



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

MAIDON SELEENIPITOISUUS ITÄ- SUOMALAISILLA MAITOTILOILLA

TEKIJÄ: Taina Hyvönen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala			
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma			
Työn tekijä Taina Hyvönen			
Työn nimi Maidon seleenipitoisuus itäsuomalaisilla maitotiloilla			
Päiväys	24.5.2017	Sivumäärä/Liitteet	58/5
Ohjaajat Katriina Pykkänen, Ardita Hoxha-Jahja ja Heli Wahlroos			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Vaavi-hanke, Arja Korhonen			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Seleenin puute voi ilmetä naudoilla monella tavalla. Vasikka ei välttämättä ole syntyessään virkeä ja elinvoimainen, vaan se saattaa olla heikko, jopa kuollut. Syntymän jälkeenkin se saattaa heiketä, olla haluton juomaan, kärsiä jäykkyydestä, jäädä makaamaan ja lopulta, ilman hoitoa, kuolla. Aikuisilla naudoilla seleenin puute saattaa ilmetä koko karjan lisääntyvänä sairasteluna, lisääntymishäiriöinä, kuten kiimattomuutena, rakkuloina, alkiokuolemina, luomisina, jälkeisten jäämisinä ja kohtutulehduksina. Myös utaretulehdukset voivat johtua seleeniin puutteesta.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko lypsylehmien seleeniruokinta riittävällä tasolla itäsuomalaisilla maitotiloilla, jotta voidaan välttyä seleenin puutoksesta johtuvilta sairauksilta ja saada syntymään elinvoimaisia ja terveitä vasikoita. Seleenitasojen selvittämiseen käytettiin tankkimaitonäytteitä ja ternimaitonäytteitä. Eläinten terveyden ja taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta tankkimaidon seleenipitoisuuden tulee olla 20–60 µg litrassa maitoa. Poikineen lehmän ternimaidossa seleeniä tulee olla 15 µg litrassa maitoa, jotta se riittää ehkäisemään vasikan seleenin puutteen.</p> <p>Toimeksiantajana opinnäytetyössä oli Vaali viisaasti vasikka-hanke (Vaavi), jonka yhteyshenkilönä toimi Arja Korhonen. Vaavi-hanke on koulutus- ja tiedonvälityshanke, jossa järjestään eläinten parissa työskenteleville koulutuskokonaisuuksia, joiden tavoitteena on vasikkakuolleisuuden pienentäminen.</p> <p>Tankkimaitotutkimukseen kerättiin tankkimaitonäytteitä ja kartoitettiin tilojen eläin- ja tilatietoja sekä ruokinnallisia tietoja Webropol-kyselyn avulla. Maitonäytteiden seleenitasot analysoitiin Movet Oy:llä Kuopiossa. Analysointitulosten ja Webropol-kyselyllä saatujen tietojen perusteella selvitettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla seleeniruokinnan tasot itäsuomalaisilla lypsykarjatiljoilla.</p> <p>Ternimaitotutkimuksessa käytettiin Kestävä karjatalous-hankkeen (Kesto) aikana kerättyjä ternimaitonäytteitä. Ternimaitonäytteistä valittiin satunnaisotannalla 140 näytettä, joista 70 näytteen Brix-arvo oli yli 23 ja 70 näytteen alle 21. Näytteistä analysoitiin Movet Oy:llä maidon seleenipitoisuus, jonka perusteella pystyttiin arvioimaan seleenin riittävyttä vasta syntyneelle vasikalle. Ternimaidon seleenipitoisuuden ja eläin- ja tilatietojen analysoinnilla etsittiin seleenipitoisuuteen vaikuttavia tekijöitä.</p> <p>Tankkimaidon seleenipitoisuus oli 9,7 prosentilla tutkimuksen karjoista alle suosituksen (20 µg litrassa maitoa). Tankkimaidon seleenipitoisuuden keskiarvo oli 33,9 µg litrassa maitoa. Pienin seleenipitoisuus oli 9,8 µg ja suurin 58,1 µg litrassa maitoa.</p> <p>Ternimaitotutkimuksessa kävi ilmi, että pieninkin ternimaidon seleenipitoisuus (27,7 µg litrassa maitoa) oli riittävällä tasolla ehkäisemään vasikan seleenin puutosta. Suurin seleenipitoisuus ternimaitonäytteissä oli 217,2 µg litrassa maitoa.</p>			
Avainsanat seleeni, seleenin puute, maito, ternimaito			

