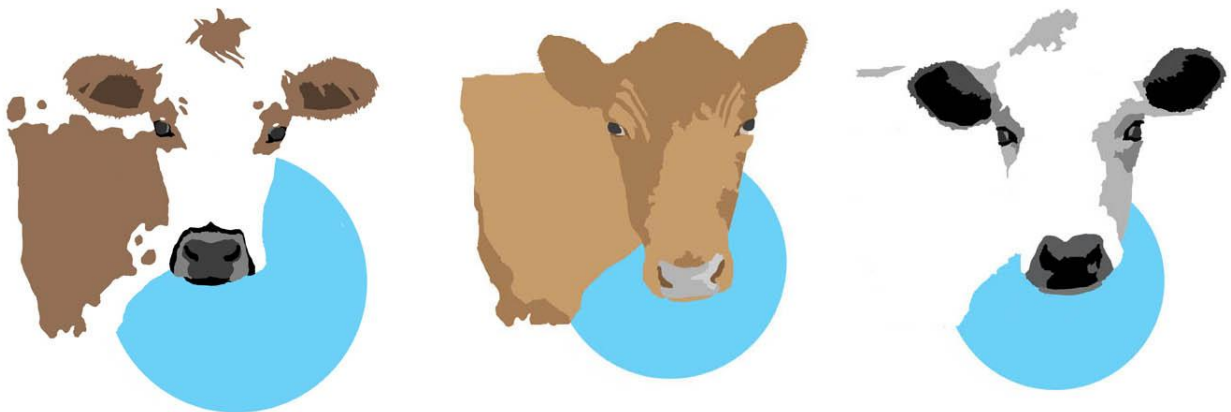


# SELVITYS APURAHAN KÄYTÖSTÄ SUOMEN KULTTUURIRAHASTOLLE

5.3.2013

## SUOMENKARJAN ERITYISOMINAISUUDET HYÖTYKÄYTTÖÖN



### TYÖRYHMÄ:

Juha Kantanen<sup>1</sup>, Tuomo Tupasela<sup>1</sup>, Terhi Iso-Touru<sup>1</sup>, Sirpa Kurppa<sup>1</sup>, Taina Lilja<sup>2</sup>, Marketta Rinne<sup>3</sup>, Arja Seppälä<sup>3</sup>, Katriina Soini<sup>2</sup>, Helena Hyvärinen<sup>1</sup>, Jouni Nousiainen<sup>1</sup>, Annu Palmio<sup>3</sup>, Anni Tarkiainen<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, 31600 Jokioinen

<sup>2</sup> Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Taloustutkimus, 31600 Jokioinen

<sup>3</sup> Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kotieläintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen

<sup>4</sup> Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, 70211 Kuopio

## 1. PERUSTIEDOT

### Apurahan saajan nimi ja yhteystiedot

Juha Kantanen, MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, 31600 Jokioinen, puhelin 029 5317309, [juha.kantanen@mtt.fi](mailto:juha.kantanen@mtt.fi)

<b>Apurahan myöntämispäivämäärä</b>	18.5.2009
<b>Apurahan numerokoodi</b>	00092310
<b>Tarkoitus</b>	Suomenkarjan erityisominaisuuksien saamista hyötykäyttöön käsittelevään tutkimukseen
<b>Määrä</b>	300 000 euroa
<b>Nimikkorahasto</b>	Alma ja Jussi Jalkasen rahasto

## 2. TIIVISTELMÄ

Tämän tutkimushankkeen tuloksilla edistetään suomalaisten maatiaisnautarotujen eli alkuperäisten nautarotujen (itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjan) suojelua rotujen hyötykäytön kautta. Alkuperäiset nautarodut muodostavat vain 1%:n maamme lypsykarjasta. Itä- ja pohjoissuomenkarja ovat uhanalaisia ja länsisuomenkarja harvinaistunut rotu. Hyötykäyttö lisää taloudellista aktiviteettia ja siten rotujen yksilömääriä. Hanke jakautui viiteen eri osa-alueeseen: genomi, maidon erityisominaisuudet, hyvinvointipalvelut, ruokintasuositukset ja tuotannon kestävyys.

Genomitutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa suomenkarjarotujen geneettistä monimuotoisuutta, genomien rakennetta ja ainutkertaisuutta suojelun näkökulmasta koko genomien kattavalla DNA-merkkianalyysillä. Genomitutkimuksen tuloksia hyödynnetään rotujen säilytysohjelmassa. Geneettisen suojeluarvon lisäksi selvitettiin maatiaisrotujen sosiokulttuurisia merkityksiä kasvattajille. Rotujen hyötykäyttöä tarkasteltiin perinteisen (maidon jatkojalostus) ja uuden (hyvinvointipalvelut) tuotantotavan näkökulmasta. Ruokintaosiossa pyrittiin löytämään käytännön ratkaisuja alkuperäisrotujen rehustuksen järjestämiseksi huomioiden niiden pienempi koko ja heikompi tuotantokapasiteetti verrattuna nykyisiin tuotantorotuihin. Ruokintakustannukset muodostavat isoimman kustannuserän raaka-aineen (maidon) tuotannossa jatkojalostusta varten. Lisäksi tarkasteltiin alkuperäiskarjan hyötykäytön vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia huomioiden elintarviketuotannolle asetettavat vastuullisuusseikat.

Käytetyt aineistot ja menetelmät on kuvattu eri osa-alueiden tulosten yhteydessä.

Genomitutkimus osoitti suomalaisten alkuperäisrotujen geneettisen suojeluarvon: rodut ovat geneettisesti erilaistuneita muista tutkituista roduista ja ovat perimältään monimuotoisia. Tämä puoltaa niiden säilyttämistä osana kesyn naudan geenivarantoa tulevaisuuden eri käyttötarkoituksia varten. Geenivarannon ja perinteen säilyttämisen ja toimeentulon ohella tärkeimmiksi kasvattajien työlleen antamiksi merkityksiksi tutkimuksen tuloksissa osoittautuivat työn mielenkiintoisuus ja mielihyvä, jota eläimet tuottavat. Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalla on rotuominaisuuksia, joita voidaan hyödyntää taloudellisessa ja muussa hyötykäytössä. Tutkimuksesta saatujen tuloksien perusteella voidaan sanoa, että Suomen alkuperäiskarjojen maito on juoksettumisominaisuuksiltaan sekä myös juuston valmistuksen kannalta parempaa kuin valtarotujen maito. Tutkimuksessa omega-3 ja omega-6 rasvahappojen suhde oli parempi kaikilla alkuperäiskarjaroduilla verrattuna valtarotuihin. Suomen alkuperäiskarjarotujen maito sisälsi merkittävästi enemmän omega-3 rasvahappoja kuin valtarotujen maito. Kokonaisuudessaan voidaan nyt tehdyn tutkimuksen perusteella sanoa, että alkuperäiskarjojen maito sisältää yleensä enemmän hyviä rasvahappoja kuin valtarotujen maito. Toisena hyötykäytön muotona tarkasteltiin eläinten käyttöä hyvinvointipalveluiden tuottamisessa. Hankkeessa suoritettujen luonnetestien perusteella alkuperäiskarja soveltuu monipuoliseen terapiakäyttöön erityisen hyvin muun muassa

rohkeutensa, uteliaisuutensa, ystävällisyytensä ja ihmisläheisyytensä ansioista. Maatiaisrotuiset kotieläimet, tässä tapauksessa erityisesti nauta, näyttäisi soveltuvan hyvin erilaiseen eläinavusteiseen toimintaan sen lisäksi, että ne tuottavat ennaltaehkäisevästi hyvinvointia hoitajilleen. Erityisryhmille suunnatussa terapiakäytössä tulee huomioida eläinten yksilölliset luonne-erot riskien välttämiseksi. Lisäksi on tärkeä huolehtia eläinten hyvinvoinnista. Perinteisen maidontuotannon ja siten myös maidon jatkojalostuksen kannattavuutta heikentää suomenkarjan rotujen taipumus lihoa nykyisellä rehustuksella eli suomenkarjalehmät saavat maidontuotantokykyynsä nähden liian paljon, liian hyvälaatuisia rehua. Tilakohtaisesti on kuitenkin mahdollista löytää hyvinkin innovatiivisia ratkaisuja yhdistämällä sopiva eläinaines, rehuntuotantomahdollisuudet ja kekseliäät tuotantomenetelmät. Lopuksi voidaan todeta, että alkuperäiskarjaan liittyvällä hyötykäytöllä on vahvuuksia (ainutlaatuinen geeniperimä) ja mahdollisuuksia (maidon erityisominaisuudet), mutta myös heikkouksia (tuotostaso erityisesti itä- ja pohjoissuomenkarjalla matala, länsisuomenkarjalla selkeästi parempi) ja uhkia (eläimiä on vähän ja niitä esiintyy vain paikallisesti). Alkuperäiskarjan tuotannolla on kuitenkin monia edullisia piirteitä, joita voidaan hyödyntää tuotteiden brändämisessä.

Hankkeen tulokset on julkaistu tai julkaistaan kahdessa Hämeen ja Pirkanmaan ammattikorkeakoulujen päättötyössä, kolmessa Helsingin yliopiston maisteritutkielmassa, tieteellisissä artikkeleissa, konferenssijulkaisuissa ja ammattilehtiartikkeleissa. Tuloksia on esitelty kansainvälisissä ja kansallisissa seminaareissa. Hankkeesta on julkaistu sanomalehti-, radio- ja TV-uutisia. Lisäksi järjestettiin yhteistyössä Kainuun ammattiopiston kanssa Kyyttöviikkoa tapahtuman 27.9.-2.10.2010. Viikon aikana Kainuun ammattiopiston Kisälli-ravintolassa oli alkuperäiskarjan maidosta ja lihasta jatkojalostettuja tuotteita. Viikon aluksi järjestettiin 27.9. workshop, jossa pohdittiin mahdollisuuksia brändätä itäsuomenkarjan tuotteita.

Hyvinvointiosion tulokset julkaistaan niin ikään vuoden 2013 lopussa erillinen raportti (kirja) *Ihminen hoitaa eläintä - eläin ihmistä. Suomalaiset maatiaisrodut terapia- ja hyvinvointikäytössä.*

Tuotteistamisen edistämiseksi yhtenä hankkeen tuloksena on kehitetty tuotemerkkisarja, jossa on kuvattu itäsuomenkarja (kyyttö), länsisuomenkarja ja pohjoissuomenkarja (lapinlehmä). Tuotemerkit on piirtänyt taiteilija Anu Osva. Tuotemerkkien käytöstä tehdään suunnitelma vuoden 2013 aikana.



Maa- ja metsätalousministeriön kansallinen eläingenivaraohjelma on toimenpideohjelma kansallisten eläingenivarojen *in situ* ja *ex situ* tallentamiseksi tulevaisuuden taloudellis-biologisten, tieteellisten ja sosiokulttuuristen tarpeiden vuoksi. Geenivaraohjelmassa korostetaan eläingenivarojen suojelua niiden hyötykäytön kautta. MTT:n aloitteesta edistetään tämän Suomen Kulttuurirahaston rahoittaman hankkeen tuloksia ja tuotteistamista. Sekä jatkojalostajille että

tuottajille järjestetään työpajoja. Myös nimisuojan saamista suomenkarjan maidosta ja lihasta valmistetuille tuotteille (ja itse raaka-aineille) edistetään.

