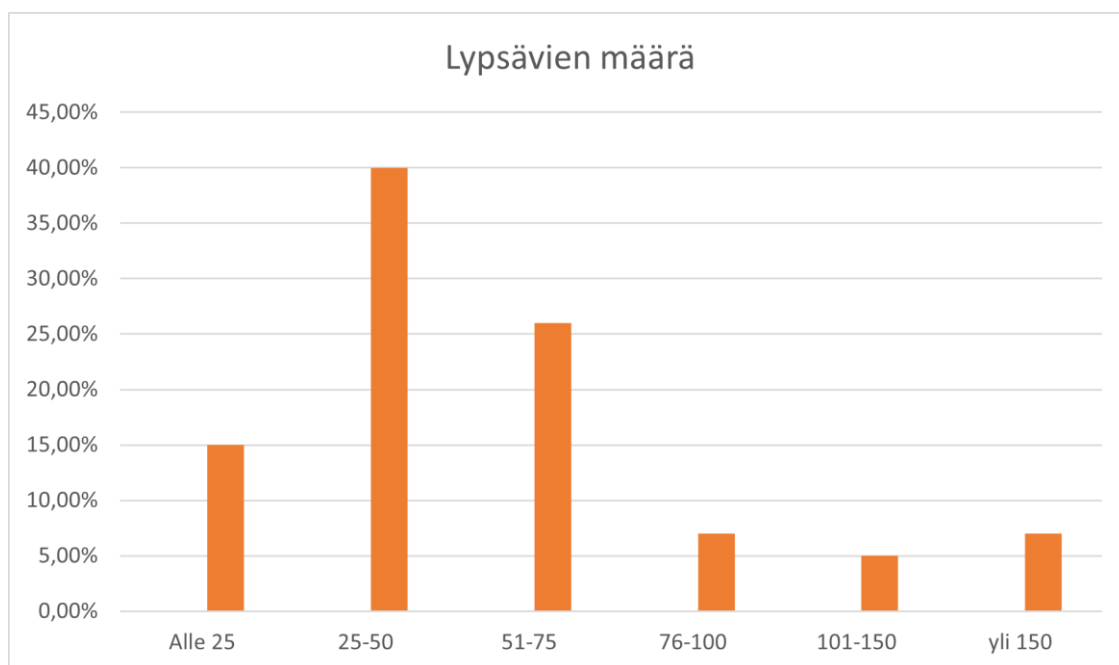
Kysymykset voidaan jakaa kolmeen kategoriaan. Ensin kysyttiin tilan tietoja, seuraavaksi länsisuomenkarjan jalostuksesta tilalla ja lopuksi genomitestauksesta. Kyselyssä selvitettiin vastaajien navettatyyppi, lypsytapa, lehmämäärä, keskituotos ja kuinka monta LSK:ta karjassa on. Näiden kysymysten tarkoitus oli selvittää tilan perustietoja, jotta vastaajia pystyi ryhmittelemään tuloksien tarkasteluvaiheessa. Kyselyssä kysyttiin, onko tilalla tarkoitus lisätä vai vähentää LSK-lypsylehmien määrää ja mitä ominaisuuksia karjan omistajat haluavat painottaa LSK:n jalostuksessa. Tässä kysymyksessä erityisesti on merkitystä sillä, mikä oli vastaajan navettatyyppi ja lypsytapa. Kyselyssä tiedusteltiin, ovatko tilalliset osallistuneet genomitestaustalouteen, millaisena he ovat kokeneet projektin, mitä näytetyyppejä tilalla on ollut käytössä ja mitä eläimiä tilalla testataan. Lopuksi kysyttiin mielipiteitä genomitestauksen tärkeimmistä hyödyistä ja annettiin mahdollisuus antaa sanallista palautetta genomitestauksesta. Kysely on kokonaisuudessaan liitteenä opinnäytetyön lopussa. (LIITE 2.)

## 6 TULOKSET

Tuloksia tarkasteltiin Webropolin raportointitoiminnon ja Excelin avulla. Webropolista luotiin perusraportti, jossa oli kaikkien kysymysten tulokset koottuna. Raportti vietiin Exceliin, jossa tuloksista tehtiin kuvaajia. Perusraportin lisäksi tehtiin ryhmittelyraportteja, joiden avulla voitiin vertailla eri ryhmien tuloksia, kuten pihattonavetan ja parsinavetan eroja. Myös nämä raportit vietiin Exceliin kuvaajien tekoa varten.

Kyselyn alussa kysyttiin tilan perustietoja, jotta saatiin ryhmiteltyä vastaajia navettatyyppin ja lypsytapojen mukaan. Navettatyypeistä 59 % oli pihattonavettoja ja 41 % parsinavettoja. Lypsytapa 44 %:lla oli parsilypsy, 23 %:lla asemalypsy ja 33 %:lla robottilypsy. Nämä kysymykset olivat pakollisia, joten vastausprosentti oli molemmissa 100.

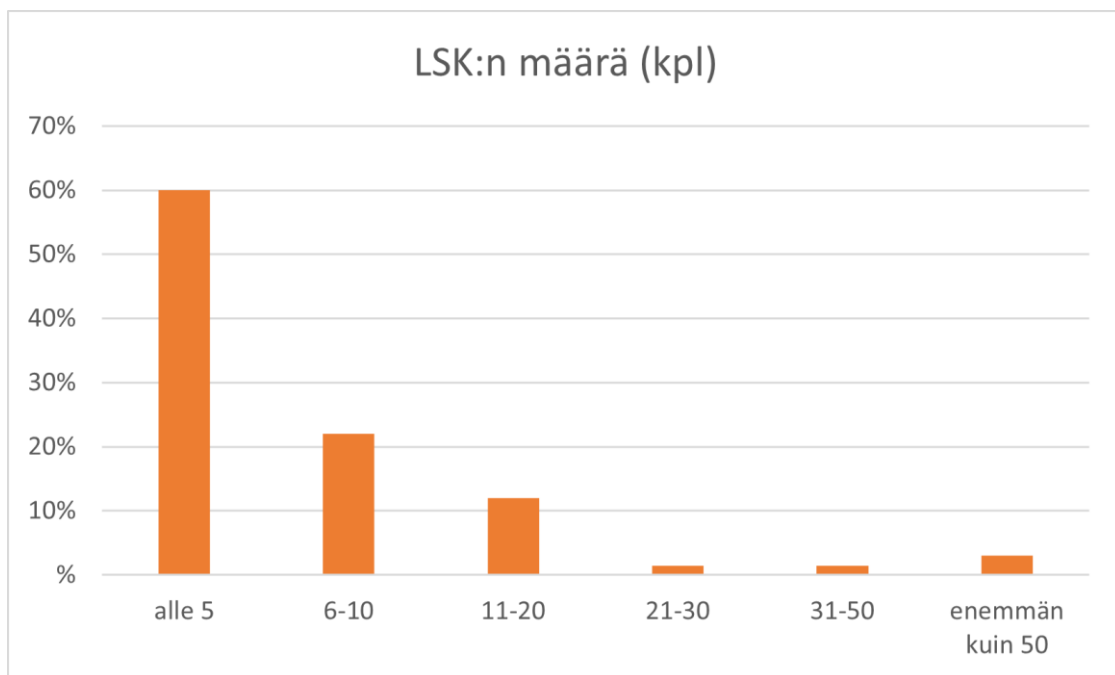
40 %:lla vastaajista oli 25–50 lypsävää karjassaan. Toiseksi suurimmalla osalla, 26 %:lla vastaajista, oli 51–75 lypsävää lehmää. Alle 25 lehmää oli 15 %:lla vastaajista. 7 %:lla oli 76–100 lypsävää ja yhtä monella yli 150 lypsävää. 5 %:lla oli 101–150 lypsävää karjassaan. (Kuvio 1.)