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author Taina Hyvönen			
Title of Thesis Selenium content in milk on dairy farms in Eastern Finland			
Date	24.5.2017	Pages/Appendices	58/5
Supervisors Katriina Pylkkänen, Ardita Hoxha-Jahja and Heli Wahlroos			
Client Organisation /Partners Vaavi-hanke, Arja Korhonen			
<p>Abstract</p> <p>Selenium deficiency can occur in cattle in many ways. The calf may not be virulent and vibrant at birth, but may be weak, even dead. Even after birth, it may be weakened, be unwilling to drink, suffer from stiffness, lie down, and ultimately, without treatment, die. The deficiency of selenium can cause all cattle illnesses in adult cattle. Selenium deficiency can also cause reproductive disorders, such as impatience, blisters, embryo deaths, abortions, post-mortem lesions and inflammations in the uterus. Mastitis may also be due to lack of selenium.</p> <p>The aim of the study was to find out whether the dairy cows' selenium feeding was sufficient on East-Finnish dairy farms in order to avoid diseases caused by selective deficiency and to produce viable and healthy calves. Tank milk samples and colostrum samples were used to determine the selenium levels. From the point of view of animal health and economic viability, the tank content of selenium should be between 20–60 µg/l of milk. In colostrum, the selenium should be 15 µg/l of milk to be sufficient to prevent the calf's deficiency of selenium.</p> <p>The client in the study was Vaali viisaasti vasikkaa project (Vaavi). The contact person was Arja Korhonen. The Vaavi project is a training and information project. The project will provide training sessions for people who are working with cattle. Training aims to reduce calf mortality.</p> <p>Tank milk samples for the tank milk study were collected from East-Finnish dairy farms. Animal and farm data, as well as nutritional information, were surveyed using the Webropol questionnaire. The selenium levels of milk samples were analyzed by Movet Oy in Kuopio. Based on the results of the analysis and the data obtained from the Webropol survey the levels of selenium feeding on dairy farms were calculated.</p> <p>The colostrum samples for the colostrum study were collected during the Kesto project. From these samples randomly 140 samples were selected. 70 samples had a Brix-value of over 23 and 70 samples below 21. The samples were analyzed with Movet Oy's selenium content to determine the sufficiency of selenium for a newly born calf. The selenium content analyses of colostrum and the animal and farm data were used to find factors affecting the selenium content.</p> <p>The selenium content of tank milk was below the recommendation (20 µg/l of milk) in 9,7 % of the researched herds. The lowest selenium content was 9,8 µg and the highest was 58,1 µg/l of milk.</p> <p>The colostrum research revealed that the lowest selenium content (27,7 µg/l of milk) of colostrum was at a sufficient level to prevent the calf's selenium deficiency. The highest selenium content in the batch of milk samples was 217,2 µg/l of milk.</p>			
Keywords selenium, selenium deficiency, dairy milk, colostrum			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	SELEENIN MERKITYS NAUDALLE JA IHMISELLE	8
3	SELEENIEN KÄYTTÖ LYPSYLEHMIEN RUOKINNASSA	9
3.1	Seleenin puute.....	11
3.2	Seleenin liika-annostus	13
4	SELEENITUTKIMUKSEN AINEISTOT JA MENETELMÄT	14
4.1	Tankkimaitotutkimuksen aineisto ja menetelmät	15
4.2	Tutkimuksessa käytetyn vasikkakuolleisuuden määrittely	16
4.3	Ternimaitotutkimuksen aineisto ja menetelmät	17
4.4	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	18
5	TULOKSET JA ANALYSOINTI	21
5.1	Tankkimaitotutkimus	21
5.2	Ternimaitotutkimus	30
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
7	POHDINTA	44
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	46
	LIITE 1: TANKKIMAITONÄYTTEEN OTON OHJEISTUS	49
	LIITE 2: TANKKIMAITOKYSELYN SAATEKIRJE	50
	LIITE 3: TANKKIMAITO SELVITYKSEN KYSELY	51
	LIITE 4: TERNIMAITOKYSELY: TILAKAAVAKE	57
	LIITE 5: TERNIMAITOKYSELY: ELÄINTIETOKAAVAKE	58