### 3. RAPORTIT OSA-ALUEIDEN TULOKSISTA

#### 3.1. Nautarotujen perimän kattava DNA-merkkianalyysi

##### 3.1.1. Johdanto

Nautarotujen, mukaan luettuna suomalaisten alkuperäisrotujen, perinnöllisen monimuotoisuuden ja populaatiohistorian arvioinnissa on käytetty mikrosatelliittimerkkejä (esim. Tapio et al. 2006; Li et al. 2007). Niitä sijaitsee kuitenkin harvakseltaan perimässä eri kromosomeissa eikä niiden avulla saada kattavaa kuvaa kesytyshistorian muokkaamasta perinnöllisestä vaihtelusta tai perimän rakenteesta. Tässä hankkeessa on tutkittu ensimmäisen kerran suomalaisten alkuperäiskarjarotujen perinnöllistä vaihtelua SNP-genotyypitystekniikalla ja verrattu sitä kahdeksan muun rodun SNP-vaihteluun. SNP, *Single Nucleotide Polymorphisms*, tarkoittaa yhden nukleotidiparin polymorfiaa (nukleotidikohdan pistemutaation ero DNA-rihmassa kahden kromosomin tai kahden yksilön välillä). Nykyisellä laboratoriotekniikalla tyypitetään samanaikaisesti tuhansien SNP-merkkien paneeli eläimen perimästä. Aineiston avulla tarkasteltiin rotujen perinnöllistä monimuotoisuutta ja sukulaisuussuhteita sekä etsittiin kromosomaalisia alueita, joihin olisi kohdistunut joko keinollista valintaa tai luonnonvalintaa.

##### 3.1.2. Materiaalit ja menetelmät

Suomen alkuperäiskarjan perimän kartoittamiseksi tyypitimme yhteensä 285 nautayksilöä kymmenestä eri rodusta Illuminan BovineSNP50 BeadChipillä (Matukumalli et al. 2009), jolla saadaan genotyypitieto yhteensä noin 50 000 SNP-merkistä. Mukana aineistossa oli kaikki kolme suomenkarjan rotua eli itäsuomenkarja (50 yksilöä), pohjoissuomenkarja (25 yksilöä) sekä länsisuomenkarja (40 yksilöä). Vertailurodut olivat suomenayrshire, serbialaiset busharotu ja podoliankarja, siperialaiset jakutiankarja ja kalmykianrotu, ukrainanharmakarja ja venäläinen jaroslavlinkarja. Vertailuun valitut rodut edustivat paikallisia alkuperäisrotuja (lukuun ottamatta suomenayrshirekarjaa) ja niitä tarvittiin suomenkarjarotujen perinnöllisen monimuotoisuuden tason ja eri rotujen sukulaisuuksien selvittämiseen.

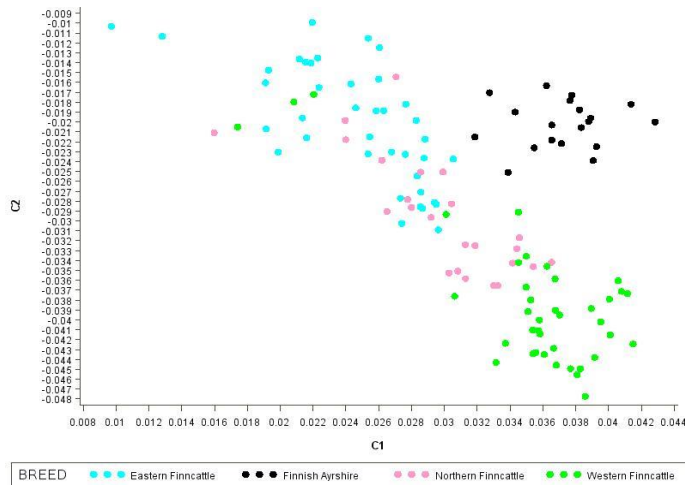
Saatujen genotyyppien laatu tarkastettiin tilastollisesti PLINK-ohjeilmistopakettin avulla (Purcell et al. 2007) ja laatutarkastuksen läpäisseitä SNP-merkkejä käytettiin jatkoanalyseissa. Rotujen väliset geneettiset etäisyydet (jotka kuvaavat sukulaisuuksia) laskettiin perustuen markkerien väliseen kytkentään ja saaduille geneettisille etäisyyksille tehtiin multidimensionaalinen skaalaus (MDS), jotta rotujen väliset geneettiset etäisyydet voitiin havainnollistaa kaksiulotteisesti.

Keinollisen sekä luonnonvalinnan vaikutuksia tarkasteltiin laskemalla jokaiselle markkerille  $F_{ST}$ -arvo (Weir ja Cockerham 1984).  $F_{ST}$ -arvo lasketaan markkerien alleelifrekvensseistä. Mikäli markkerin saama  $F_{ST}$ -arvo poikkeaa tilastollisesti merkitsevästi muista markkereista, on se merkki siitä, että kyseiseen markkeriin on kohdistunut valintaa. Toisena menetelmänä valinnan vaikutusten tutkimiseen käytettiin LRH-statistiikka (long range haplotype) (Sabeti 2002). Sen avulla pystytään löytämään genomista tietyn pituisia alueita, ei pelkästään yksittäisiä markkereita, joihin on kohdistunut valintaa. LRH-analyysi tehtiin Sweep 1.1 -ohjelmistolla. Valintatestit tehtiin sekä koko aineistolle (erilliset rotuaineistot yhdistetty) että jokaiselle rodulle erikseen.

##### 3.1.3. Tulokset ja johtopäätökset

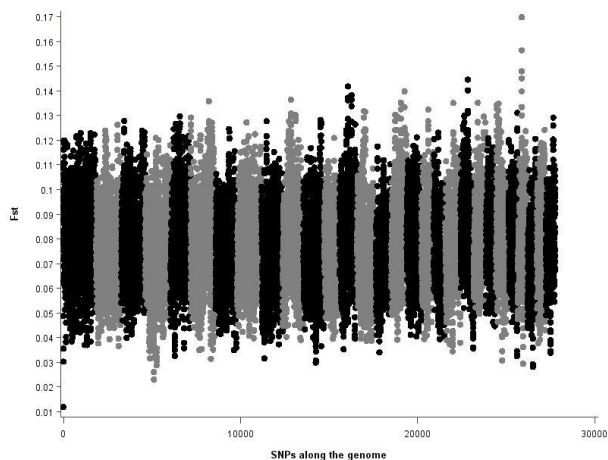
Suomalaisten alkuperäisrotujen ja serbialaisen busharodun perinnöllinen monimuotoisuus osoittautui olevan pitkällä aikavälillä laajempaa kuin vertailurotujen monimuotoisuus. Itä- ja länsisuomenkarja olivat monimuotoisempia kuin pohjoissuomenkarja, ja kiinnostavasti myös maamme valtakarjan suomenayrshiren perinnöllinen vaihtelu oli pitkällä aikavälillä suppeampaa kuin itä- ja länsisuomenkarjan. Tämä laaja perinnöllinen monimuotoisuus antaa hyvän perustan jatkaa alkuperäisrotujen säilytystyötä.

Tutkimuksessa mukana olleiden suomalaisten rotujen väliset geneettiset etäisyydet on esitetty **kuvassa 1**. Suomenkarjan kaikki kolme rotua ovat analyysin perusteella geneettisesti lähellä toisiaan, mutta rodut kuitenkin erottuvat omiksi osapopulaatioikseen. Tulos vahvistaa sitä, että niiden säilytystyötä jatketaan pitämällä rodut erillisinä populaatioinaan, mutta liiallisen sukulaistumisen estämiseksi niiden välistä geeniaineksen vaihtoa voidaan tarpeen tullen harkita.

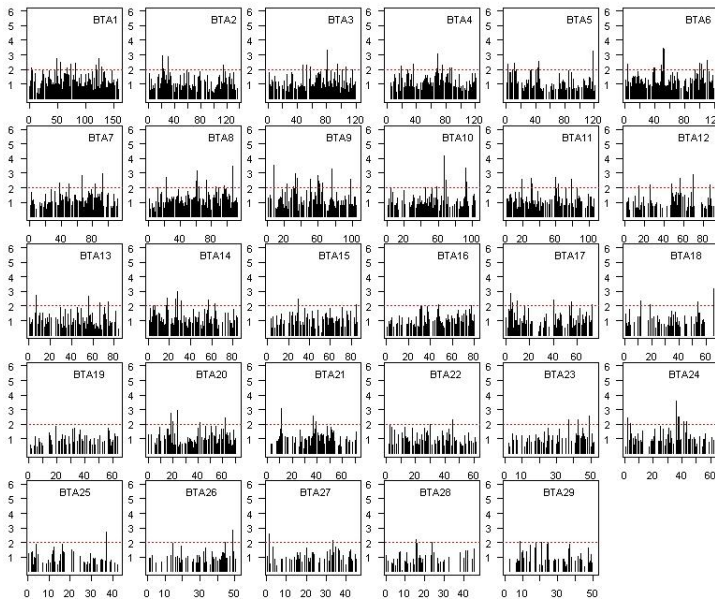


**Kuva 1.** Suomalaisten nautarotujen geneettiset etäisyydet esitettynä kaksikulotteisessa muodossa. Jokainen piste edustaa yhtä yksilöä ja pisteen väri kertoo kyseessä olevan rodun.

Valinnan vaikutusta on koko aineiston analyysin perusteella nähtävissä useammassa kromosomissa (**Kuva 2**).  $F_{ST}$ -testi antaa vahvimman signaalin kromosomiin 26. Alueella sijaitsee useampiakin geenejä, joista mielenkiintoisimpana voidaan pitää niin sanottua EVOLV3-geeniä. Tämä geeni vaikuttaa ruskean rasvan muodostumiseen ja on mahdollista, että geenillä on ollut vaikutusta naudan sopeutumiseen kylmiin olosuhteisiin. Toisen valintatestin eli LRH-analyysin tuloksena löydettiin useita alueita eri puolella nautarotujen perimää, jotka näyttävät olevan valinnan kohteena. Näiden kahden eri analyysitavan perusteella löytyneet alueet ovat osittain samoja. Alueiden joukossa on aiemmissa tutkimuksissa löytyneitä (mm. Viitala et al. 2006, Weikard et al. 2006) maidontuotantoon vaikuttavia alueita kromosomeissa 6 ja 20. Kromosomissa 6 sijaitsevat kaseiinigeenit ja kromosomissa 20 prolaktiinigeeni. Valinnan vaikutusta tarkasteltiin vielä kunkin rodun osalta. **Kuvassa 3** esitetään itäsuomenkarjan tulokset eri kromosomeista. Todettiin alue kromosomista 6, jolla on aiempien tutkimusten perusteella vaikutusta maidon koostumukseen.



**Kuva 2.** Yhden markkerin  $F_{ST}$ -arvot läpi koko genomin, siten että analyysissä mukana kaikki kymmenen rotua. Parittomien kromosomien markkerit on merkitty mustalla ja parillisten harmaalla. Korkeimmat  $F_{ST}$ -arvot ovat kromosomissa 26 (BTA26), alueella 22.2 - 22.9Mb, jossa sijaitsee kiinnostava EVOLV3-geeni.