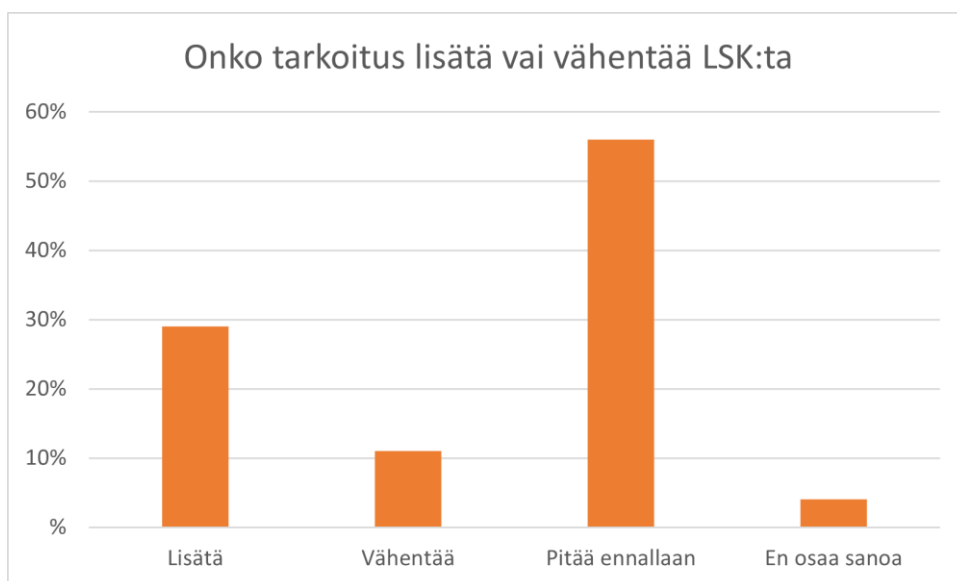
KUVIO 1. Lypsävien määrä



Seuraavassa kysymyksessä kysyttiin, kuinka monta länsisuomenkarjan lehmää karjassa on vastaushetkellä. Kuten kuviosta 2 näkyy, 60 %:lla vastaajista oli alle 5 länsisuomenkarjan lehmää ja 22 %:lla vastaajista oli 6–10 länsisuomenkarjan lehmää. 12 %:lla länsisuomenkarjaa oli 11–20 eläintä. Yhteensä kolmella prosentilla oli 21–50 LSK:ta karjassaan ja 3 %:lla länsisuomenkarjaa oli enemmän kuin 50 päätä. 56 % vastaajista oli sitä mieltä, että aikoo pitää länsisuomenkarjan määrän ennallaan ja 29 % aikoi lisätä länsisuomenkarjan määrää. 11 % aikoi vähentää LSK:n määrää ja 4 % ei osannut sanoa. (Kuvio 3.)

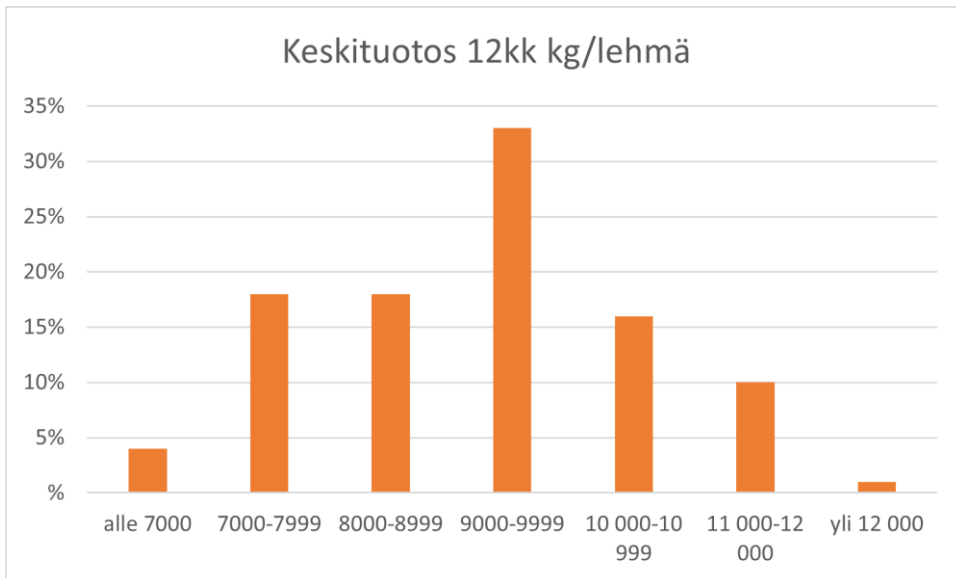


KUVIO 2. Länsisuomenkarjan määrä

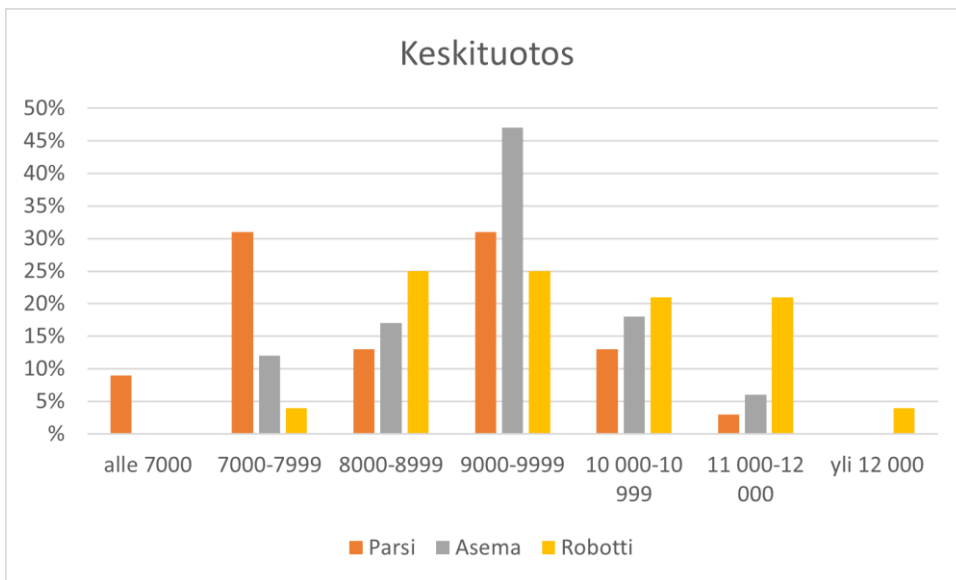


KUVIO 3. Tuottajien aiomukset lisätä vai vähentää LSK:n määrää

Kuviosta 4 nähdään, että 33 %:lla vastaajista keskituotos oli 9 000kg–9 999kg vuodessa. 18 %:lla vastaajista keskituotos oli 7 000–7 999 kg ja 18 %:lla 8 000–8 999 kg. Kuviosta 5 selviää eroja keskituotoksessa eri lypsytapojen välillä. Suurimmalla osalla parsinavetoista keskituotos oli alle 9 000 kg vuodessa ja suurimmalla osalla asema- ja robottinavetoista keskituotos oli yli 9 000 kg vuodessa. Asemanavetoista lähes puolella keskituotos oli 9 000–9 999 kg vuodessa.