1 JOHDANTO

Suomen maaperän seleenipitoisuus on luonnollisesti alhainen, joten ilman seleenilannoitusta, nautojen kotoisista rehuista saama seleeni voi jäädä liian vähäiseksi. Jollei myöskään teollisissa rehuissa ole seleeniä, saattavat suomalaiset naudat kärsiä seleenin puutteesta. (Värränkivi s.a.a.) Aikuisilla naudoilla seleenin puute voi ilmetä esimerkiksi koko karjan lisääntyvänä sairasteluna, joka johtuu vastustuskyvyn alentumisesta (Värränkivi 2015, 52–53). Seleeniruokinnan suunnittelulla ja suunnitelma noudattamisella on mahdollista saada lehmillä esiintyviä seleenin puutosoireita vähennettyä. Näin ollen niillä on vaikutusta sairastavuuden pienenemiseen ja kannattavuuden parantumiseen. Lehmien terveyden ja taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta tankkimaidon seleenipitoisuuden tulee olla 20–60 µg litrassa maitoa (Sarjokari 2016a).

Umpilehmät jäävät usein huonommalle hoidolle ja valvonnalle, ja niiden ravintona on aivan liian usein lypsylehmiltä jääneet rehujen tähteet. Umpilehmien ruokinta tulisi suunnitella kuten lypsylehmien, jotta niiden ruokinnalliset tarpeet täyttyvät energian, kivennäisaineiden ja vitamiinien osalta. Suunnitelmallisella ruokinnalla myös seleenitaso on mahdollista saada kohdalleen, jolloin syntyvän vasikankin seleenitaso on riittävä ehkäisemään seleenin puutteesta koituvia ongelmia. Vasikoilla ongelman suuruus riippuu puutoksen vakavuudesta. Vasikka voi olla syntyessään heikko tai pahimmassa tapauksessa kuollut. (Anttila s.a., 67; Sarjokari 2016b, 46–47.) Kun umpilehmien seleenitasot ovat kohdallaan, ternimaidon sisältämä seleeni riittää turvaamaan vasikoiden terveyden ja hyvän kasvun alkuvaiheessa. Poikineen lehmän ternimaidossa seleenipitoisuuden tulee olla 15 µg litrassa maitoa, jotta se riittää ehkäisemään vasikan seleenin puutteen. (Kuusela 2010).

Taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta vasikkakuolleisuuden pienentäminen parantaa sekä maidon- että naudanlihantuotantotilojen kannattavuutta. Maitotilojen kannattavuus paranee, koska sairaiden eläinten hoitamiseen ei kulu aikaa. Toisaalta eläinlääkärikustannukset pienenevät terveempien eläinten myötä. Naudanlihantuotannon kannattavuuden voidaan ajatella paranevan, koska riittävällä umpilehmän seleeniruokinnalla turvataan vasikan tarvitsema seleenitaso. Naudanlihantuotannossa suurin osa sonnivasikoista saadaan maitotiloilta. Jotta naudanlihantuotanto olisi kannattavampaa, tulisi kasvatettavien vasikoiden olla terveitä ja elinvoimaisia. Vasikoilla tulisi olla myös hyvä vastustuskyky erilaisia sairauksia vastaan.

Tässä opinnäytetyössä selvitetään itäsuomalaisten maitotilojen tankkimaidon seleenipitoisuuksia sekä Kestävä karjatalous-hankkeessa (2013-2014) kerättyjen ensimmäisen lypsyn ternimaitojen seleenipitoisuuksia. Seleenitutkimus on yksi Vaali viisaasti vasikka-hankkeen (Vaavi) selvityksistä. Vaavi-hanke on koulutus- ja tiedonvälitys hanke, jonka pääasiallinen tarkoitus on vasikkakuolleisuuden pienentäminen järjestämällä maito- ja lihatilallisille, tilatyöntekijöille, opiskelijoille, maatalouslomittajille, asiantuntijoille ja eläinlääkäreille koulutuskokonaisuuksia. Koulutuksien tuomaa uutta ja ajankohtaista tietoa he voivat siirtää käytäntöön omilla tiloillaan. Seleenitutkimuksen sekä muiden Vaavi-hankkeeseen kuuluvien selvitysten tuottaman uuden tiedon ja niiden käyttöönoton ansiosta maitotilojen vasikkakuolleisuutta on mahdollista saada pienennettyä. Vaavi-hanketta koordinoi ja hallinnoi Savonia-ammattikorkeakoulu. Savonia-ammattikorkeakoulu toimii myös hankkeen toteutta-