**Kuva 3.** LRH-analyysin tulokset itäsuomenkarjalla. Kuvassa on kaikki naudan 29 kromosomia, mustat pystypylväät esittävät kromosomialueita ja punainen katkoviiva osoittaa tilastollisen merkitsevyyden rajan ( $p < 0.01$ ). Merkitsevyysrajan ylittäviin alueisiin on mahdollisesti kohdistunut valintaa.

Tutkimustuloksia hyödynnetään suomenkarjan rotujen suojelutyön suunnitteluun yhteistyössä naudanjalostusorganisaatioiden kanssa. Nyt saadut tulokset antavat hyvän pohjan suomenkarjan geneettiselle jatkotutkimukselle, jossa käytetään koko genomin sekvenssiaineistoa. Tutkimustulokset julkaistaan tieteellisessä artikkelissa (Iso-Touru, Terhi et al. Identification of genetic structure of Eurasian cattle population and divergently selected regions using a whole-genome SNP array) ja Terhi Iso-Tourun väitöskirjatyössä. Tuloksia on esitelty eläingenomiikkalan konferenssissa (esim. Iso-Touru et al. 2012).

#### *Esitelmät:*

**Iso-Touru T.**, Vilkki J., Kantanen J. 2012 Naudan perinnöllisen monimuotoisuuden tutkimus. Emeritusprofessori Kalle Majjalan 85-vuotisjuhlaseminaari, Heureka, Vantaa 25.5.12

**Iso-Touru T.**, Vilkki J., Kantanen J. 2012 Whole-genome scanning in cattle breeds to detect selection signatures. In: Praebel, A. and Kristensen T.N.(editors), 2012 Proceedings of the AnGR-NordicNET workshop, Genotype-by-Environment interactions and adaptation of farm animals on phenotypic and molecular level, 7th-8th of November 2012, Tuusula, Finland. p. 17 (speaker abstract)

**Iso-Touru T.**, Vilkki J., Kantanen J. 2012 Whole-genome scanning in cattle breeds to detect selection signatures. Population Genetics Minisymposium, Turku, 27.-29.11.12.

#### **3.1.4. Viitteet**

Iso-Touru T., Vilkki J., Kantanen J. 2012. Whole-genome scanning in cattle breeds to detect selection signatures. In: Genotype-by-environment interactions and adaptation of farm animals on phenotypic and molecular levels, 7th-8th of November, 2012, Tuusula, Finland : proceedings of the AnGR-NordicNET Workshop / Eds. Praebel A. and Kristensen T.N., Ås: Nordic Genetic Resource Center. p. 17.

Li M-H., Tapio I., Vilkki J., Ivanova Z., Kiselyova T., Marzanov N., Činkulov M., Stojanović S., Ammosov I., Popov R., Kantanen, J. 2007. Genetic structure of cattle populations (*Bos taurus*) in northern Eurasia and the neighboring Near Eastern regions: implications for breeding strategies and conservation. *Molecular Ecology* 16 (18): 3839-3853.

Matukumalli LK, Lawley CT, Schnabel RD, Taylor JF, Allan MF, Heaton MP, O'Connell J, Moore SS, Smith TP, Sonstegard TS, Van Tassell CP. 2009. Development and characterization of a high density SNP genotyping assay for cattle. *PLoS One* 4(4):e5350.

Purcell S, Neale B, Todd-Brown K, Thomas L, Ferreira MA, Bender D, Maller J, Sklar P, de Bakker PI, Daly MJ, Sham PC. 2007. PLINK: a tool set for whole-genome association and population-based linkage analyses. *Am J Hum Genet* 81(3):559-575.

Sabeti PC, Reich DE, Higgins JM, Levine HZ, Richter DJ, Schaffner SF, Gabriel SB, Platko JV, Patterson NJ, McDonald GJ, Ackerman HC, Campbell SJ, Altshuler D, Cooper R, Kwiatkowski D, Ward R, Lander ES. 2002. Detecting recent positive selection in the human genome from haplotype structure. *Nature* 419(6909):832-837.

Tapio I, Värvi S., Bennewitz J., Maleviciute J., Fimland E., Grislis Z., Meuwissen T.H.E., Miceikiene I., Olsaker I., Viinalass H., Vilkki J., Kantanen J. 2006. Prioritization for conservation of northern European cattle breeds based on analysis of microsatellite data. *Conservation Biology* 20, 6: 1768-1779.

Viitala S, Szyda J, Blott S, Schulman N, Lidauer M, Maki-Tanila A, Georges M, Vilkki J. 2006. The role of the bovine growth hormone receptor and prolactin receptor genes in milk, fat and protein production in Finnish Ayrshire dairy cattle. *Genetics* 173(4):2151-2164.

Weir BS, Cockerham CC. 1984. Estimating f-statistics for the analysis of population structure. *Evolution* 38:1358-1370.

## **3.2. Suomenkarjan maidon erityispiirteiden tutkiminen ja hyödyntäminen**

### **3.2.1. Johdanto**

Suomen alkuperäisten nautarotujen maidossa ja jatkojalostetuissa tuotteissa on monia ominaisuuksia (hyvät prosessointiominaisuudet, terveysvaikutukset ja ainutlaatuisuus), jotka voivat osoittautua kilpailueduiksi. Tutkimustiedon hankkiminen näistä ominaisuuksista oli välttämätöntä käynnistymässä olevien tuotanto- ja yritystoimintojen pohjaksi.

Tämän hankkeen ”maito-osuuden” tavoitteena oli nostaa tutkimustiedon avulla suomalaisista alkuperäiskarjoista saatavien tuotteiden arvoa ja tunnettavuutta. Tutkimuksen kohteena olivat maidon erityisominaisuudet ja niiden hyödyntäminen tuotekehityksessä. Tarkempina tavoitteina oli selvittää alkuperäiskarjan maidon biokemiallisia erityispiirteitä, prosessiominaisuuksia ja proteolyttisen hajoamisen erityispiirteitä (terveysvaikutteisuus) ja juuston kypsymisen aikana tapahtuvia ilmiöitä.

### **3.2.2. Aineisto ja menetelmät**

#### *A) Maidon erityispiirteet*

Verrattiin itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjan maidon proteiini- ja rasvahappokoostumusta ayrshire- ja holstein-friisiläisrotujen koostumukseen. Tutkimusaineisto käsitti n. 150 lehmää, kolmisenkymmentä eläintä per rotu (5 rotua: länsisuomenkarja, itäsuomenkarja, pohjoissuomenkarja, ayrshire, holstein-friisiläinen). Kustakin rodusta otettiin näytteet kolmelta eri tilalta (3 x 10 näytettä). Näytteet kerättiin samaan aikaan vuodesta kesä-heinäkuussa 2010. Näytteet saatiin 15 eri tilalta, jotka sijaitsivat Etelä-Suomesta aina lähes Oulun korkeudelle saakka. Eri karjojen ruokinta oli hyvin samanlaista perustuen kesällä laitumiin ja talvella säilörehuun. Siten tiedossa olevat ruokintakäytännöt eivät pysty huomattavasti selittämään rotujen välisiä havaittuja eroja maidon prosessoitumisominaisuuksissa. Näytteet otettiin saman laktaatiokauden lehmiltä ja laktaatiovaihe pyrittiin saamaan mahdollisimman samanlaiseksi. Myös vuodenaikavaihtelun eroja selvitettiin. Proteiinikoostumus määritettiin proteomiikan menetelmiä käyttäen, jolloin nähtiin maitoproteiinien alleelien ja genotyyppien vaikutus proteiinikoostumukseen. Rasvahappokoostumus mitattiin GC-laitteistolla.

#### *B) Proteolyttiset maitohappobakteerit*

Tutkittiin proteolyttisten maitohappobakteereiden esiintyminen alkuperäisrotujen maidossa ja verrattiin sitä valtarotujen maitoon. Tarkasteltiin vapaiden aminohappojen ja lyhyiden oligopeptidien määrää laktaation eri vaiheissa ja vaikutusta haitallisten mikrobien kasvuun. Analyysit auttoivat ymmärtämään maidon varastointi- ja kuljetuskestävyyttä sekä kohdassa A) *Maidon erityispiirteet* tutkittuja ilmiöitä.

#### *C) Prosessointiominaisuudet ja proteolyttisen hajoamisen erityispiirteet*

Maidon juoksettuminen analysoitiin uudella (2010 hankittu) Suomessa ainoastaan MTT:llä olevalla Optigraph-laitteella. Verrattiin eri rotujen juoksettumisominaisuuksia ja selvitettiin vuodenaikavaihteluja. Näytteet pyrittiin keräämään sellaisilta tiloilta, joissa oli alkuperäiskarjaa ja valtarotuja samalla ruokinnalla, jolloin pois suljettiin ruokinnan vaikutus juoksettumisominaisuuksiin. Maidoista tehtiin myös peruskoostumusmääritykset (rasva, proteiini, laskennallinen laktoosi). Lopputuloksena kävi ilmi, millaisia eroja Suomessa olevilla eri lehmämaitoroduilla on juoksettumisominaisuuksissa.

#### *D) Maitojen hyödyntäminen erikoismaitotuotteissa ja –juustoissa*

Kypsytytyissä juustoissa selvitettiin juustojen prosessointiominaisuuksia ja valmistettujen juustojen kypsymisilmiöitä. Tarkasteltiin, eroavatko alkuperäiskarjojen maidot valtarotujen maidosta aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan ja onko kypsymisnopeuksissa ja –profileissa eroja valtarotujen maitoihin nähden. On esitetty, että alkuperäiskarjan maidosta tehty juusto kypsyisi nopeammin verrattuna valtarotujen maidoista tehtyyn juustoon. Juuston kypsymisessä keskeisinä tekijöinä ovat sekä maidon sisäinen (NSLAB) että elintarvikemikrobien proteolyttinen aktiivisuus. Proteolyysin tasoa selvitettiin sekä maidosta että juuston luontaisista mikrobeista. Mikrobien aiheuttamaa sekundaarista proteolyysiä seurattiin määrittämällä vapaiden aminohappojen määrää ja tutkimalla näiden mahdollista vaikutusta haitallisten mikrobien kasvuun.



### **3.2.1. Tulokset ja johtopäätökset**

#### *A) Suomenkarjojen maidot soveltuvat juustonvalmistukseen*

Maidon juoksettumisominaisuuksilla on suuri merkitys juustosaantoon ja juuston laatuun. Maidon juoksettumiskyvyllä tarkoitetaan maidolle tyypillistä ominaisuutta muodostaa juustonvalmistuksen mahdollistava saostuma juoksetteen lisäämisen vaikutuksesta. Juoksettumiskyky vaihtelee geneettisistä ja ympäristötekijöistä johtuen. Maidon juoksettumisominaisuuksilla tarkoitetaan yleensä maidon juoksettumisaikaa ja juoksettuman kiinteyttä. Sekä lyhyt juoksettumisaika että kiinteä juustomassa ovat toivottuja ominaisuuksia juustonvalmistuksessa.