KUVIO 4. Vastaajien keskimääräinen keskituotos kiloina 12 kk:n ajalta



KUVIO 5. Keskituotokset ryhmiteltyinä navettatyypin perusteella

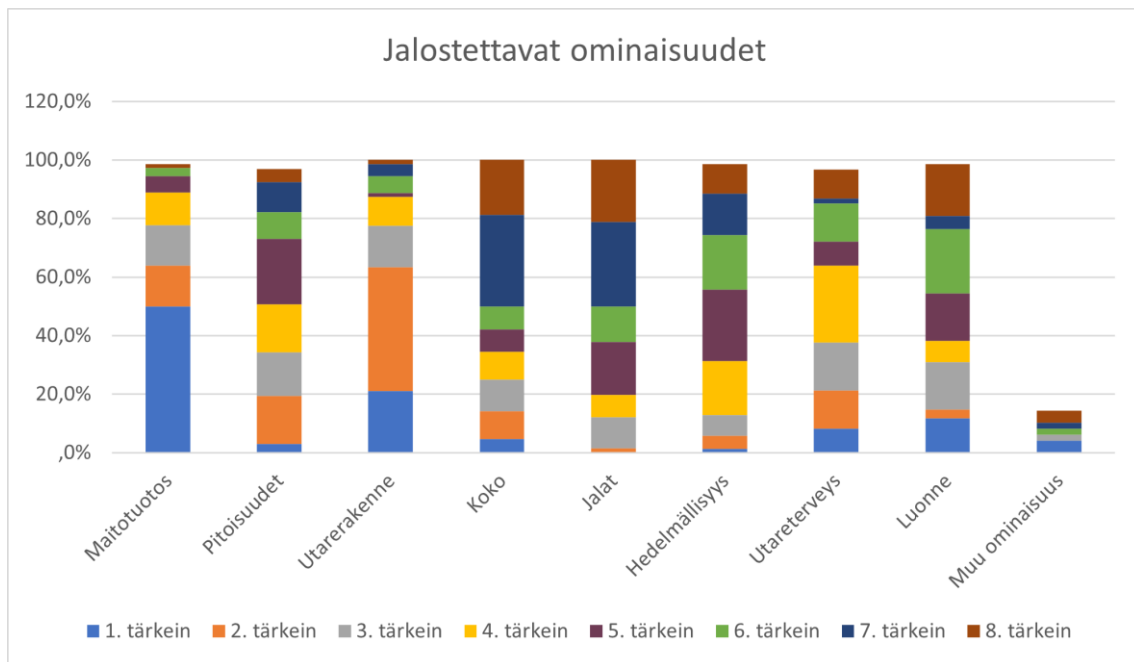
Kuvio 6 kertoo, mitä ominaisuutta vastaajat pitivät tärkeimpänä jalostettavana ominaisuutena län-sisuomenkarjalla. Kysymyksessä piti valita listasta yksi ominaisuus jokaiseen kohtaan niin, että luokkaan 1 tuli tärkein jalostettava ominaisuus ja luokkaan 7 vähiten tärkeä ominaisuus. Halutes-saan sai valita myös vaihtoehdon ”muu ominaisuus”, jolloin 8. luokkaan tuli jokin ominaisuus. Kuviossa 6 näkyy valittavissa olleet ominaisuudet palkkien alapuolella.

50 % vastaajista valitsi tärkeimmäksi jalostettavaksi ominaisuudeksi omassa karjassaan maito-tuotoksen. Kukaan vastaajista ei ollut valinnut jalvoja tärkeimmäksi jalostettavaksi ominaisuudeksi. 21 %:n mielestä utarerakenne on tärkein ominaisuus ja 12 % piti luonnetta tärkeimpänä. Muita ominaisuuksia tärkeimmäksi olivat valinneet yksittäiset vastaajat.

Toiseksi tärkein ominaisuus 42 %:n mielestä oli utarerakenne. 16 % oli toiseksi tärkeimmäksi omi-naisuudeksi valinnut maidon pitoisuudet. Maitotuotos, utareterveys ja koko oli myös valittu usein toiseksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi.

Kolmanneksi tärkeimmän ominaisuuden kohdalla hajonta oli jo aika suurta. 16 % vastaajista oli valinnut utareterveyden kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi, samoin kuin luonne oli myös saanut 16 % valinnoista. Maitotuotos, jalat ja koko saivat jokainen 11–13 % valinnoista kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi.

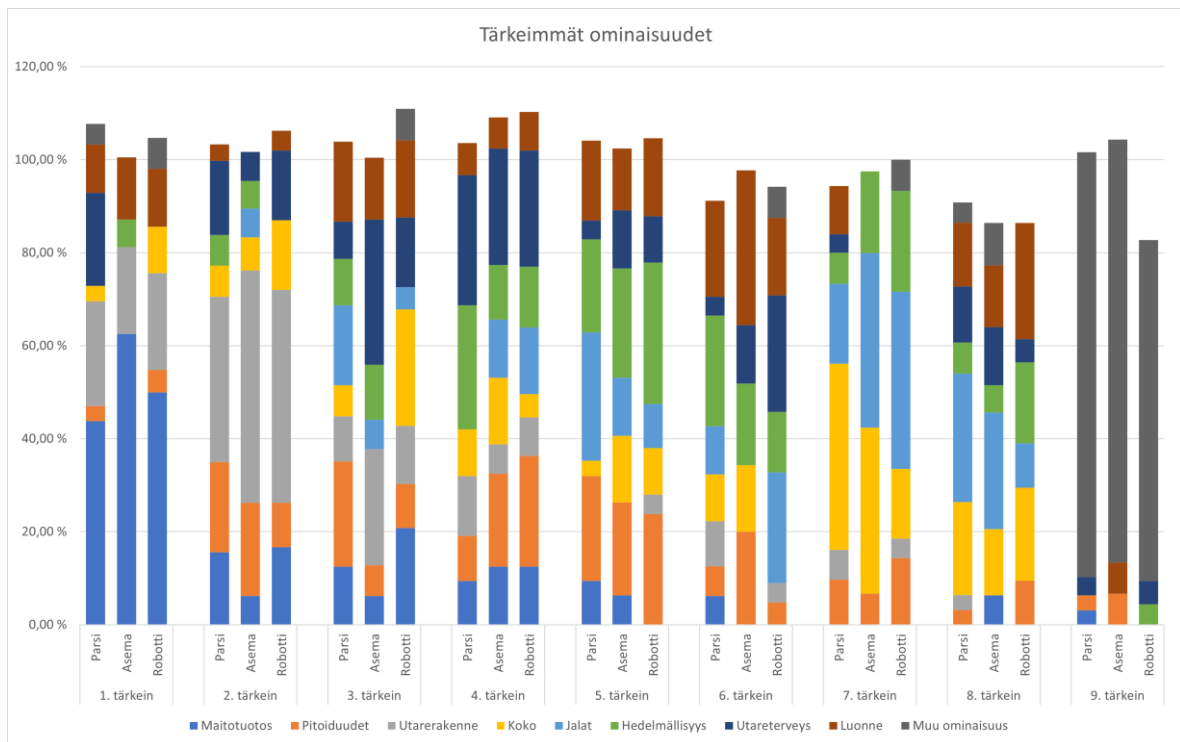
26 % vastaajista valitsi neljänneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi utareterveyden. 19 % valitsi he-delmällisyyden ja 16 % pitoisuudet. Utarerakenne, koko ja jalat olivat jokainen 9–11 %:n mielestä neljänneksi tärkeimpiä ominaisuuksia.



KUVIO 6. Tärkeimmät länsisuomenkarjan jalostettavat ominaisuudet

Tuloksia vertailtiin myös eri karjojen välillä sillä perusteella, kuinka monta LSK:ta karjassa on. Kaikki, joilla oli yli 21 LSK:ta karjassaan, valitsivat maitotuotoksen tärkeimmäksi ominaisuudeksi. Niistä, joilla oli vain alle 10 LSK:ta karjassaan, vain vajaa puolet valitsi maitotuotoksen tärkeimmäksi ominaisuudeksi. Näistä osa piti maitotuotosta tärkeämpänä ominaisuutena utarerakennetta, utareterveyttä tai luonnetta.