jana yhdessä Luonnonvarakeskus Luken kanssa. Yhteistyökumppaneina Vaavi-hankkeessa ovat A-Tuottajat Oy/AtriaNauta, Faba sekä Osuuskunta ItäMaito. Hankkeen rahoittajat ovat Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin, sekä Pohjois-Savon ELY-keskus. (Vaavi-hanke 2015.) Vaavi-hanke on tämän opinnäytetyön toimeksiantaja.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko lypsylehmien seleeniruokinta riittävällä tasolla itäsuomalaisilla maitotiloilla, jotta voidaan välttyä seleenin puutoksesta johtuvilta sairauksilta ja saada syntymään elinvoimaisia ja terveitä vasikoita.

2 SELEENIN MERKITYS NAUDALLE JA IHMISELLE

Seleenin tärkeys naudoille ymmärrettiin 1950-luvulla, kun huomattiin, että useimpien lihastautien kehittyminen naudoilla ja lampailla voitiin ehkäistä täydentämällä ruokintaa seleenillä tai E-vitamiinilla. Seleenin biokemiallinen merkitys eläinten elimille havainnollistettiin vuonna 1973, kun huomattiin, että seleeni on osana glutationiperoksidaasi-entsyymissä. Glutationiperoksidaasi-entsyymi nopeuttaa vetyperoksidin poistoa, minkä vuoksi se suojaa solukalvoja happiradikaalien vaikutuksilta. Seleeni myöskin turvaa E-vitamiinin normaalin imeytymisen, joka ylläpitää haiman eheyttä ja näin ollen varmistaa tyydyttyneiden rasvojen sulamista. (McDonald, Edwards, Greenhalgh ja Morgan 2002, 139; Miller ja Thompson 1983, 96.)

Seleeni vähentää myös E-vitamiinin tarvetta ylläpitämällä lipidikalvojen eheyttä ja tukien E-vitamiinin säilymistä plasmassa. Toisaalta, E-vitamiini säästää seleeniä pitämällä seleenin aktiivisessa muodossa ja estämällä seleenin häviöitä. E-vitamiini pienentää vetyperoksidien tuotantoa, jolloin soluja suojaavaa glutationiperoksidaasi-entsyymiä tarvitaan vähemmän. Kuitenkaan loputtomiin seleeni ja E-vitamiini eivät voi toisiaan korvata. E-vitamiinilla ja seleenillä on vaikutusta myös immuunipuolustukseen ja raskasmetalleja vastaan suojautumisessa. Seleenillä on myös merkittävä rooli kilpirauhashormonin tuotannossa. (McDonald ym. 2002, 139–140.)

Eräessä Uusi-Seelantilaisessa lammastutkimuksessa huomattiin, että seleenillä oli merkitystä lampaiden hedelmällisyyteen. Seleenilisää saaneilla lampailla karitointiprosentti nousi 89 prosentista 98 prosenttiin. (McDonald ym. 2002, 395.) Myös nautojen hedelmällisyyteen seleenillä on vaikutusta.

Seleeni on ihmiselle välttämätön mikrokivennäisaine, joka muun muassa auttaa vastustamaan tulehdussairauksia. Seleeni myöskin auttaa suojautumisessa syöpää aiheuttavia aineita vastaan, sekä parantaa elimistön vastustuskykyä. Seleeni myös varmistaa maksan toiminnan sekä ylläpitää silmien, ihon ja hiusten terveyttä (Antioksidantit.com s.a.). Se on myös antioksidantti eli yhdiste, joka muun muassa estää monitydyttymättömiä rasvahappoja hapettumasta (Aro 2015). Naisten tulisi saada seleeniä 50 µg/vrk ja miesten 60 µg/vrk. Raskaana oleville ja imettäville naisille suositus on 60 µg/vrk. (Fogelholm ym. 2014, 29.)