Tutkimuksessa sekä itä- että pohjoissuomenkarjan maidonäytteet juoksettuivat nopeammin kuin valtarotujen maidonäytteet. Länsisuomenkarjan maidonäytteet olivat lähempänä valtarotujen juoksettumisaikoja. Maidonäytteiden kiinteydet juoksetteen lisäämisen jälkeen olivat merkittävästi suuremmat kaikilla alkuperäiskarjaroduilla verrattuna valtarotuihin. Tutkimuksessa niin juoksettumisaikojen kuin kiinteyksien välillä oli tilastollisesti merkitsevät erot. Tutkimuksesta saatujen tuloksien perusteella voidaan sanoa, että Suomen alkuperäiskarjojen maito on juoksettumisominaisuuksiltaan sekä myös juuston valmistuksen kannalta parempaa kuin valtarotujen maito.

#### *B) Suomenkarjan maitorasvoissa mielenkiintoisia koostumuksia*

Alkuperäisrotujemme maito rasvapitoisuudet olivat korkeammat verrattuna valtarotujen maitojen rasvapitoisuuksiin. Itä- ja pohjoissuomenkarjan maidot sisälsivät kuitenkin merkittävästi vähemmän tyydyttyneitä rasvahappoja (erityisesti palmitiinihappoa 16:0) kuin valtarotujen maito. Länsisuomenkarjan maito oli lähempänä tässä tutkimusaineistoissa valtarotujen tuloksia kuin itä- ja pohjoissuomenkarjan tuloksia.

Tutkimuksessa omega-3 ja omega-6 rasvahappojen suhde oli parempi kaikilla alkuperäiskarjaroduilla verrattuna valtarotuihin. Suomen alkuperäiskarjarotujen maito sisälsi merkittävästi enemmän omega-3 rasvahappoja kuin valtarotujen maito.

Valtarotujen maito sisälsi enemmän linolihappoa, mutta alkuperäiskarjojen maito sisälsi taas enemmän linoleenihappoa ja konjugoitua linolihappoa (CLA).

Kokonaisuudessaan voidaan nyt tehdyn tutkimuksen perusteella sanoa, että alkuperäiskarjojen maito sisältää yleensä enemmän hyviä rasvahappoja kuin valtarotujen maito. Tutkimus antoi viitteitä siitä, että alkuperäiskarjan maitoa voitaisiin pitää joiltain osin terveellisempänä kuin nykyisten valtarotujen maitoa. Tulosten vahvistaminen edellyttää, että rasvahappokoostumusta seurattaisiin pidemmän ajan.

#### *C) Miten tulokset voisivat edistää suomenkarjarotujen olemassaoloa ja tuotteistamista*

Kiinnostus alkuperäiskarjarotuihimme on kasvussa. Tämä koskee niin niistä valmistettuja maitovalmisteita (pääasiassa juustoja) kuin myös lihavalmisteita. Suomenkarjan maidosta juustoja valmistavia pienjuustoloita alkaa olla puolenkymmentä ja mikä ilahduttavaa, niin eri puolilla maata. Alkuperäiskarjan maidontuottajien mahdollisesti saama parempi tuottajahinta selittyisi sillä, että valmistajat saavat myös parempaa hintaa näistä gourmet-tuotteistaan. Uskomme, että tämä lisää myös kiinnostusta pitää alkuperäisrotuja ja kasvattaa niiden kokonaismäärää. Suomenkarjasta valmistettujen tuotteiden pääasiakkaita ovat ravintolat ja erikoismyymälät.

Tehty hanke osoitti, että alkuperäiskarjaan perustuvien tuotteiden laatuominaisuudet ovat kilpailukykyisiä verrattuna valtakarjoihin. Hankkeessa löytyi myös ylivertaisia ominaisuuksia prosessointiominaisuuksista ja peruskoostumuksista. Hankkeessa merkittävässä osassa on myös tuotekehitys: alkuperäisrotujen maidosta on kehitteillä MTT:n koejuustolassa uusia gourmet-tuotteita hotellien, ravintoloiden ja erikoistuoteliikkeiden valikoimiin. Tulevissa hankkeissa täytyy ottaa huomioon seuraavat tekijät eli kysyntää suuremmille valmistusmäärille tuntuisi olevan, mutta rajoittavia tekijöitä ovat vielä mm. seuraavat asiat: 1) Kokonaiskarjamäärät ovat pienet roduilla 2) Yksittäiset karjat ovat pieniä 3) Karjat ovat hajallaan eri puolella maata 4) Maitojen

keruujärjestelmä pienille määrille on kehitettävä 5) Logistiikkaketjut hajanaisille toimijoille 5) Tuotteilla ei ole vielä selkeää yhteistä brändiä 6) Alkuperäiskarjan tuotteita valmistavat tarvitsevat yhteisen yhdistyksen, joka voisi kehittää ja ajaa heidän asiaa.

Ohessa tuloksista tehdyt julkaisut, pidetyt esitelmät, opinnäytetyöt ja muu toiminta (lisää tuloksia on tulossa tieteellisissä julkaisusarjoissa; tieteelliset artikkelit prosessointivaiheessa):

#### *D) Julkaisut, esitelmät, opinnäytetyöt, muut tuotokset*

##### Julkaisut:

- 1) Tupasela, T., Lundström, J., Kantanen, J. 2010. Itäsuomenkarjan lehmien maito prosessoituu mainiosti. Maaseudun Tiede 67, 1: 14.
- 2) Lönngrén, T., Tupasela, T., Alatossava, T. & Kantanen, J. 2011. Alkuperäiskarjien maidot täynnä positiivisia ominaisuuksia. Kehittyvä Elintarvike, 1/11.2011, s. 48-49.
- 3) Tupasela, T. & Lönngrén, T. 2011. Suomenkarjan maidoissa useita hyviä ominaisuuksia. Eläin Geenivarat, 2011, s. 18-19.
- 4) Tupasela, T. 2011. How research can enhance the utilization of local farm animal breeds in food markets? A case study of native cattle breeds in Finland. Proceedings of the Workshop on Socio-economic and Cultural Values of Farm Animal Breeds, 7th - 9th September 2011 in Reykjavik, Iceland, p. 42.
- 5) Tupasela, T. & Kantanen, J. 2011. Suomen lehmä-hanke edistää uhanalaisten alkuperäisrotujen tuotteistamista. Elintarvike ja Terveys, 25 vsk. 5, 2011, s. 50-54.

##### Esitelmät:

- 1) Tupasela, T. 2009. Suomen lehmä-brändi hankkeen esittely 7.10.2009, Kainuun elintarvikealan "toimijoiden" kokousretki Paltamo, Kainuun opisto, Mieslahti.
- 2) Tupasela, T. 2009. Juustonvalmistus on osa ihmisen kehityshistoriaa. Kanta-Hämeen Sotaveteraanien ja Naisjaostojen vuosittainen neuvottelupäivä, Jokioinen, Tietotalo, 8.10.2009
- 3) Kantanen, J. & Tupasela, T. 2010. Vanhat maatiaisrodut tuotantoeläiminä, historiaa ja nykypäivää. Workshop Itäsuomalainen kyyttö kainuulaisen pientuotannon keulakuvaksi. Kainuun ammattiopisto (KAO) Seppälän toimipaikka, 27.9.2010.
- 4) Blasco, L. 2011. Behavior of native cattle milks fermented with *Lactobacillus helveticus*. NordForsk Network on Dairy Structures – Health and Functionality, Workshop, 24.8.2011, Competence Centre of Food Science and Technology, Radvilenu pl. 19, Kaunas Lithuania.
- 5) Tupasela, T. 2011. The native Finnish cattle breeds research. NordForsk Network on Dairy Structures – Health and Functionality, Workshop, 24.8.2011, Competence Centre of Food Science and Technology, Radvilenu pl. 19, Kaunas Lithuania.
- 6) Tupasela, T. 2011. How research can enhance the utilization of local farm animal breeds in food markets? A case study of native cattle breeds in Finland. Workshop on Socio-economic and Cultural Values of Farm Animal Breeds, 8th September 2011 in Reykjavik, Iceland).
- 7) Tupasela, T. 2012. Suomen Lehmä-Brändi: Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjan maitojen hyödyntäminen Erikoistuotteissa. Suomen Pienjuustolayhdistyksen vuosikokous 9.3.2012, Hämeenlinna.
- 8) Tupasela, T. 2012. Cheese made of finnish native cattle milk Savu Armas cheese. European Congress on Food Safety in Small Cheese Dairies. 4th Meeting of the European Network of Farmhouse cheesemakers. 2-5.5.2012, Zafra Spain.
- 9) Tupasela, T. 2012. Suomen Lehmän brändääminen. Suomen Maataloustieteellisen Seura r.y.:n ja MTT:n Biotekniikka ja elintarviketutkimuksen järjestämä Emeritus professori Kalle Maijalan 85-vuotis seminaari. Suomalainen Tiedekeskus Heureka, Vantaan Tikkurila, Tiedepuisto 1, 25.5.2012.
- 10) Tupasela, T. 2012. Suomen Lehmä-Brändi: Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjan maitojen hyödyntäminen Erikoistuotteissa. Juustonvalmistajain säätiön kevätkokous 14.6.2012, Ravintola Carelia, kabinetti Apteekkari, Mannerheimintie 56, Helsinki.

##### Muut tuotokset:

###### 1) Opinnäytetyöt:

Tea Lönngrén. 2011. Suomalaisen maatiaisnautarotujen maidon koostumus- ja juoksettumis-

ominaisuudet. Pro gradu työ, Helsingin yliopisto, Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos, ISSN 0355-1180.

2) Johanna Penttilä. 2011. Itäsuomenkarjan tuotteistuksen eteneminen. Opinnäytetyö. Pirkanmaan Ammattikorkeakoulu, Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma, Tampere.

3) Susanna Sinkkonen. 2011. Suomen alkuperäiskarjan maitoproteiinit ja perimän vaikutus. Pro gradu työ, Helsingin yliopisto, Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos. Valmistuu 2013.

4) Annina Saine. 2012. Alkuperäiskarjojen maidon ja lihan tuotteistamisen kehittäminen. Opinnäytetyö. Hämeen Ammattikorkeakoulu, Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, Mustiala. Valmistuu 2013.

#### Muuta:

1) Järjestettiin yhteistyössä Kainuun ammattiopiston kanssa Kyyttöviikko-tapahtuman 27.9.-2.10.2010. Viikon aikana Kainuun ammattiopiston Kisälli-ravintolassa oli alkuperäiskarjan maidosta ja lihasta jatkojalostettuja tuotteita. Viikon aluksi järjestettiin 27.9. workshop, jossa pohdittiin mahdollisuuksia brändätä itäsuomenkarjan tuotteita.

2) Hanketta esiteltiin ”Karjalanpiirakasta Gorgonzolaan” Valtakunnallisessa nimisuojaseminaarissa 13.6.2012, Hämeen Ammattikorkeakoulu, Hämeenlinnassa (Tuomo Tupasela).

3) Tuomo Tupasela hyväksyttiin 2012 European Sensory Society (E3S) – WG PDO ryhmän jäseneksi (nimisuojat tuotteet).