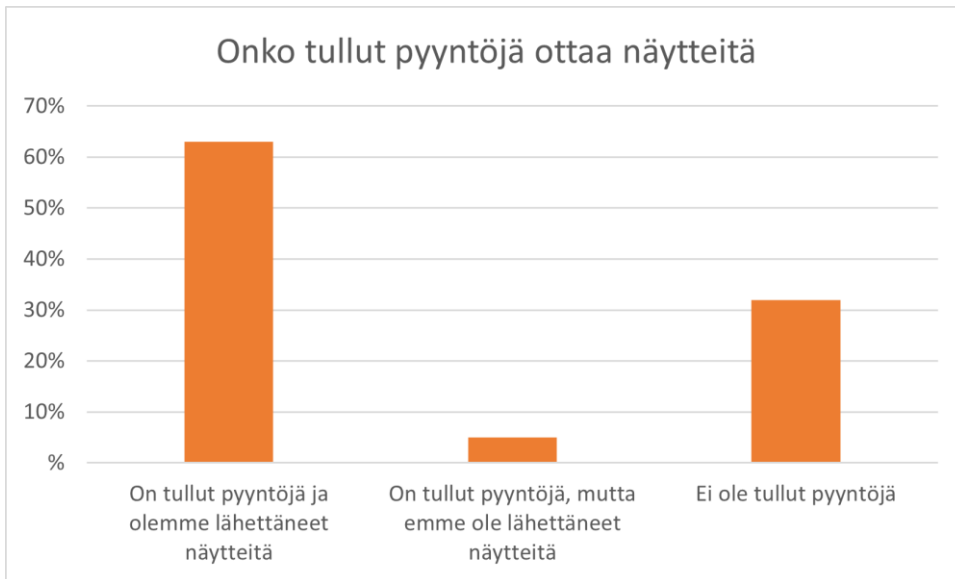
Kuviossa 7 on ryhmitelty jalostettavia ominaisuuksia koskevan kysymyksen vastaukset lypsytapojen mukaan. Vasemmalta lukien vaakatasossa kolme ensimmäistä palkkia ovat 1. tärkeimpien ominaisuuksien palkit. Kolmesta palkista vasemmanpuoleisin on parsinavetan näkökulmasta, keskimäinen asemanavetasta ja oikeanpuoleinen robottinavetasta. Nämä kolme navettatyyppiä toistuvat jokaisen numeron kohdalla.



KUVIO 7. Länsisuomenkarjan tärkeimmät jalostettavat ominaisuudet ryhmiteltynä vastaajien navettatyyppiin mukaan

Ryhmitellyt tulokset ovat merkityksellisiä siksi, että eri lypsytysryhmissä jalostetaan usein eri asioita. Robottinavetassa eläimen luonteella on todella suuri merkitys verrattuna parsinavettaan. Utararakenne ja koko ovat myös robottinavetassa tärkeitä ominaisuuksia, sillä liian pieni, tai liian huonon utararakenteen omaava eläin ei toimi robottinavetassa, vaikka parsinavetassa ei olisi mitään ongelmia. Avoimeen kysymykseen tulikin vastaus, että osa länsisuomenkarjan ensikoista joudutaan poistamaan aikaisessa vaiheessa, sillä ne mahtuvat peruuttelemaan robotilla, jolloin lypsy ei onnistu. Kuviosta 7 käy ilmi, että eläimen koko on robottinavetoissa valittu useimmiten kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi, kun taas asemanavetoissa tärkeimmäksi ja kolmanneksi tärkeimmäksi ei ole kokoa valittu kertaakaan ja parsinavetoissakin vain harvoin. Toinen huomioitava seikka on, että parsinavetassa pidettiin hedelmällisyyttä keskimäärin tärkeämpänä jalostettavana ominaisuutena kuin asema- ja robottinavetoissa.

Kyselyn lopussa kartoitettiin vastaajien kiinnostusta näytteiden ottamiseen ja genotyyppitysohjelman onnistumista tiloilla. Kuviosta 8 selviää, että 60 % vastaajista oli ottanut genominäytteitä, jos oli saanut pyynnön ottaa niitä. 32 % vastaajista ei ollut saanut pyyntöä ottaa näytteitä. 5 % vastaajista ei ollut ottanut näytteitä, vaikka heille oli tullut pyyntö ottaa niitä.



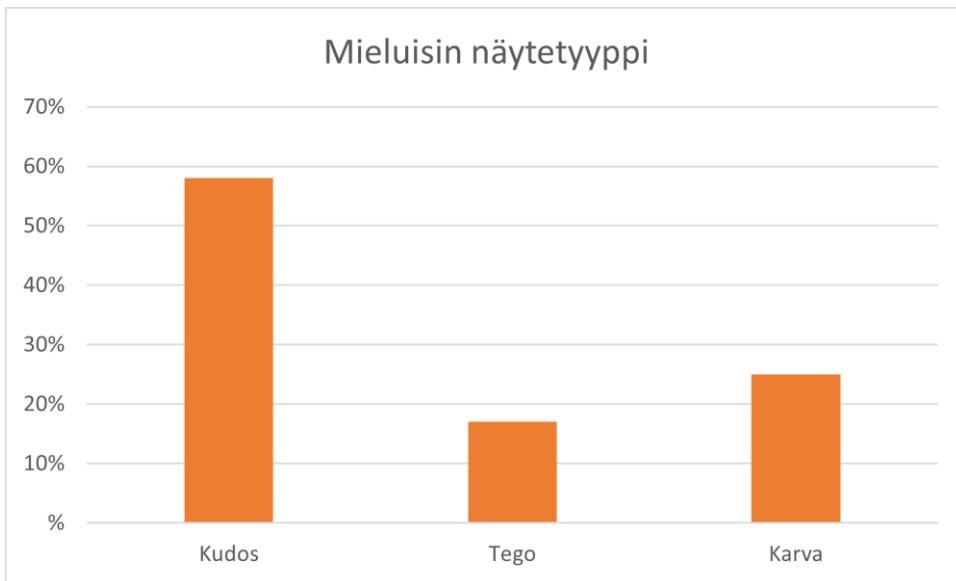
KUVIO 8. Näytteiden ottoa koskevat pyynnöt ja näytteiden lähettäminen

Kuten kuviosta 9 näkyy, käytössä oleva näytetyyppi oli yleisimmin tego eli verinäyte. Toiseksi yleisin oli kudospnäyte ja harvimminkin käytetty oli karvanäyte. Kuitenkin tätäkin oli yli puolet vastaajista käyttänyt. Tässä kysymyksessä sai valita useamman vaihtoehdon ja sen takia vastauksia tuli 123 kappaletta eli 186 %.



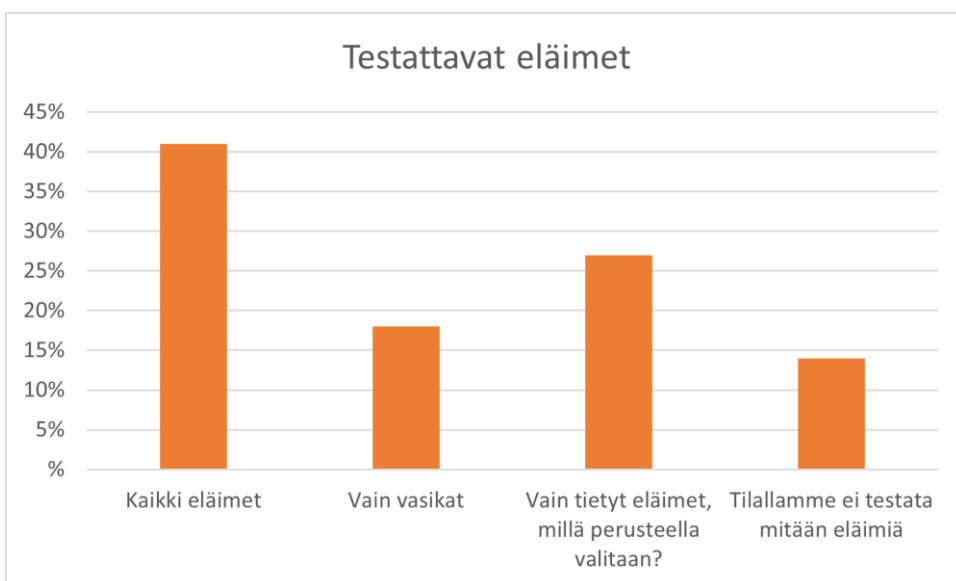
KUVIO 9. Tiloilla käytössä olleet näytetyypit

Kuten kuviosta 10 näkyy, 58 % vastaajista oli sitä mieltä, että mieluisin näytetyyppi oli kudospnäyte. Tegoa pidettiin huonoimpana näytetyyppinä ja karvanäyte oli vain hieman parempi.