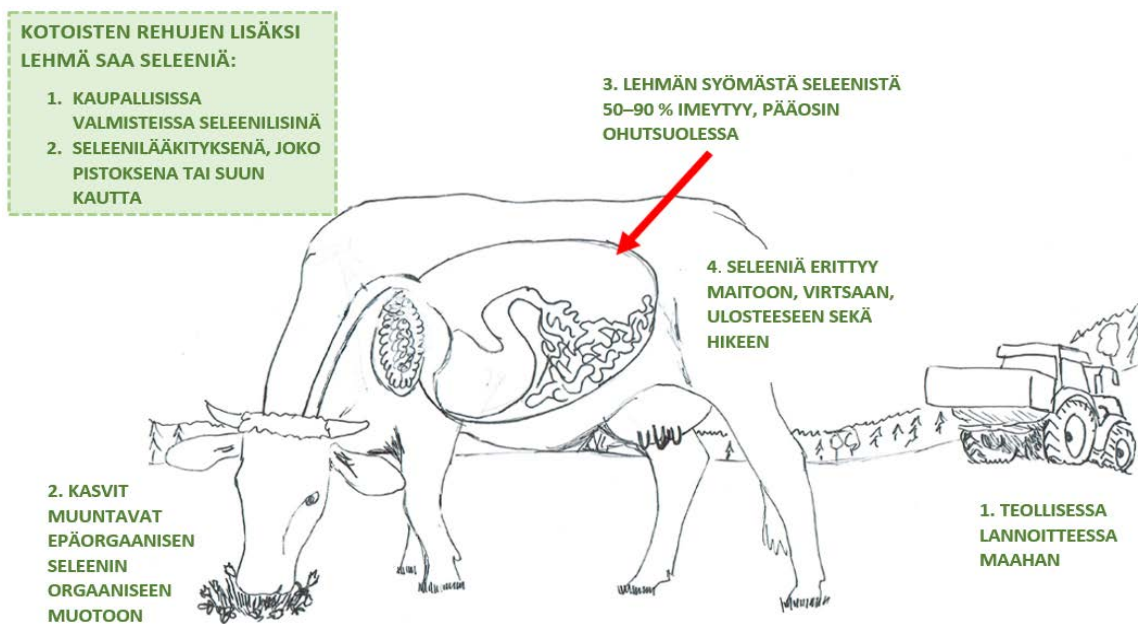
Ravintomme pääasialliset seleenin lähteet ovat liha ja lihavalmisteet, maito ja maitotuotteet sekä täysjyvävilja (Fogelholm ym. 2014, 39.) Lihasta ja lihavalmisteista ihminen saa noin 40 prosenttia päivittäisestä seleenitarpeesta. Maidosta ja maitovalmisteista täyttyy noin 30 prosenttia seleenitarpeesta ja kananmunista noin 5 prosenttia. Viljasta ja viljatuotteista seleeniä saadaan noin 20 prosenttia, kun kasviksista seleeniä saadaan vain noin 2 prosenttia. (Ekholm, Eurola ja Venäläinen 2016, 34–35.) Eniten seleeniä on parapähkinässä. Päivittäinen seleenitarve täyttyy jo kahdesta parapähkinästä, joskin pähkinöiden seleenipitoisuus voi vaihdella. (Antioksidantit.com, s.a.) Kasvi- ja eläinperäisten elintarvikkeiden seleeni on orgaanista seleeniä, joka imeytyy tehokkaammin kuin epäorgaaninen seleeni (selenaatti ja seleniitti). Epäorgaanisen seleenin imeytyminen on parhaimmillaankin vain noin 50 prosentin luokkaa. (Eurola ym. 2016, 7.)

SELEENIEN KÄYTTÖ LYPSELEHMIEN RUOKINNASSA

Suomalaisten suositusten mukaan nautojen tulee saada seleeniä rehusta 0,1–0,3 mg/kg kuiva-ainetta vuorokaudessa. Pikkuvasikoille, nuorkarjalle ja lypsylehmille rehun seleenipitoisuuden tulee olla 0,1 mg/kg kuiva-ainetta. (Luke, s.a.) Lopputiineelle lehmälle seleeniä tulee antaa 0,3 mg/kg rehun kuiva-ainetta (Värränkivi s.a.b.) Erään ulkomaisen suosituksen mukaan lypsylehmien rehussa tulee olla seleeniä 0,3 mg/kg kuiva-ainetta ja lihakarjan rehussa 0,1 mg/kg kuiva-ainetta (Mehdi ja Dufranse 2016, 1). Umpilehmien seleeniruokinnan taso oli toisessa ulkomaisessa julkaisussa sama, kuin meillä Suomessa eli 0,3 mg/kg rehun kuiva-ainetta (Heinrichs, Ishler ja Adams 1996, 10). Suomessa tavanomaisessa tuotannossa seleenin tarve yleensä tyydyttyy, mikäli tilalla käytetään seleenipitoisia lannoitteita. (Värränkivi 2015, 52.)