### **3.3. Maatiaisrodut hyvinvointipalvelujen tuottajina**

#### **3.3.1. Tausta**

Tavoitteena itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjan erityisominaisuudet hyötykäyttöön -tutkimuksessa oli selvittää kotimaisen uhanalaiseksi luokitellun maatiaisrodun käyttömahdollisuuksia erilaisten sosiaali-, terveys- ja kasvatuspalvelujen tuottamisen yhteydessä. Tutkimus liittyi MTT:llä tehtävään geenivarojen säilyttämistä ja kestäväää käyttöä selvittävään yhteiskuntatieteelliseen tutkimukseen samoin kuin Green care -tutkimukseen, jossa tarkastellaan maatilaresurssien hyödyntämismahdollisuuksia hyvinvointipalvelujen tuottamisessa.

Lähtökohtana tutkimuksessa oli eläinten merkitys ihmisten hyvinvoinnin kannalta. Suurin osa aiemmasta tutkimuksesta liittyy lemmikkieläinten käyttöön eläinavusteisessa terapiassa ja toiminnassa. Kotieläimistä ainoastaan hevosen käyttöä ja merkitystä ratsastusterapian kuin sosiaalipedagogisen toiminnan piirissä on tutkittu. Kiinnostus tutkia maatiaisrotuisten lehmien soveltuvuutta terapiakäyttöön perustuu ensinnäkin kokemuseräiseen tietoon. Lehtiä on sekä kaunokirjallisuudessa että erilaisissa muistitiedon keruun yhteydessä verrattu usein perheenjäseniin. Kasvattajien muistot lehmistä liittyvät pääsääntöisesti pienviljelijävaltaisen omavaraistalouden aikaan, jolloin maatiaisrodut olivat valtarotuja. Käytännön kokemuksen kautta tiedetään, että maatiaisrodun hoitaminen on vaikuttanut myönteisesti monien vankien hyvinvointiin Pelson ja Sukevan vankilatilastoilla. Toiseksi, maatiaisrotujen käyttöä hyvinvointipalvelujen yhteydessä puoltaisi eläinten käsiteltävyyttä helpottavat ominaisuudet, kuten pieni koko ja sarvettomuus, sekä luontainen ihmisystävällisyys ja uteliaisuus, joka on tullut esiin kasvattajien haastatteluissa.

#### **3.3.2. Tutkimuksen toteutus ja päätulokset**

Tutkimus koostui kolmesta osasta. Ensimmäisessä osassa selvitettiin maatiaisrodun merkitystä kasvattajille käyttäen esimerkkinä itä- ja länsisuomenkarjan kasvattamista 2000-luvulla, toisessa osassa luonnetestausmenetelmän kehittämistä terapiatyössä käytettävälle lehmille ja kolmannessa osassa eläinten hyvinvointiin liittyviä seikkojen huomioonottamista hoivapalvelujen tuottamisen yhteydessä.

Maatiaisrodun merkityksiä kasvattajilleen selvittävässä tutkimuksessa (Lilja 2011a) tavoitteena oli etsiä vastausta kysymykseen, mitä maatiaisrodut ja niiden kasvattaminen merkitsevät nykypäivänä kasvattajille. Aineistona tutkimuksessa oli laaja vuosina 2005 ja 2008 itä- ja länsisuomenkarjan kasvattajilta kerätty kysely- ja haastatteluaineisto (n=176+61+4). Laadullisin menetelmin toteutetussa tutkimuksessa pyrittiin tilastollisten yleistysten sijaan kuvaamaan, ymmärtämään ja tulkitsemaan kasvattajien puheista poimittujen toistuvien teemojen avulla maatiaisrodun merkitystä ja arvoa kasvattajille itselleen. Lähtökohtana analyysissä oli etsiä kasvattajien puheista subjektiivisia, merkityksen antajasta riippuvaisia, omakohtaisesti merkitykselliseksi koettuja asioita. Toimeentulon ja perinteen säilyttämisen ohella tärkeimmiksi kasvattajien työlleen antamiksi merkityksiksi tutkimuksen tuloksissa nousivat työn mielenkiintoisuus ja mielihyvä, jota eläimet tuottavat. Maatiaislehmien kasvattamisen tuotannollisten merkitysten vähentyessä vapaa-ajanviettoon ja virkistykseen liittyvät merkitykset korostuivat. Eläimet tuottivat kasvattajille iloa ja esteettisiä elämyksiä. Osalle kasvattajista maatiaislehmät olivat enemmän harrastus kuin työ. Kasvattajien kokemukset työn mielenkiintoisuudesta liittyivät eläinten ominaisuuksiin, omaan osaamiseen, elämän hallintaan, yhteisöllisyyteen ja arvostukseen. Kasvattajat puhuivat viisaista, oppimiskykyisistä, ystävällisistä, sosiaalisista, rohkeista ja uteliaista lehmistä. Hoitohetket maatiaislehmien kanssa koettiin mielihyvää tuottaviksi. Tutkimuksesta kävi esimerkiksi ilmi, että kasvattajat käyttivät maatiaislehmien kanssa muuta karjaa enemmän aikaa.

Maatiaiseläinten terapiakäytön yleistyessä eläimiin kohdistuvat odotukset kasvavat. Eläimiltä vaaditaan ominaisuuksia, jotka edistävät terapian onnistumista. Kyyttöjen käyttö terapiaeläimienä - tutkimuksessa (Tarkiainen 2011a) selvitettiin itäsuomenkarjan soveltuvuutta terapiaeläinikäyttöön kehittämällä eläinten luonnetta testaavia menetelmiä. Luonnetesteillä tarkoitetaan valintamenetelmiä, joissa eläimen käyttäytymistä mitataan ja arvioidaan erilaisissa tilanteissa. Terapiaeläinten testauksessa halutaan korostetusti tuoda esille hoitotilanteiden turvallisuutta ja

riskien hallintaa. Tutkimuksessa perehdyttiin laajan kirjallisuusselvityksen avulla erilaisiin olemassa oleviin testausmenetelmiin. Esimerkiksi naudoille on olemassa runsaasti tuotanto-ominaisuuksiin liittyviä luonnetestejä. Niitä katsottiin voitavan hyödyntää myös terapiaeläinten testauksessa.

Testauskokeet itäsuomenkarjalla suoritettiin Kainuun ammattiopiston Seppälän opetusmaatilalla Kajaanissa ja Hiismäen tilalla Juvalla, Kajaanissa lypsykarjalla ja Hiismäessä emolehmillä. Tutkimuksen kohteena oli nuorkarja. Kokeissa käytettävät menetelmät valittiin kirjallisuuden perusteella. Menetelmiä muokattiin terapiatilanteita ja terapiaeläimiltä vaadittavia ominaisuuksia vastaaviksi. Tutkimuksessa käytettiin Unit entry- (reagointi vierailijaa), lähestymis-, luoksetulo- ja käsittelytestejä, Y-sokkeloa (halu syödä ihmisen kädestä) sekä käyttäytymistarkkailuja, joissa mitattiin eläinten reagointia ihmisen läsnäoloon laitumella tai karsinassa.

Tutkimuksen tulosten perusteella itäsuomenkarja soveltuu monipuoliseen terapiakäyttöön erityisen hyvin muun muassa rohkeutensa, uteliaisuutensa, ystävällisyytensä ja ihmisseläisyytensä ansiosta. Merkille pantavaa oli, että eläimet suhtautuivat tuttuihin ja tuntemattomiin ihmiseen yhtä positiivisesti. Tutkimuksessa tuli esille, että terapia-eläinten luonnetesteissä tiedot tulee kerätä aina eläinyksilökohtaisesti. Luonne on eläimen yksilöllinen ominaisuus ja kokonaisen eläinryhmän tai rodun luonteen yhteispiirteiden määrittäminen on hankalaa. Työmäärää testitilanteessa vähentää kun eläimille tuttu hoitaja valitsee mielestään parhaiten sopivat eläimet testeihin. Testausmenetelmien taas tulee olla nopeita ja riittävän yksinkertaisia toteuttaa.

Eläinten käyttöä terapiatoiminnassa suunniteltaessa ja toteutettaessa on tärkeää myös pohdittava, onko eläinten käyttö eettistä, aiheutuuko eläimille vuorovaikutustilanteista hyvinvointihaittoja ja kuinka vaikutuksia tulisi mitata. Kolmannessa osatutkimuksessa Näkökulmia eläinten hyvinvointiin Green Care-toiminnassa (Tarkiainen 2011b) selvitettiin Ahlmanin opetusmaatilalla eläinten hyvinvointia. Tila poikkeaa perinteisestä maatilasta sijaintinsa, karjanhoitoon osallistuvien henkilöiden vaihtuvuuden ja tilalla vierailevien henkilöiden lukumäärän puolesta. Eläinten hyvinvointia tutkittiin haastattelujen (opiskelijat ja henkilökunta) sekä suomenkarjalle, lampaille ja vuohille tehtyjen luoksetulo- ja käyttäytymistestien avulla ryhmä- ja yksilötasolla. Yhdistelemällä haastattelujen ja eläimille tehtyjen testien tuloksia pyrittiin saamaan viitteitä siitä, kuinka eläimet ja niiden kanssa työskentelevät ihmiset kokevat erilaiset vuorovaikutustilanteet ja onko eri ryhmien kokemuksissa eroja. Lisäksi tulosten avulla arvioitiin kaupunkiympäristön tuomia haasteita eläinten hyvinvoinnin kannalta. Haastatteluissa ja eläimille tehdyissä testeissä saatiin viitteitä siitä, että Ahlmanin eläimet pitävät ihmiskontakteista sekä erityisesti rapsuttelusta. Tilan sijainti kaupungin kupeessa asettaa haasteita eläinten hyvinvoinnille ja ainakin joitakin yksilöitä vierailijat ja vaihtuvat hoitajat stressaavat. Tutkimuksessa ilmeni, että tilalla kiinnitetään erityistä huomiota eläinten hyvinvointiin. Selvää onkin, että ympäristö ei aiheuta isoja ongelmia, mikäli eläinten hyvinvointiin vaikuttavista seikoista ollaan tietoisia ja niitä pyritään parantamaan mahdollisuuksien mukaan. Tutkimus tuotti uutta tutkimustarvetta esimerkiksi siitä, miten eläimet käyttäytyvät ihmisen läsnä ollessa, ja mitä kyseiset käyttäytymistavat kertovat eläinten hyvinvoinnista.

### **3.3.3. Johtopäätökset**

Tutkimus vahvistaa käsityksen siitä, että maataisrotuiset kotieläimet, tässä tapauksessa erityisesti karja, soveltuu hyvin erilaiseen eläinavusteiseen toimintaan sen lisäksi että ne tuottavat ennaltaehkäisevästi hyvinvointia hoitajilleen. Erityisryhmille suunnattussa terapiakäytössä tulee ottaa huomioon eläinten yksilölliset luonne-erot riskien välttämiseksi. Lisäksi on tärkeä huolehtia eläinten hyvinvoinnista. Jatkossa tutkimusta voisi laajentaa vertailemalla tavanomaisia ja maataisrotuisia eläimiä, karjarotujen välisiä eroja sekä tutkimalla myös muita maataisrotuisia kotieläimiä, kuten lampaita ja kanoja. Tehdyn tutkimuksen pohjalta voidaan nimetä jo erilaisia hyvinvointivaikutukseen liittyviä tekijöitä, ja seuraavana vaiheena voisi olla kyselytutkimuksen toteuttaminen erityyppisillä kohderyhmillä.