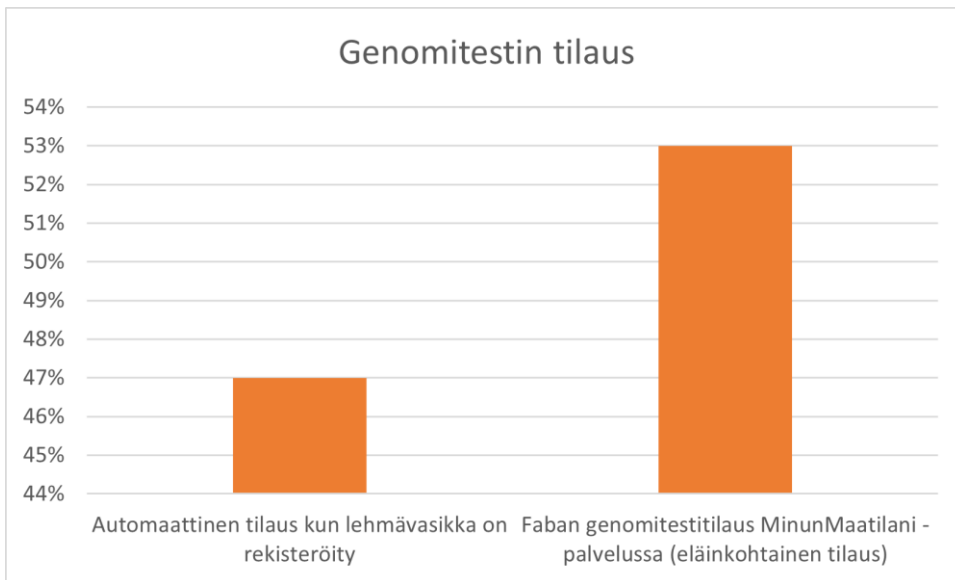
KUVIO 10. Mieluisimmat näytetyypit

Kuviossa 11 näkyy, mitä eläimiä tiloilla testataan vai testataanko mitään. 41 % tiloista oli testannut kaikki eläimensä. 26 % testasi vain tietyt eläimet. Tämän vaihtoehdon valinneet saivat kirjoittaa halutessaan, että millä perusteella testattavat eläimet valittiin. Osa testaa vain mahdollisesti tilalle jäävät lehmävasikat ja osa on testannut vain ne, joista on tullut pyyntöjä ottaa näyte. 18 % testasi vain vasikat ja 14 % vastaajista ei testannut mitään eläimiä. Tämän vastauksen antaneilta kysyttiin, minkä takia tilalla ei testata eläimiä. Yleisin vastaus oli, että testausta ei ole koettu tarpeelliseksi, tai ei ole jaksettu tai ehditty ottaa näytteitä.



KUVIO 11. Tiloilla genomitestatut eläimet

Kuviosta 12 selviää, että suurin osa vastaajista, 53 %, tilasi genomitestit eläinkohtaisesti MinunMaatilani -ohjelman kautta. 47 %:lla oli käytössään automaattinen genomitestitilaus, joka lähtee, kun lehmävasikka rekisteröidään. Suurin osa vastaajista piti tilausta sujuvana. Ainoastaan 8 % vastaajista piti tilausta vaikeana. (Kuvio 13.)



KUVIO 12. Genomitestin tilaustavat

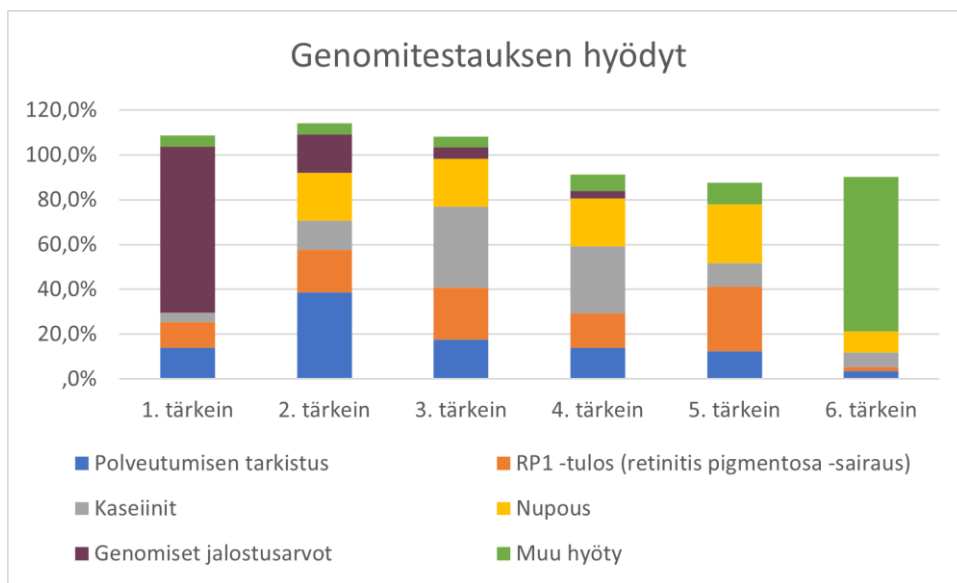


KUVIO 13. Genomitestitilauksen sujuvuus

Kuviosta 14 selviää, mitä genomitestauksen hyötyjä vastaajat pitivät tärkeimpinä. Suurin osa vastaajista piti genomitestauksen tärkeimpänä hyötynä genomisia jalostusarvoja. Toiseksi tärkein



hyöty oli polveutumisen tarkistus. Kaseiineja pidettiin kolmanneksi tai neljänneksi tärkeimpinä hyötyinä. Nupoustietoja pidettiin useimmin viidenneksi tärkeimpänä, mutta useat valitsivat sen myös toiseksi, kolmanneksi ja neljänneksi tärkeimmäksi hyödyksi. Nupous on genomitestauksessa tärkeämpää holsteinilla ja ayrshirellä kuin länsisuomenkarjalla, sillä länsisuomenkarjan eläimet ovat luonnostaan nupoja joitakin harvinaisia poikkeuksia lukuun ottamatta. Muut hyödyt olivat selvästi vähiten tärkeitä. Muita hyötyjä voisi olla esimerkiksi sekakaksosten hedelmällisyysmääritys tai muut sairaudet, joita DNA-määrityksellä voi selvittää.



KUVIO 14. Genomitestauksen hyödyt tärkeysjärjestyksessä

Avoimissa vastauksissa oli enimmäkseen positiivinen sävy genomitestausta kohtaan. Monet pitivät genomitestausta helppona toteuttaa ja katsoivat testauksen tärkeäksi länsisuomenkarjan pienessä populaatiossa. Toisaalta osa ilmaisi huolensa siitä, että kaventuuko populaatio entisestään, jos eläimiä ja sukuja karsitaan huonojen genomiarvojen takia. Monen vastauksista kävi ilmi, että vastaajat toivoisivat jo tuloksia testauksesta, jotta niitä pääsisi hyödyntämään käytännössä.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kyselyn vastaanotto tiloilla oli ilahduttavan positiivinen. Kyselyyn saatiin todella paljon vastauksia ennako-odotuksiin nähden. Länsisuomenkarjan genomitestaus ja jalostus kiinnostaa selvästi niiden kasvattajia. Vastaajissa oli kuitenkin myös genomitestaukseen skeptisesti suhtautuvia vastaajia, vaikka suurin osa testaa eläimensä ja on havainnut siitä olevan hyötyä.

Kun vastauksia vertailtiin eri vastaajaryhmien kesken, selvisi, miten jalostuksen painopisteet vaihtelevat erityyppisten karjojen välillä. Ne vastaajat, joilla oli vähemmän LSK:ta karjassaan, eivät välttämättä panosta kovin paljon eläimen tuotoksen jalostamiseen, vaan tärkeämpää on hyvä luonne ja kestävyys. Nämä eläimet ovat ehkä enemmän lemmikkejä navetassa kuin tuotoksensa takia pidettäviä eläimiä. Parsinavetoissa eläinten jalostuksessa hedelmällisyyteen kiinnitetään huomattavasti enemmän huomiota kuin robotti- ja asemanavetoissa. Tämä voi johtua siitä, että robotti- ja asemanavetoissa on usein käytössä kiimanseurantalaitteita, jotka helpottavat kiimanseurantaa ja näennäisesti parantavat hedelmällisyyttä. Parsinavetoissa myös jalkoihin kiinnitettiin enemmän huomiota.