Suomen kallioperässä on noin 60 prosenttia magmakiveä ja noin 25 prosenttia sedimenttisyntyistä kiveä. Magmakivien sisältämä seleeni vaihtelee 0,08–1,0 mg/kg välillä, kun sedimenttikivissä seleeniä olisi paljon enemmän. Tästä epäsuotuisasta kivilajien suhteen vuoksi myös Suomen maaperän seleenipitoisuus on yleisesti pienempi kuin muualla maailmassa. Muualla maailmassa kallioperässä on enemmän sedimenttikiveä. (Yläranta 1980, 3–4.) Suomen maaperän alhaisesta seleenipitoisuuden vuoksi, teollisiin lannoitteisiin on lisätty seleeniä vuodesta 1984 lähtien (Seppälä ym. 2014, 2.) Lannoitteisiin lisätty seleeni on natriumselenaattia eli epäorgaanista seleeniä, jonka kasvi muuntaa orgaaniseen muotoon (Evira 2017). Lannoitteeseen lisättävän seleenin määrä riippuu siitä, käytetäänkö tilalla pääasiallisena lannoitteena teollisia lannoitteita vai karjanlantaa. Tilat, joilla pääasiallinen lannoitus tehdään karjanlannalla, teollinen lannoite saa sisältää seleeniä 25 mg/kg. Teollisia lannoitteita pääasiassa käyttävät tilat saavat käyttää lannoitetta, joka sisältää seleeniä 15 mg/kg. (Evira 2017.)

Seleenilannoitteella kasvatettujen kotoisten rehujen, sekä muiden seleenipitoisten rehujen mukana seleeniä siirtyy lehmän pötsiin. Pötsimikrobit käyttävät osan seleenistä valkuaisen tuotantoon ja osa seleenistä imeytyy lehmän verenkiertoon ohutsuolessa. Seleeniä erittyy maitoon, virtsaan, ulosteseen ja hikeen. Ulkomaisten ruokintakokeiden perusteella maitoon erittyvän seleenin määrä oli noin 17 prosenttia syötetystä seleenistä. Kuitenkin maitoon erittyvään seleenin määrään vaikuttaa esimerkiksi lypsykauden vaihe, tuotostaso, syötetyn seleenin muoto ja perusrehujen laatu. (Sarjokari 2016b, 46–47.) Kuvassa 1 on esitetty, miten lehmän on mahdollista saada päivittäinen seleeniannos, ja millainen seleenin kierto on.



KUVA 1. Aikuisen naudan seleenin lähteet, imeytyminen ja erittyminen (Hyvönen 2017-02-28.)

Lehmien seleeniruokinnassa tulisi olla orgaanista seleeniä 50 prosenttia rehujen kokonaisseleenistä. Orgaanista seleeniä (selenometioniini tai selenokysteiini) naudat saavat paitsi seleenilannoitteella kasvatetuista rehuista, myös kaupallisissa valmisteissa seleenihivana. (Värränkivi s.a.a.) Seleenihiiva kasvatetaan tavallisesta hiivasta kasvualustalla, joka sisältää epäorgaanista seleeniä. Hiiva sitoo kasvualustan seleenin orgaanisessa muodossa itseensä. (Kuusela 2011.) Orgaaninen seleeni imeytyy viisi kertaa paremmin kuin epäorgaaninen seleeni. Näin ollen se varastoituu naudän elimistöön, josta se voi sitä käyttää. Myös maidon seleenipitoisuuden orgaaninen seleeni vaikuttaa paremmin kuin epäorgaaninen: se voi nostaa maidon seleenitasoa jopa 2,3 kertaa korkeammaksi kuin epäorgaaninen seleeni, ja pitoisuus pysyy pidempään korkeammalla. Orgaanisella seleenillä suuret annokset ovat turvallisempia, eikä siitä aiheudu niin herkästi seleenitoksikoosia kuin epäorgaanisesta seleenistä. (Värränkivi s.a.a.)