Green care –toiminnan kehittämisen yhteydessä on tullut esiin, että monet green care –palveluja tuottavista yrityksistä ovat kiinnostuneita myös alkuperäisrotujen säilyttämisestä, tai ylläpitävät parhaillaan niitä. Tämä vahvistaa näkemystä, että green care –toiminta voidaan nähdä yhtenä

varteenotettavana vaihtoehtona alkuperäisrotujen in situ –säilyttämistä ja puoltaa vaihtoehdon esilläpitämistä erilaisissa politiikkaohjelmissa ja tiedottamisessa.

Tutkimuksen tuloksia on raportoitu eri yhteyksissä. Yhteen tulokset kootaan vuoden 2013 lopulla ilmestyvässä kirjassa Ihminen hoitaa eläintä - eläin ihmistä. Suomalaiset maatiaisrodut terapia- ja hyvinvointikäytössä. Kirja tulee sisällöltään olemaan tutkimuksen tuloksia laajempi. Siihen tulevat tutkimuksen tulosten lisäksi artikkelit Eläinavusteinen työtoiminta vankilassa (Anna-Mari Vainionpään Jyväskylän Ammattikorkeakouluun tekemänsä opinnäytetyön pohjalta), Eläinsuhde ja sosiokulttuurinen kestävyys pientilojen asukkaiden lehmämuistoissa (Marjaana Kovanen Jyväskylän Yliopistoon tekemänsä pro-gradutyön pohjalta), Terapiaeläinten hyvinvointi - mitä pitää ottaa huomioon? (Jaakko Mononen MTT) ja Maatiaisrotujen käyttö Green care toiminnassa: Tapaustudkimus Hollannista (Ulla Ovaska MTT & Simon Oosting Wageningenin yliopisto).

Tutkimuksen pohjalta tähän mennessä julkaistua/kirjoitettua:

LILJA, T. 2011a. Maatiaisrotujen merkitys kasvattajilleen. Esimerkkinä itä- ja länsisuomenkarjan kasvattaminen 2000-luvun alussa. Itä-Suomen yliopiston Yhteiskuntatieteiden laitos Pro gradu – tutkielma.

LILJA, T. 2011. Maatiaislehmä on kasvattajalleen ystävä ja työtoveri. Maaseudun tulevaisuus (2011):21.3.2011, 2. (Vieraslyö).

LILJA, T. 2011. Maatiaislehmällä on monimuotoinen merkitys. Eläingenivarat (2011):24.5.2011, 22-23

LILJA, T. 2012 Maatiaisrodut myötätuulessa. Maatiainen 24(2012):4/2012, 34-35

LILJA, T. 2012 Karjankasvattajat uhanalaisten rotujen suojelijoina. Maatiaislehmien merkitys kasvattajille 2000-luvulla. Alue ja ympäristö 41(2012):2/2012, 95-100. (Katsauksia).

LILJA, T., SOINI, K. 2012. Kyytöillä kysyntää - onko länsisuomenkarja taantumassa? Maaseudun Tiede 69, 4(22.10.2012): 4.

TARKIAINEN, A. 2011a. Kyyttöjen käyttö terapialehminä. Luonnetestimenetelmän kehittäminen. Itä-Suomen yliopisto Biotieteiden laitos / Kuopion kampus (Käsikirjoitus)

TARKIAINEN, A. 2011b. Näkökulmia eläinten hyvinvointiin Green Care-toiminnassa. Opiskelijoiden ja tallimestarin haastattelu sekä eläinten käyttäytymistestaus Ahlmanilla. Itä-Suomen yliopisto Biotieteiden laitos / Kuopion kampus (Käsikirjoitus)

### **3.4. Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalla soveltuvan ruokinnan kehittäminen**

#### **3.4.1. Tausta**

Ruokinnalla voidaan vaikuttaa tuotettuun maitomäärään, maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksiin (Huhtanen & Rinne, 2007), maidon vitamiini- ja rasvahappokoostumukseen (Shingfield et al. 1999; Dewhurst et al. 2006) ja maidon hygieeniseen laatuun (Saarisalo & Topihulmi 2006), jotka kaikki ovat merkittäviä juustontuotantoon vaikuttavia tekijöitä. Ruokinta vaikuttaa merkittävästi myös maidontuotannon taloudellisuuteen, sillä rehukustannus muodostaa noin 30 % maidontuotannon muuttuvista kustannuksista. Suomenkarja ja Suomessa valtarotuina käytettyjen ayrshiren ja holsteinin (aiemmin friisiläinen) rehujensyöntiä ja maidontuotanto on selvitetty viimeksi Ettalan ja Virtasen (1990) laajassa tutkimuksessa.

#### **3.4.2. Aineisto ja menetelmät**

Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin puhtaita suomenkarjan geenivarakarjoja (Pelson vankila sekä Kainuun ja Ahlmanin ammattiopistot) esimerkkeinä alkuperäisrotujen ruokinnan toteuttamisesta. Kaikissa kolmessa karjassa tehtiin ruokinta- ja hoitomenetelmien kartoitus tutkimusprojektin ensimmäisen sisäruokintakauden alettua. Karjanhoitajia ja ruokinnansuunnittelusta vastaavia maitotilaneuvoja haastateltiin heidän kokemustietonsa tallentamiseksi. Käynnin yhteydessä selvitettiin käytettävissä olevien rehujen laatu ja määrä ja lisäksi arvioitiin lehmien lihavuuskunto asteikolla 1-5. Lehmien rehunkulutuksen ja maidontuotannon (sisältää määrän ja koostumuksen) tulokset kerättiin hyödyntäen ProAgrian tuotosseurantajärjestelmää. Lisäksi säännöllisin kuntoluokituksin seurattiin tehostetusti eläinten energiataseen kehittymistä lypsykauden aikana.

Karjatasolla kerättyjen ruokintatietojen lisäksi yksityiskohtaista päiväkohtaista syönti- ja maitotuotosaineistoa ja kuntoluokistutietoja saatiin MTT:n Minkiön tutkimusnavetassa olleista kyyttölehmistä.

#### **3.4.3. Päätulokset**

Suomenkarjan lehmät eroavat valtalypsykarjaroduista lähinnä pienemmän kokonsa ja maidontuotantokykynsä perusteella. Perusteita ruokintasuositusten eli maidontuotantoon tarvittavan energian ja valkuaisen tarpeen ([www.mtt.fi/rehutaulukot](http://www.mtt.fi/rehutaulukot)) eriyttämiselle eri rotujen välillä ei löydetty.

Suomenkarjalehmät pyrkivät tyypillisesti lihomään liiaksi. Tämä on erityisen ongelmallista sekakarjoissa, joissa pidetään suomenkarjalehmiä muun rotuisten lehmien kanssa yhdessä. Kyseessä on lähinnä ruokinnan toteuttamiseen liittyvä ongelma eli suomenkarjalehmät saavat maidontuotantokykynsä nähden liian paljon / liian hyvälaatuaista rehua. Seurauksena on eläinten lihominen (**Kuvat 4 ja 5**), joka on erittäin epätoivottu tilanne eläinten terveyden, hedelmällisyyden, tuotannon taloudellisuuden ja lisääntyvien ympäristövaikutusten takia.

#### **3.4.4. Johtopäätökset**

Perusteita muuttaa ruokintasuosituksia suomenkarjaa varten ei löytynyt. Suomenkarjan pienempi geneettinen maidontuotantopotentiaali rajoittaa kuitenkin niiden kykyä muuntaa rehun ravintoaineita maidoksi. Ruokinnan avainasemassa on eläinten kunnon seuranta ja ylikuokinnan välttäminen ja siten eläinten liiallisen lihomisen välttäminen. Tätä puoltavat eläinten terveyden ja hedelmällisyyden ylläpito, säästö ruokintakustannuksissa ja ympäristövaikutusten väheneminen.

#### **3.4.5. Miten tulokset voisivat edistää suomenkarjarotujen olemassaoloa, tuotteistamista**

Samat ravitsemuksen lainalaisuudet pätevät suomenkarjalehmiin kuin valtarotuihinkin. Tilakohtaisesti on kuitenkin mahdollista löytää hyvinkin innovatiivisia ratkaisuja yhdistämällä sopiva eläinainees, rehuntuotantomahdollisuudet ja kekseliäät tuotantomenetelmät. Tällaisia vaihtoehtoja ovat esimerkiksi:

- Poikimisten rytmittäminen ja ummessa olo osan vuotta, jolloin tarpeidenmukaisen ruokinnan ja sesonkirehujen (esim. laidun) hyödyntäminen helpompaa

- Vähäenergisten karkearehuvaihtoehtojen ennakkoluuloton käyttö (erilaiset kokoviljasäilörehuvaihtoehdot, säilörehun korjuuajan myöhästyttäminen, oljet)
- Vähän tuottavien suomenkarjalehmien käyttö imettäjälehmänä esim. terapia-, maisemanhoito- tai kulttuuritehtävissä

### 3.4.6. Tuotokset

Seppälä, A. & Rinne, M. 2010. Liian paksu suomenkarjanlehmäksi? *Maaseudun Tiede* 67, 3(25.10.2010): 12. Saatavilla: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v67n03.pdf>

Palmio, A. 2013. Suomenkarjalehmien rehujen syönti, ravintoaineiden saanti, maitotuotos ja rehujen hyväksikäyttö. MMM-seminaari, Kotieläinten ravitsemustiede, Helsingin yliopisto. 28.1.2013. 9 s.

Annu Palmion maisterintutkielman ”Suomenkarjalehmien rehujen syönti, ravintoaineiden saanti, maitotuotos ja rehujen hyväksikäyttö” arvioitu valmistumisaika maaliskuu 2013.

### 3.4.7. Viitteet

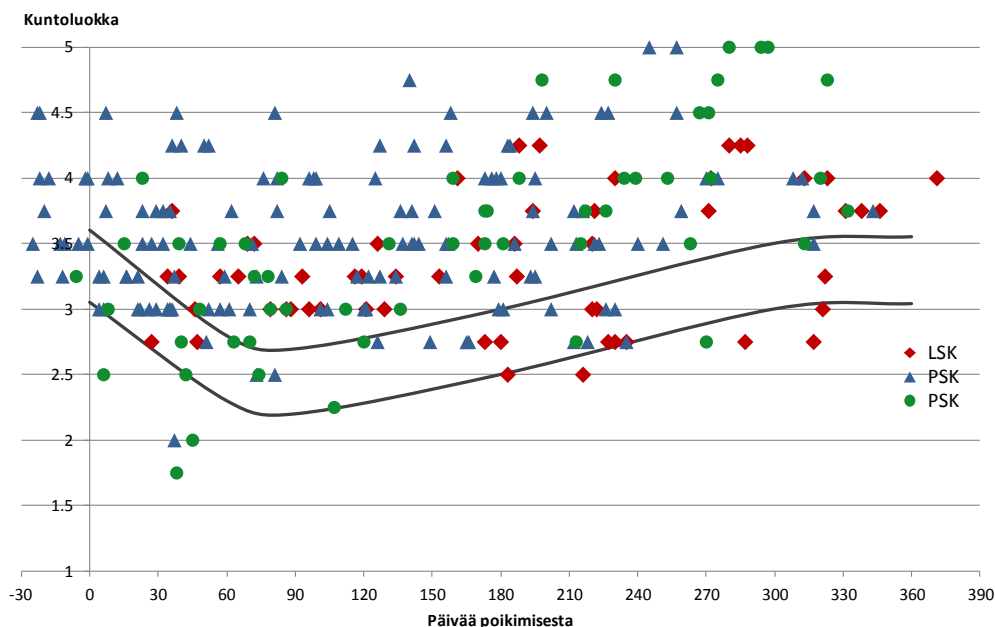
Dewhurst R.J. et al. 2006. *Animal Feed Science and Technology* 131: 168-206.