Suuremmissa LSK-karjoissa tuotosta pidettiin tärkeimpänä ominaisuutena ja utarerakenne, utareterveys ja koko olivat myös kärkisijoilla tärkeysjärjestyksessä. Hedelmällisyyttä ja jalkarakennetta ei koettu ongelmana pihattonavetoissa. Tähän vaikuttaa varmasti se, että länsisuomenkarja on luonnostaan aktiivista ja runsas liikkuminen edistää näistä molempia ominaisuuksia.

Tilallisten suhtautuminen genomitestaukseen oli jokseenkin vaihteleva. Osa testaa, kun pyydetään, osa kokee siitä olevan hyötyä jalostuksen kannalta ja osa ei ole testannut ollenkaan, kun ei koe saavansa siitä mitään hyötyä. Jotkut ovat sitä mieltä, että eivät luota genomeihin, sillä genomeiltaan huono eläin voi käytännössä olla hyvä ja toimiva eläin. Tämä todettiin myös opinnäytetyön teoriaosuudessa. Eläimen kasvuympäristö vaikuttaa eläimen rakenteeseen ja tuotokseen todella paljon, joten genomit eivät varsinaisesti kerro, millainen eläimestä tulee, vaan millainen genomisen potentiaali eläimessä on. Tärkeimpinä genomitestauksesta saatavina hyötyinä tilalliset pitivät genomisen jalostusarvon saamista eläimelle ja polveutumisen tarkistusta.

Genomitestaus on koettu prosessina enimmäkseen helpoksi. Teoriaosuudessa on esitelty kaikki näytetyypit ja näistä sperma- ja sierainlimanäytettä ei pidetty todennäköisenä näytetyyppinä tiloilla,

joten niitä ei otettu kyselyynkään vaihtoehtoiksi. Kyselyn vastauksista käy ilmi, että kudoksen näytteen ottaminen on kätevää ja tilaus sujuu useimpien vastaajien mielestä helposti. Verinäytteiden otto on ollut epämieluisinta, vaikka se on ollut yleisin näytetyyppi tiloilla. Tämä johtuu varmaan siitä, että länsisuomenkarjan genotyyppityöprojektiin pyydetty näytteet otettiin enimmäkseen verinäytteinä etenkin vanhemmilta eläimiltä. Kudoksen näyte on helpoin ja sitäkin on tiloilla paljon käytössä, mutta sitä ei voi ottaa kuin vasikoilta, sillä se otetaan korvamerkkin laitton yhteydessä.

Suuri osa vastaajista ei ollut osallistunut genotyyppityöprojektiin lainkaan. Lähes 40 % kyselyyn vastanneista ei ollut joko saanut pyyntöjä lähettää näytteitä, tai ei ollut lähettänyt niitä pyynnöstä huolimatta.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyö on ollut prosessina varsin pitkällinen, mutta loppua kohti helpottunut ja muuttunut jopa mukavaksi. Yhteistyö toimeksiantajan kanssa on ollut toimivaa ja kysely saatiin lähtemään tiloille lähes ongelmitta. Opinnäytetyön aihe on ollut todella mieleinen, sillä olen länsisuomenkarjan kanssa työn kautta tekemisissä paljon ja sen jalostaminen on mielestäni tärkeää.

Opinnäytetyön edetessä törmäsin usein siihen, että genomitestauksen tarpeellisuuteen ei oikein luoteta. Suomenkarjan pieni populaatio ei kestä juurikaan huonoimpien eläimien karsimista. Kyselyn tuloksissakin länsisuomenkarjan kasvattajat olivat huolissaan siitä, että kaventuuko populaatio entisestään, jos länsisuomenkarjaa jalostetaan genomien mukaan ja huonoimmat karsitaan. Itse en näe asiaa niin, vaan pidän genomituloksia rakennearvosteluja tukevana keinona. Eläinten karsintaa pitää lähes aina tehdä jossain määrin, joten genomitestit ovat tukena fenotyyppisille tuloksille, jotta voidaan olla varmoja siitä, mitkä eläimet kannattaa jättää karjaan. Kun eläimelle saadaan genomeista määritetyt rakenteeseen, käyttöominaisuuksiin ja terveyteen liittyvät indeksit, jalostustyö tarkentuu ja nopeutuu, kun hiehoille voidaan valita jo indeksien perusteella sopiva sonni. Samoin sonneista ei tarvitse odottaa jälkeläisarvosteluja, jotta tiedetään, mitä ominaisuuksia sonni periyttää.

Länsisuomenkarjassa rakenteelliset ja tuotokseen liittyvät ominaisuudet ovat usein hyvin erilaisia jopa lähisukulaisten kesken. Eläin voi olla itse huono lypsämään, mutta jälkeläisestä voi silti tulla todella hyvä lypsäjä ja päinvastoin. Tämän takia genomitestin avulla eläimestä voi saada paljon arvokasta tietoa, jonka avulla karjaan voidaan saada hyviä jälkeläisiä myös sellaisesta eläimestä, josta sitä ei olisi muuten odotettu. Usein eläimen ominaisuuksiin vaikuttaa liikaa ympäristö, ja esimerkiksi vasikkana sairastettu ripuli voi vaikuttaa koko eläimen loppuelämän ajan laskien tuotosta. Tämäkin eläin kuitenkin voi tuottaa vielä hyvän jälkeläisen, mikäli sen kasvuolosuhteet ovat hyvät.

Länsisuomenkarjan kehittyessä genomitestauksen myötä saadaan lisää arvokasta tietoa eläimistä ja kun tiedetään eläimen genomisen potentiaali, tiedetään, mihin sukuun kannattaa panostaa. Oman kokemuksen mukaan lehmä voi tehdä useita jälkeläisiä, joista vasta viides voi olla huipueläin. Toisaalta hyvä lehmä ei välttämättä jätä yhtään itseään parempaa jälkeläistä.

Länsisuomenkarja on suomalaisista alkuperäisroduista tuottavin ja jalostuksen avulla eläimiä kehitetään koko ajan paremmin sopiviksi nykyajan maidontuotantoon. Uskon ja toivon, että jonain päivänä länsisuomenkarja pystyy kilpailemaan valtarotujen kanssa tuotoksessa, sillä sellaisia yksilöitä on jo nyt monessa karjassa. Tämä tavoite vaatii vain paljon jalostusta ja yhteistä säveltä länsisuomenkarjan kasvattajilta.

## LÄHTEET

Ahlman. Kaikki Ahlmanin lehmät ovat suomenkarjaa. Hakupäivä 14.3.2023. <https://paja.ahlman.fi/alkutuotanto/suomenkarja/>.

Alhainen, Sari 2022. Semex julkaisi uudet indeksit immuunivasteelle. Semex-posti syyskuu 2022, 7.

Aro, Johanna, Hilpelä-Lallukka, Ritva, Niemi, Anne-Mari, Toivonen, Minna & Vahlsten, Terhi 2012. Mittaa ja valitse – Lypsykarjan jalostuksella tuloksiin. Opetushallitus. Tampere: Juvenes Print Oy.

Björkgård, Lars & Häggblom, Heidi 2023. Alkuperäisrotueläinten kasvattamista koskeva ympäristösopimus 2023. Pohjanmaan Ely-keskus. Hakupäivä 3.4.2023. [https://www.kpedu.fi/docs/default-source/projektisivustot/tietolinkki/apr-esitys-2-2-2023\\_pohely.pdf?sfvrsn=527641b2\\_2](https://www.kpedu.fi/docs/default-source/projektisivustot/tietolinkki/apr-esitys-2-2-2023_pohely.pdf?sfvrsn=527641b2_2).

Faba 2019a. Jalostusohjelman kuvaus – länsisuomenkarja. Hakupäivä 14.3.2023. <https://wordpress.faba.fi/wp-content/uploads/2022/08/Jalostusohjelman-kuvaus-21-la%CC%88nsisuomenkarja.pdf>.