Vasikan on mahdollista saada seleeniä paitsi emästä istukan läpi tiineyden aikana, sekä ternimaidosta ja tavallisesta maidosta juottokaudella, myös kotoisista rehuista, seleenilisistä ja seleenilääkityksestä. Istukan läpi imeytyvä sekä ternimaidossa ja tavallisessa maidossa oleva seleenipitoisuus riippuu emän seleenitasosta. Emän maidossa tulee olla seleeniä 15 µg litrassa maitoa, jotta se riittää turvaamaan vasikalle riittävän seleenitason. (Kuusela 2010.) Tästä syystä on tärkeää huolehtia ummessa olevien lehmien ruokinnan seleenitasosta.

Joissakin tapauksissa eläimille on hyvä antaa seleenilisiä, jotta seleenitaso on turvattu. Seleenilisiä tulee antaa:

1. kun eläimet ruokitaan luomurehuilla
2. kun tilan peltojen lannoitukseen ei käytetä seleenilannoitusta
3. emolehmille tiineyden loppuvaiheessa
4. kun eläin sairastaa
5. kun eläin kasvaa nopeasti
6. kun eläimet laiduntavat luonnonlaitumilla ja
7. kun eläimet saavat niukasti E-vitamiinia. (Värränkivi 2015, 52.)

Lehmien ruokinnassa käytettävät rehut sisältävät seleeniä vaihtelevia määriä. Esimerkiksi härkäpapu ja herne sisältävät seleeniä vain 0,02 mg/kg kuiva-ainetta, kun pellavarouheen seleenipitoisuus on jopa 0,74 mg/kg kuiva-ainetta (Luke 2014). Taulukossa 1 on esitetty muiden nautojen ruokinnassa käytettyjen rehujen seleenipitoisuuksia.

TAULUKKO 1. Rehujen seleenipitoisuuksia (Luke 2014).

JYVÄT JA SIEMET	mg/kg ka
Ohra ja kaura	0,09
Vehnä	0,14
Rapsi ja rypsi	0,08
PURISTEET JA ROUHEET	mg/kg ka
Rypsi- ja rapsipuriste (00-lajike)	0,10
ELÄINPERÄISET REHUT	mg/kg ka
Täysmaito	0,13
Herajauhe	1,00
TUORE NURMI, VIHANTAKASVUSTOT JA LAIDUN	mg/kg ka
Laidun ja nurmiheinät, 1. sato	0,31
Nurmiheinät, jälkikasvu	0,20
NURMISÄILÖREHU	mg/kg ka
Nurmisäilörehu, 1. sato	0,31
Nurmisäilörehu, 2. ja 3. sato	0,20
MUUT SÄILÖREHUT	mg/kg ka
Kokoviljasäilörehu, vehnä	0,03
Vihantaohrasäilörehu	0,03
MUUT REHUT	mg/kg ka
Rehuhiiva	0,50

3.1 Seleenin puute

Seleenin puute voi ilmetä monella tavalla. Ongelman vakavuus riippuu puutoksen vakavuudesta. Vasikka voi olla syntyessään heikko tai pahimmassa tapauksessa kuollut. Seleenin puutteesta kärsineestä vasikasta ei välttämättä tule virkeää ja elinvoimaista, vaan se saattaa heiketä, olla haluton juomaan, kärsiä jäykkyydestä, jäädä makaamaan ja lopulta, ilman hoitoa, kuolla. (Anttila s.a., 67; Sarjokari 2016b, 46–47.) Seleenin puute vakavana esiintyessään voi aiheuttaa vasikalle akuutin sydänlihaskasvun, joka johtaa äkilliseen kuolemaan. Varttuneemmilla vasikoilla seleenin puute saattaa ilmetä luurankolihasrappeumana, jolloin päästään virkeä eläin ei esimerkiksi pääsekään enää ylös tai se on haluton liikkumaan. (Artjoki 2015; Farmit s. a.) Seleenin puute voi myös aiheuttaa vasikoille ripulia (Maas 2009). Kuvassa 2 on luurankolihasrappeumasta kärsivä vasikka,

joka ei pääse ylös. Lihasrappeuma on halvaannuttanut vasikan kielen lihakset, jolloin se roikkuu ulkona suusta.



KUVA 2. Seleenin puutteen vuoksi vasikka on jäänyt makuulle, ja kielen lihakset ovat toimintakyvyttömät (Hyvönen 2017-04-04.)