Ettala E. & Virtanen E. 1990. *Annales Agriculturae Fenniae* 29: 303-318.

Huhtanen P. & Rinne M. 2007. *Journal of Animal and Feed Sciences* 16, Suppl. 1, 42-58.

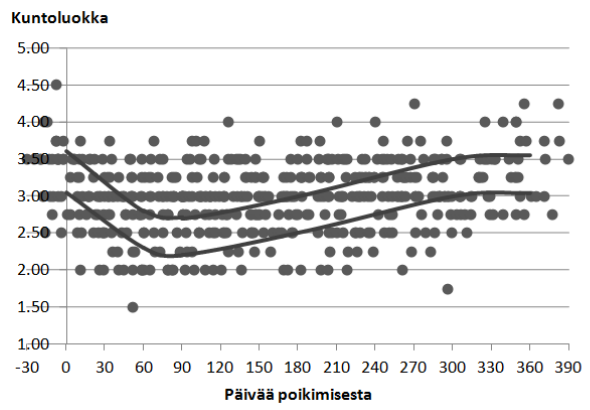
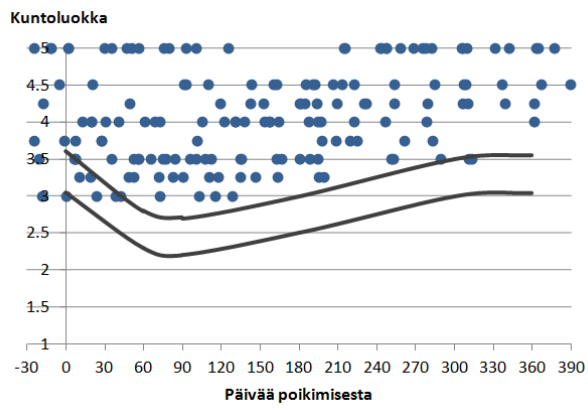
Saarisalo E. & Topihulmi M. (toim). 2006. Alkutuotannon ja maidonjalostuksen laaturiskit rehuntuotantoteknologian kehittyessä. Suomen Nurmihdistyksen julkaisu 24 (56 p).

Shingfield K. ym. 1999. Keskeisten alkutuotantotekijöiden ja prosessoinnin vaikutus maidon laatuun. Kirjassa: Hannu Korhonen ja Pirjo Rantamäki (toim.). *Maidon uudet sovellukset: tutkimusohjelman loppuraportti*. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 55: p. 54-66.



**Kuva 4.** Geenipankkikarjoiden lehmien kuntoluokitukset (LSK =länsisuomenkarja, PSK=pohjoissuomenkarja ja ISK = itäsuomenkarja). Tavoitekuntoluokka on yhtenäisten viivojen välissä.





**Kuva 5.** Minkiön tutkimusnavetassa olleiden kyttölehmien (vas.) ja vertailun vuoksi ayrshirelehmien (oik.) kuntoluokat. Tavoitekuntoluokka on yhtenäisten viivojen välissä.

### **3.5. Suomen Lehmä Brändi – tuotannon kestävyysnäkökulma**

#### **3.5.1. Kyyttö tuotantoeläimenä - pohja tuotannon kestävyysnäkökulmalle**

Tämän osion tarkastelu kohdistuu itäsuomenkarjaan (kyyttöön), mutta näkökulmat ovat käyttökelpoisia myös länsi- ja pohjoissuomenkarjan kasvatukseen.

Alkuperärodun eläimet ovat yleensä valtarotuja selvästi pienempiä, niiden elopaino on hieman alle 500 kg kun se ayrshirellä on n. 570 ja holsteinilla n. 620 kg. Kyyttöillä tuotostason vaihtelut ovat suuret ollen 2000 – 8000 kg. Rasva- ja valkuaisprosentit ovat suunnilleen samanlaiset kuin ayrshirekarjalla.

Karjan tuotanto on pitkäjännitteistä työtä. Hiehon kasvattaminen poikivaksi naudaksi kestää keskimäärin 2,2 vuotta olipa kyse alkuperärodusta tai tavanomaisesta jalostetusta rodusta. Perinteisesti kyyttöemolehmien poisto karjasta on tapahtunut vasta noin 5 tuotantovuoden jälkeen, kun tavanomaisten lypsylehmien keskimääräinen tuotantoaika on 2,7 vuotta.

Maidon tuotanto edellä kuvatulla ajanjaksolla on tavanomaisella rodulla keskimäärin 62967 litraa ja kyyttöillä keskimäärin vain 35956 litraa. Tavanomaisen rodun lihantuotanto yllä olevana kautena on 2257 kg ja kyyttöillä lähes samansuuruinen eli keskimäärin 2163 kg, kun oletetaan, että lihavasikat kasvatetaan noin vuoden ikäisiksi ja järjestelmästä varataan vasikat uusiutumista edellyttävää hiehojen/uusien lypsylehmien kasvatusta varten. Siis nykyisten tehokkaaseen tuotantoon tarkoitettujen yhdistelmärotujen tuotannossa maidon suhteellinen painoarvo on lihantuotantoa suurempi. Kyyttöillä maidon ja lihantuotanto on enemmän tasapainossa.

#### **3.5.2. Kyytön luonnonvarasuhde**

Kyytön elinympäristön laidunkautena muodostavat luontaisimmillaan puoliluonnontilaiset niityt. Kyyttö on aktiivinen, utelias ja erittäin liikkuva. Kyytön tuotanto toteutuu luontaisimmillaan matalan tuotantotason ja puoliluonnontilaisen ympäristön hyödyntämisen muodossa.

Elintapansa ja tuotantodynamiikkansa sekä ravintovaatimustensa ansiosta kyyttö on huomattavasti kiinteämmässä vuorovaikutussuhteessa tuotantoympäristön perusluonnonvaroihin kuin tavanomaisten tuotantorotujen edustajat. Kyyttöt soveltuvat hyvin matalan tuotostason tiloille ja luomutiloille, koska ne voivat hyödyntää nurmea ja heinää sekä muita tilalta saatavia rehuja. Periaatteessa kyyttöjen kasvatuksessa tarvitaan ostorehuina vain kivennäis- ja valkuaisrehuja.

#### **3.5.3. Kyytön vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat luonnonvarojen kestäväen hyödyntämisen näkökulmasta**

Kyytön kasvattaminen lähtee rodun suojelusta ja säilytyksestä. Kyyttötuotteilla on gourmet-maine. Kyyttöt soveltuvat hyvin maisemalaidunnukseen ja hoivamaatiloille. Geneettisen vaihtelun määrä on tällä hetkellä terveellä pohjalla. Kyyttöillä on ainutlaatuinen asema suomalaisen geeniperimän symbolina. Kyyttö tarvitsee rodun jatkon turvaamiseksi neuvontaa maidontuotannon kehittämiseen (Lilja et al. 2009).

**Vahvuudet:** *Ainutlaatuinen geeniperimä.* Kyyttö on sopeutunut suomalaiseen ilmastoon ja vaatimattomien rehujen käyttöön. Kyyttöjä pidetään sopivina hoivamaatiloille. Maidosta ja lihasta voidaan valmistaa kyyttötuotteita.

**Heikkoudet:** *Maidon- ja lihantuotannossa tuotantotaso on matala.* Myös heikkoutena pidetään sitä, että kyytön kasvattajien joukossa on kokemattomia ja harrastajia.

**Mahdollisuudet:** *Kyytön maidosta ja lihasta voidaan niiden erityisominaisuuksien vuoksi kehittää erikoistuotteita.* Kyyttöistä saadaan vaihtelua elintarvikevalikoimaan. Kyyttöt sopivat hyvin perinnemaisemien laiduntamiseen, kotieläinpihoihin sekä jopa terapiaeläimiksi nuorille ja vanhoille.

**Uhat:** *Kyyttö-tuotannolla on heikko kannattavuus.* Kyyttöjä on vähän ja niitä esiintyy vain paikallisesti. Tuesta ja markkinahinnasta riippuvuuksien välillä on kahtia jakautumista. Kun populaatio on hyvin pieni, perinnöllinen vaihtelu kaventuu. Mikäli tuotostaso jää nykyiselle tasolle, niin taloudellisesti kyyttöjen pito ei ole kannattavaa. Erikoistuotteille ei ole kuitenkaan vielä riittävää kysyntää.

#### **3.5.4. Kyytön tuotantotavan suhde elintarviketuotannon vastuullisuuteen**

Vastuullisuus on noussut keskeiseksi keskustelun aiheeksi myös ruokasektorilla. Esille on nostettu muun muassa eläinten hyvinvointi-, elintarvikkeiden hiilijalanjälki- sekä ruoan ravitsemuksellisuuskysymykset. Tavoitteena on ollut päästä tarkemmin sisälle siihen, mitä vastuullisuudella ruokaketjussa tarkoitetaan, ts. millaisista ulottuvuuksista se koostuu, mitä kriteereitä se pitää sisällään ja millaisin mittarein vastuullisuutta voidaan mitata.

Vastuullisuus on yhdessä suomalaisen elintarviketeollisuuden kanssa kiteytetty seitsemään ulottuvuuteen: ravitsemus, ympäristö, tuoteturvallisuus, työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, paikallinen hyvinvointi sekä taloudellinen vastuu (Forsman-Hugg ym. 2009). Tämän jälkeen jokaisen ulottuvuuden sisältöä on tarkasteltu tarkemmin (Heikkurinen ym. 2012), ja vastuullisuuden eri ulottuvuuksien sisältö on tuotu esiin kriteerein ja mittarein.

Seuraavassa on tuotu esiin kyytön tuotantoon ja maitoon liittyviä erilaisia vastuullisuusominaisuuksia ja vertailtu niitä tutkimuksessa luotuun vastuullisuuskriteeristöön ja –mittaristoon.

##### *A) Ravitsemus*

Kyytön maidossa rasvahappokoostumus parempi koska siinä on enemmän tyydyttymättömiä rasvoja.  $\Omega$ -3 ja  $\Omega$ -6 rasvahappojen suhde ja tasapaino on myös parempi. Maidon laktoosi määrässä ei ole eroja. Proteiini- ja rasvaprosentit ovat suurempia kuin tavallisessa maidossa. Koska ruokinnassa käytetään vähemmän rehuja, niin kokonaistaloudellisesti saadaan edullisesti tuotettua.

Ruoan hyvä ravintoarvo on ravitsemusvastuun lähtökohta. Hyvistä raaka-aineista valmistettujen tuotteiden ravintoarvon tulisi myös säilyä korkeana koko ketjussa.