Faba 2019b. LSK:n genotyyppityksen eteneminen vaatii karjanomistajien aktiivisuutta. Hakupäivä 13.10.2022. <https://faba.fi/fi/post/2019/04/lskn-genotyyppityksen-eteneminen-vaatii-karjanomistajien-aktiivisuutta>.

Faba 2022a. Suomenkarjan sonnit NAV Sonnihakuun. Hakupäivä 5.4.2023. <https://faba.fi/fi/post/2022/02/suomenkarjan-sonnit-nav-sonnihakuun>.

Faba 2022b. Ajankohtaista liharotujen genomitestauksesta. Hakupäivä 14.3.2023. <https://faba.fi/fi/post/2022/12/ajankohtaista-liharotujen-genomitestauksesta>.

Faba. Genomitestaus. Hakupäivä 4.4.2023. <https://faba.fi/fi/karjan-kehittaminen/genomitestaus>.

Faba. GenVik-projekti. Hakupäivä 14.3.2023. <https://faba.fi/fi/genvik-projekti>.

Faba. LSK-genomihanke. Hakupäivä 4.4.2023. <https://faba.fi/fi/karjan-kehittaminen/genomites-taus/lsk-genomihanke>.

Faba. Sonnien ominaisuusryhmät. Hakupäivä 4.4.2023. <https://faba.fi/fi/sonnien-ominaisuusryhmat>.

Harju, Paula & Junnila, Vappu 2013. Semex Finlandin asiakastytyväisyys. Oulun ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 14.3. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56688/Harju\\_Junnila.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56688/Harju_Junnila.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Hyvönen, Anita 2022. Asiantuntija töissä ”Työssäni parasta on asiakkaiden menestyminen” Faba-lehti 4/2022, 5.

Lindström, Ida 2019. Lypsykarjan genomitestaus, opas tuottajalle karjasilmän lisäksi. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 14.3. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/186256/Oppari.pdf?sequence=2>.

Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2021. 2022. ProAgria Tuotosseuranta 2021. ProAgria Keskuksen Liitto. Hakupäivä 13.10.2022. <https://www.proagria.fi/uploads/ProAgria/Liitto/Tuotosseurannan-tulokset-2021.pdf>.

Maa- ja metsätalousministeriö 2004. Suomen kansallinen eläingenivaraohjelma. Hakupäivä 5.4.2023. [https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/Suomen\\_kansallinen\\_eläingenivaraohjelma.pdf/de6217f8-7ff2-4aea-9589-4bb31eef6bfd/Suomen\\_kansallinen\\_eläingenivaraohjelma.pdf.pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/Suomen_kansallinen_eläingenivaraohjelma.pdf/de6217f8-7ff2-4aea-9589-4bb31eef6bfd/Suomen_kansallinen_eläingenivaraohjelma.pdf.pdf).

Meuwissen, Theo, Hayes, Ben & Goddard, Michael 2001. Prediction of Total Genetic Value Using Genome-Wide Dense Marker Maps. Genetics Society of America. Hakupäivä 6.4.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1461589/pdf/11290733.pdf>.

Mustonen, Sanna, Hartikainen, Kaisa, Kämäräinen, Hilikka & Suhonen, Pirjo 2010. Nautojen tarttuvat taudit. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja. 17. Hakupäivä 6.4.2023.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/342650/nautojentarttuvattaudit.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Nordgen 2021. Pohjoissuomenkarja. Hakupäivä 3.4.2023. <https://www.nordgen.org/fi/vara-lantras-djur/pohjoissuomenkarja-psk/>.

Närkki, Sonja 2021. Nauta. 18.6.2021. Nupo – syntyjään sarveton, osa 3: Nupous selviää genomitestillä. Hakupäivä 21.3.2023. <https://nauta.fi/jalostus/nupo-syntyjaan-sarveton-osa-3-nupous-selviaa-genomitestilla/>.

Pehu, Tuula, Kiviharju, Elina, Rusanen, Mari, Kantanen, Juha & Heinimaa, Petri 2018. Maa- ja metsätalousministeriö. Suomen maa-, metsä- ja kalatalouden kansallinen geenivaraohjelma. Hakupäivä 3.4.2023. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161238/11a\\_2018\\_MMM\\_kansallinen\\_geenivaraohjelma.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161238/11a_2018_MMM_kansallinen_geenivaraohjelma.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

Sjöblom, Kateriina 2015. Löytyykö vastaus vanhoista sonneista. 24.9.2015. Hakupäivä 14.3.2023. <https://nauta.fi/jalostus/loytyyko-vastaus-vanhoista-sonneista/>.

Taurén, Pirkko 13.6.2017. Testi kertoo, tuleeko vasikasta kestävä lehmä. Hakupäivä 4.4.2023. <https://nauta.fi/jalostus/testi-kertoo-tuleeko-vasikasta-kestava-lehma/>.

Taurén, Pirkko 2023. Genomitesti helpottaa eläinten valintaa. Faba-lehti 1/2023, 15.

Vahlsten, Terhi 2021. Terveystarkkailun tuloksia 2021. Esitelmä Maidontuotannon tulosseminaarissa 6.4.2022. Hakupäivä 14.3.2023. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/terveys-tarkkailu\\_tuse-seminaari\\_06042022.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/terveys-tarkkailu_tuse-seminaari_06042022.pdf).

VikingGenetics. Suomenkarja. Hakupäivä 14.3.2023. <https://www.vikinggenetics.fi/lypsyrodut/suomenkarja>.

Winters, Marco 2017. Genomics in the dairy industry. Factsheet. Warwickshire: Agriculture and Horticulture Development Board. Hakupäivä 21.3.2023. [https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Dairy/Publications/GenomicsInTheDairyIndustry1775\\_181214\\_WEB.pdf](https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Dairy/Publications/GenomicsInTheDairyIndustry1775_181214_WEB.pdf).



Hei,

olen agrologiopiskelija Soile Karjalainen Oulun ammattikorkeakoulusta. Teen opinnäytetyötä län-sisuomenkarjan genotyypityksestä yhteistyössä Faban kanssa. Kuulisin mielelläni, mitä mieltä olette LSK:n jalostuksesta ja millaisena olette kokeneet LSK:n genomitestauksen ja genomihank-keen.

Linkki kyselyyn on tämän viestin lopussa. Kysely on täysin anonymi, eikä sitä varten tarvitse an-taa sellaisia tilaan liittyviä tai henkilökohtaisia tietoja, joiden perusteella vastaaja voitaisiin tunnis-taa. Kokoan tulokset opinnäytetyöhöni, joka julkaistaan keväällä 2023.

Lähes kaikki kysymykset ovat monivalintakysymyksiä, ja kyselyyn vastaamiseen menee aikaa noin 4–6 minuuttia. Kysely on auki 6.2.2023 asti.

Vastauksista etukäteen kiittäen

Soile Karjalainen

## Länsisuomenkarjan genotyypitys

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (\*)

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää, millaisena olette kokeneet LSK:n genotyypitysprojektin ja näytteiden oton. Kysymykset ovat enimmäkseen monivalintakysymyksiä, mutta voitte halutessanne kirjoittaa omin sanoin ajatuksistanne kyselyn loppuun.

Kyselyyn vastaaminen vie n. 4-6 minuuttia.

Kiitos vastauksistanne!