##### *B) Ympäristö*

Jos kyyttöjä kasvatetaan tavanomaisten jalostettujen maitorotujen rehustuksella, tietenkin pienempiä rehumääriä käyttäen, maito- ja lihatuotosta kohden laskettu hiilijalanjälki on korkeampi kuin jalostetuilla roduilla. Mutta tällainen ruokinta ei ole kyytön tuotannossa optimoitua. Kyytölle tarjottu karkearehu voi olla kasvuasteeltaan vanhempaa ja kuitupitoisempaa kuin tavanomaisen pitkälle jalostetun naudnan. Jo tämä mahdollistaa sen, että tuotteen hiilijalanjälki ei ainakaan kasva tavanomaiseen verrattuna. Jos kyyttöautojen tärkein tuotantokausi ajoitetaan kesään ja suuri osa rehusta tulee pitkäaikaisten nurmien laiduntamisen kautta, tuotteen hiilijalanjälkeä on mahdollista edelleen pienentää ja saavutuksen voi olla noin 10 % pienempi hiilijalanjälki kuin jalostetuilla liha-maitoroduilla. Ilmastovaikutukseen liittyvä nurmien hiilinieluo ominaisuus on vielä suuri haaste; miten pohjoisten olosuhteiden nurmipinnat saataisiin kestäviksi ja voimakkaasti hiiltä sitoviksi. Amerikassa jo mainostettu 'carbon farming' tarvitsee meillä vielä paljon kehittämistä. Nurmen hiilinieluo ominaisuus voisi alentaa kyyttötuotteiden hiilijalanjälkeä vielä edelleen.

Tuotannon rehevöittämissä osalta tilanne on samanlainen kuin ilmastomuutosvaikutuksessa. Jalostettujen rotujen rehustuksella kyytön tuotostasoon suhteutetut rehevöittämissä vaikutukset kasvatat väistämättä suuremmiksi kuin jalostetuilla maitoroduilla. Mutta jos kyytön tärkein ruokintakausi ajoitetaan laidunkauteen, ja laitumena ovat nuo edellä kuvatut pitkäaikaiset nurmet, rehevöittämissä painetta saadaan melko hyvin pienennettyä ja kyytön tuotannossa päästään 10-30 % alhaisempaan rehevöittämissä tasoon kuin tavanomaisilla maito-liharoduilla. Rehevöittämissä herkkyys on vahvasti riippuvainen maatilan tuotantoympäristöstä, joten tuotantojärjestelyjen optimointi tulee tehdä tilakohtaisesti, jotta tähän tulokseen päästään.

### *C) Paikallinen hyvinvointi*

Paikallisuuden kriteeriksi kahdeksi kriteeriksi on nostettu paikallisen tuotannon ja valikoiman monipuolisuus ja ruokakulttuuri. Nämä sopivat hyvin kuvaamaan kyytön varaan rakennettua erikoistuotantoa. Paikallinen hyvinvointi, edustaen ensisijaisesti yhteisöjen hyvinvointia, on vahvasti linkityksessä tuotantoympäristön käytön monimuotoisuuteen ja sen kautta tuotantoympäristön biodiversiteetin hyväksikäyttöön. Biodiversiteettiä voidaan pitää yhtenä paikallista hyvinvointia tukevana ekosysteemipalveluna. Ja kyytön toiminnallinen asema tässä kontekstissa on lupaava.

### *D) Tuoteturvallisuus*

Tuoteturvallisuuden toteutuminen vaatii kokonaisvaltaista laadunhallintaa. Turvalliset ja puhtaat raaka-aineet ovat tuoteturvallisuuden perusta. Oleellista on myös läpinäkyvä ja aktiivinen tiedon tuottaminen sekä vuorovaikutteinen viestintä niin ketjun toimijoiden välillä kuin muidenkin sidosryhmien kanssa. Monet tuoteturvallisuuden toimenpiteet ovat lakisääteisiä, mutta yrityksille jää suuri vastuu muun maussa omavalvonnassa. Mikäli omavalvonta on kunnossa, rehujen laatu on hyvä ja rehuja käytetään hallitusti, niin tuotteiden laatu on turvallista. Tässä suhteessa kyyttö tai sen tuotanto tuskin eroaa tavanomaisista jalostetuista roduista.

### *E) Eläinten hyvinvointi*

Eläinten hyvinvointi kriteeristö ja mittaristo perustuu yllä mainitussa vastuullisuuden konseptointi-hankkeessa valtaosin Welfare Quality (WQ) –hyvinvointimittaristoon, joka on laajan eurooppalaisen tutkimusprojektin tuotos. Eläinten hyvinvointia tarkastellaan kokonaisvaltaisesti ruokinnan, olosuhteiden, käyttäytymisen ja terveyden kautta. Vastuullinen toimija huolehtii eläinten ruokinnasta, terveydestä sekä kasvatusta – ja kuljetusolosuhteista ja antaa eläimille mahdollisuuden lajinomaiseen käyttäytymiseen. Kun kyyttöjen määrä tilalla on yleensä pieni ja sairastavuus vähäistä, niin eläimet ovat terveitä ja viihtyviä, jolloin niiden suhteellinen hyvinvointi on kunnossa.

Mahdollisuus olla ulkona ja suuri tilamäärä on luonnollisesti hyvä eläimen hyvinvoinnille. Jos ruoka koostuu pääosin korsirehusta, on se luonnollisempi ruokavalio eläimelle. Hyvinvoinnin näkökulmasta joillakin tehotuotannossa olevilla naudoilla epäilty metabolinen oireyhtymä on suuri kysymysmerkki. Se voidaan helposti olettaa vaikuttavan eläinten hyvinvointiin ja jopa edellisessä kohdassa kuvattuun tuoteturvallisuuteen, jos pelätään, että haittatekijät kulkeutuvat tuotteiden mukana. Tästä on kuitenkin vielä liian vähän tutkimusta, jotta mitenkään luotettavia päätelmiä voitaisiin tehdä.

### *F) Työhyvinvointi*

Kun eläimet voivat hyvin, niin työskentely niiden kanssa on helpompaa. Lisäksi eläinmäärän ollessa pienempi niiden hoitaminen helpottuu.

Tämä on haasteellinen, sillä työhyvinvointi koostuu monesta eri osa-alueesta, kuten työkyvyn ylläpidosta ja kuormittavuudesta. Myös jousto ja vaikutusmahdollisuudet on kriittinen asia, koska yrittäjillä on vaikea pitää lomaa. Lisäksi osaamisen osalta alkutuottajat varmasti usein kaipaavat tukea ja se vaikuttaa etenkin työturvallisuuteen.

On todettu, että kun työntekijät voivat hyvin, niin heillä on jaksamista panostaa myös eläinten hoitoon. Keskeinen asia on tietenkin myös toimeentulo eli tässä jos eläimiä on vähän, niin onko riittävästi toimeentuloa? Ylipäätään, on todella vaikea arvioida kyytön kasvattajien työhyvinvointia, kun ei ole erillistä tutkimusta siitä tehty.

### *G) Taloudellinen vastuu*

Taloudellisesti vastuullisessa toiminnassa otetaan huomioon henkilöstön, asiakkaiden, yhteistyökumppaneiden, ympäröivän yhteiskunnan ja ympäristön hyvinvointi. Tässä kiinnitetään huomiota siis siihen, kuinka vastuullisesti voitot on tehty. Yritys voi esimerkiksi saastuttaa laajalti paikallista ympäristöä ja kohdella työntekijöitään huonosti, mutta silti tehdä taloudellisesti hyvää tulosta. Taloudellisen vastuun mittaamiseen haasteena on mittareiden kehittämättömyys.

Taloudellisen vastuun mittareita, jotka kohdistuvat laajemmin yhteiskuntaan ja toimitusketjun muihin toimijoihin, ei ole vielä kovin laajasti käytössä.

Myös tämä näkökulma on kyytön osalta haasteellinen, kun ei ole sen tarkempaa tutkimustietoa asiasta ja yllä mainitut asiat hyvin karkeita arvioita. Kyyttötuotteet ovat erikoistuotteita, jolloin aidon ja tuotteiden kuljetusmatkat voivat olla pitkiä. Koska tuotost määrä on pienempi, tulot uhkaavat helposti jäädä vähäisemmäksi, ellei lisäarvon rakentaminen ole tehty huolellisesti ja johda korkeampaan yksikköhintaan. Jotkut erikoistuotteita tuottavat maidonjalostajat maksavat kyytön kuitenkin maidosta (erikoismaito) enemmän, jolloin tuottajan tulos on merkittävästi parempi. Esimerkiksi juuston valmistuksessa kyytön maidon parempi saanto on lisäarvo. Se parantaa myös tuotteiden ympäristöprofiilia. 10 % paremmasta saannosta seuraa vastaavasti alempi rehevöittämisluku tai hiilijalanjälki. Kalliimman hinnan peruste voi ainakin jollekin kuluttajasegmentille olla tuotteen parempi ympäristömyötäisyys.

### **3.5.5. Kyytön tuotantotavan kokonaiskuva luonnonvarojen hyödyntämisen ja vastuullisuuden kannalta**

Kyyttö on sopeutunut matalampaan tuotostasoon, ja tuotannon strategia tulisi rakentaa suhteessa tähän. Kyytön kasvatusta jalostettujen rotujen tuotantoon ja rehustukseen sopeuttaen ei ole optimoitua kyytön, tuottajan, tuotteiden laadun tai ympäristön kannalta. Optimoituna kyyttötuotteille voidaan rakentaa riittävä lisäarvo alemman tuotostason aiheuttamien tulonalennusten peittämiseksi. Kyytön tuotanto-ominaisuuksiin optimoidun tuotannon avulla kyytön tuotannon tuotekohtaiset ympäristövaikutukset ilmastovaikutuksen osalta voidaan saada noin 10 % tavanomaisten jalostettujen maito-liharotujen tuotekohtaisia ympäristövaikutuksia alemmalle tasolle. Biodiversiteettivaikutustensa osalta kyytön tuotanto on tavanomaisten jalostettujen rotujen tuotantoa selvästi edullisempaa. Elintarviketuotannon vastuullisuuden näkökulmasta kyytön tuotannolla on monia edullisia piirteitä, joten kyyttötuotteiden vastuullisuusprofiili voitaisiin helposti nostaa tuotannon lisäarvotekijäksi.

### **3.5.5. Viitteet**

Forsman-Hugg, S., Katajajuuri, J.-M., Paananen, J., Pesonen, I., Järvelä, K., Mäkelä, J. 2009. Elintarvikeketjun vastuullisuus. Kuvaus vuorovaikutteisesta sisällön rakentamisen prosessista. Maa- ja elintarviketalous 140: 74 s.

Heikkurinen, P., Jalkanen, L., Järvelä, K., Järvinen, M., Katajajuuri, J.-M., Koistinen, L., Kotro, J., Mäkelä, J., Pesonen, H.-L., Riipi, I., Ulvila, K.-M. and Forsman-Hugg S. 2012. Vastuullisuus ruokaketjussa – Eväitä johtamiseen, mittaamiseen ja viestintään. <http://www.mtt.fi/julkaisut/vastuullisuusruokaketjussa.pdf>

Lilja, T., Soini, K. & Mäki-Tanila, A. 2009 Itäsuomenkarja- Kyyttö. Nauta 5: 27-30.