## 1. Navettatyyppi \*

- Parsinavetta
- Pihattonavetta

## 2. Lypsytapa \*

- Robotti
- Asema
- Parsilypsy

## 3. Lehmämäärä (lypsävien määrä yhteensä) \*

- Alle 25
- 25-50
- 51-75
- 76-100
- 101-150
- yli 150

## 4. Keskituotos 12kk kg/lehmä \*

- alle 7000
- 7000-7999
- 8000-8999
- 9000-9999

- 10 000-10 999
- 11 000-12 000
- yli 12 000

5. Kuinka monta LSK:ta karjassanne on (lypsylehmiä)?

- alle 5
- 6-10
- 11-20
- 21-30
- 31-50
- enemmän kuin 50

6. Onko tilallanne tarkoitus lisätä tai vähentää LSK-lypsylehmiä määrää?

- Lisätä
- Vähentää
- Pitää ennallaan
- En osaa sanoa

7. Mitä ominaisuuksia haluatte painottaa LSK:n jalostuksessa? Asettakaa alasetvalikoissa luetellut ominaisuudet tärkeysjärjestykseen. \*

- Maitotuotos
  - Pitoisudet
  - Utararakenne
  - Koko
  - 1. tärkein  Jalat
  - Hedelmällisyys
  - Utareterveys
  - Luonne
  - Muu ominaisuus
- Maitotuotos
  - Pitoisudet
  -

2. tärkein	<input type="checkbox"/> *Utärerakenne
	<input type="checkbox"/> Koko
	<input type="checkbox"/> Jalat
	<input type="checkbox"/> Hedelmällisyys
	<input type="checkbox"/> Utäreterveys
	<input type="checkbox"/> Luonne
	<input type="checkbox"/> Muu ominaisuus
3. tärkein	<input type="checkbox"/> Maitotuotos
	<input type="checkbox"/> Pitoisudet
	<input type="checkbox"/> Utärerakenne
	<input type="checkbox"/> Koko
	<input type="checkbox"/> Jalat
	<input type="checkbox"/> Hedelmällisyys
	<input type="checkbox"/> Utäreterveys
	<input type="checkbox"/> Luonne
<input type="checkbox"/> Muu ominaisuus	
4. tärkein	<input type="checkbox"/> Maitotuotos
	<input type="checkbox"/> Pitoisudet
	<input type="checkbox"/> Utärerakenne
	<input type="checkbox"/> Koko
	<input type="checkbox"/> Jalat
	<input type="checkbox"/> Hedelmällisyys
	<input type="checkbox"/> Utäreterveys
	<input type="checkbox"/> Luonne
<input type="checkbox"/> Muu ominaisuus	
5. tärkein	<input type="checkbox"/> Maitotuotos
	<input type="checkbox"/> Pitoisudet
	<input type="checkbox"/> Utärerakenne
	<input type="checkbox"/> Koko
	<input type="checkbox"/> Jalat
	<input type="checkbox"/> Hedelmällisyys

	<input type="radio"/> Utareterveys <input type="radio"/> Luonne <input type="radio"/> Muu ominaisuus
6. tärkein	<input type="radio"/> Maitotuotos <input type="radio"/> Pitoisudet <input type="radio"/> Utarakenne <input type="radio"/> Koko <input type="radio"/> Jalat <input type="radio"/> Hedelmällisyys <input type="radio"/> Utareterveys <input type="radio"/> Luonne <input type="radio"/> Muu ominaisuus
7. tärkein	<input type="radio"/> Maitotuotos <input type="radio"/> Pitoisudet <input type="radio"/> Utarakenne <input type="radio"/> Koko <input type="radio"/> Jalat <input type="radio"/> Hedelmällisyys <input type="radio"/> Utareterveys <input type="radio"/> Luonne <input type="radio"/> Muu ominaisuus
8. tärkein	<input type="radio"/> Maitotuotos <input type="radio"/> Pitoisudet <input type="radio"/> Utarakenne <input type="radio"/> Koko <input type="radio"/> Jalat <input type="radio"/> Hedelmällisyys <input type="radio"/> Utareterveys <input type="radio"/> Luonne <input type="radio"/> Muu ominaisuus

<input type="radio"/>	Maitotuotos	
<input type="radio"/>	Pitoisuudet	
<input type="radio"/>	Utare rakenne	
<input type="radio"/>	Koko	
9. tärkein	<input type="radio"/>	Jalat
	<input type="radio"/>	Hedelmällisyys
	<input type="radio"/>	Utareterveys
	<input type="radio"/>	Luonne
	<input type="radio"/>	Muu ominaisuus

8. Onko teille tullut pyyntöjä ottaa tietyistä LSK-lehmistä/hiehoista ilmaisia genotyypitysnäytteitä ja jos on, niin oletteko ottaneet näytteitä ja lähettäneet ne Fabalabiin? \*

- On tullut pyyntöjä ja olemme lähettäneet näytteitä
- On tullut pyyntöjä, mutta emme ole lähettäneet näytteitä
- Ei ole tullut pyyntöjä

9. Mitä näytetyyppejä/näytetyyppejä tilallanne on ollut käytössä?

- Kudos (DNA-korvamerkki)
- Tego (muutama tippa verta imupaperiin)
- Karva

10. Mikä näytetyyppi on ollut miehaisin?

- Kudos
- Tego
- Karva

11. Mitä eläimiä tilallanne on testattu/testataan? Oletuksena, että sonneja ei testata. \*

- Kaikki eläimet
- Vain vasikat
- Vain tietyt eläimet, millä perusteella valitaan?

Tilallamme ei testata mitään eläimiä

#### Kysymyksen säännöt

Mitä eläimiä tilallanne on testattu/testataan? Oletuksena, että sonneja ei testata.

Kaikki eläimet

Ei vaihtoehdon sääntöjä

Vain vasikat

Ei vaihtoehdon sääntöjä

Vain tietyt eläimet, millä perusteella valitaan?

Ei vaihtoehdon sääntöjä

Tilallamme ei testata mitään eläimiä

Sääntö: Näytä kysymyksiä

Jos vaihtoehto on valittu Näytä kysymyksiä Minkä takia tilallanne ei testata eläimiä?

#### 12. Minkä takia tilallanne ei testata eläimiä?

---

---

---

---

---

#### Kysymyksen säännöt

Minkä takia tilallanne ei testata eläimiä?

Kysymyksen säännöt

Sääntö: Hyppää sivulle

Hyppää sivulle Voitte kirjoittaa tähän vapaasti palautetta genomitestauksesta. Esim. Oletteko kokeneet testauksen helppona/haastavana? Onko siitä ollut mielestänne hyötyä? Miksi aiotte/ette aio jatkaa testauksta?

Kysymys Mitä eläimiä tilallanne on testattu/testataan? Oletuksena, että sonneja ei testata. on Näytä kysymyksiä sääntö tälle kysymykselle

13. Miten tilaatte genomitestit?

- Automaattinen tilaus kun lehmävasikka on rekisteröity
- Faban genomitestitilaus MimmMaatilani -palvelussa (eläincohtainen tilaus)

14. Onko tilaus mielestänne sujuvaa?

- Kyllä
  - Ei, miksi ei?
- 

15. Mitkä ovat mielestänne genomitestauksen tärkeimmät hyödyt? Asettakaa alasettovalikon vaihtoehdot tärkeysjärjestykseen.

1. tärkein	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus <input type="radio"/> RP1 -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty
2. tärkein	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus <input type="radio"/> RP1 -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty
3. tärkein	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus <input type="radio"/> RP1 -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty
	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus



4. tärkein	<input type="radio"/> RPI -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty
5. tärkein	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus <input type="radio"/> RPI -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty
6. tärkein	<input type="radio"/> Polveutumisen tarkistus <input type="radio"/> RPI -tulos (retinitis pigmentosa -sairaus) <input type="radio"/> Kaseiinit <input type="radio"/> Nupous <input type="radio"/> Genomiset jalostusarvot <input type="radio"/> Muu hyöty

16. Voitte kirjoittaa tähän vapaasti palautetta genomitestauksesta. Esim. Oletteko kokeneet testauksen helppona/haastavana? Onko siitä ollut mielestänne hyötyä? Miksi aiotte/ette aio jatkaa testausta?

---



---



---



---



---

#### Kysymyksen säännöt

Voitte kirjoittaa tähän vapaasti palautetta genomitestauksesta. Esim. Oletteko kokeneet testauksen helppona/haastavana? Onko siitä ollut mielestänne hyötyä? Miksi aiotte/ette aio jatkaa testausta?

Ei vielä kysymyssääntöjä

**Kysymys Minkä takia tilallanne ei testata eläimiä? on Hyppää sivulle sääntö tälle kysymykselle**