Aikuisilla naudoilla seleenin puute saattaa ilmetä koko karjan lisääntyvänä sairasteluna, joka johtuu vastustuskyvyn alentumisesta (Värränkivi 2015, 52–53). Seleenin puute saattaa aiheuttaa lisääntymishäiriöitä, kuten kiimattomuutta, munasarjarakkuloita, alkiokuolemia ja luomisia. Myös kohtutulehdus ja utaretulehdukset voivat johtua seleenin puutteesta. (Sarjokari 2016b, 46–47; Värränkivi 2015, 52–53.) Seleenin puute voi ilmetä lehmillä myös jälkeisten jäämisenä. Sonneilla siittiöiden elinvoimaisuus on huonompi seleenin puutteesta kärsivillä, kuin sonneilla, joilla seleenitaso on riittävä. (McDonald ym. 2002, 395.)

Luomutuotannossa kotoisista rehuista ei tule seleeniä juuri lainkaan. Tämä johtuu Suomen maaperän seleeniniukkuudesta sekä siitä, että luomulannoitteet eivät sisällä seleeniä. (Yara s. a.) Myös tavanomaisen tuotannon tiloilla seleenin puute on mahdollista. Ulkomaisten lannoitteiden käyttö saattaa näkyä seleenin puutteena, koska ne eivät sisällä seleeniä. Karjakoon kasvun myötä karjanlanta riittää lannoitteeksi entistä enemmän, jolloin seleenilannoitteita ei välttämättä enää tarvita niin paljoa. (Kulkas 2013, 44–45.) Lietteen ja esimerkiksi puintijätteiden sisältämä seleeni ei ole kasvien käytettävissä (Seppänen 2014, 14–17).

Osassa Australiassa ja Uudessa-Seelannissa laiduntavista lypsylehmistä, lihanautoista sekä lampaista on huomattu *ill thrift*-niminen sairaus. Sairauden kuvaan kuuluu painon putoaminen ja joskus jopa kuolema. Joissakin tapauksissa *ill thrift* voidaan ehkäistä seleenihoidolla, esimerkiksi voimakkaan kasvun tai villan tuotannon aikana. Samankaltaisia tuloksia on saatu myös kokeellisissa testeissä Skotlannissa, Kanadassa sekä USA:ssa. Kanoilla seleenin puutteen on huomattu aiheuttavan poikasten kuoriutumisen vähenemistä sekä munantuotannon pienenemistä. (McDonald ym.

2002, 139–140.) USA:ssa seleeninpuutos alueita on muun muassa luoteis-USA:ssa, Suurten järvien alueella, länsirannikolla, itärannikolla ja Kaakkois-USA:ssa (Maas 2007).

3.2 Seleenin liika-annostus

Niin eläimillä kuin ihmisillä seleenin turvallinen käyttöalue on erittäin kapea. Suositus päivittäiseksi seleeniannokseksi on noin 4–8 mg/nauta, riippuen tuotosvaiheesta. Naudoilla seleenimyrkytyksen oireet vaihtelevat liiallisen seleenin määrästä. Kroonisen myrkytyksen aiheuttaa noin 15 kertainen seleeniannos suositusarvoon nähden (Sarjokari 2016b, 46–47.) Lievemmissä myrkytys tilanteissa (krooninen myrkytys) esimerkiksi naudan näkökyky voi heiketä, se voi törmäillä rakenteisiin tai kärsiä lihasheikkoudesta tai nielemisvaikeuksista. (McDonald ym. 2002, 140; Sarjokari 2016b, 46–47.) "Emästauti" (*alkali disease*) ja "sokeat hoippujat" (*blind staggers*) ovat nimityksiä kroonisesta seleenimyrkytyksestä kärsivistä laiduntavista naudoista tietyillä seleenialueilla USA:ssa. Oireisiin kuuluu yleinen apatia, jäykkyys nivelissä, hännän karvojen lähtö ja sorkan epämuodostumat. (McDonald ym. 2002, 140.)

Äkillisen ja vakavan seleenin yliannostuksen aiheuttaa noin kaksi milligrammaa seleeniä painokiloa kohden. Tämä tarkoittaa esimerkiksi 500 kg painavalla naudalla 1 g seleeniä kerralla. Vakavan myrkytyksen oireita ovat tumma, vetinen ripuli, normaalia korkeampi ruumiinlämpö, hankaloitunut hengitys, puhaltuminen ja pahimmassa tapauksessa kuolema. Pienelle vasikalle voi aiheutua vakava seleenimyrkytys, jos sille annetaan seleenillisää pistoksena liian suurena annoksena tai liian tiheällä välillä. (Sarjokari 2016b, 46–47.)

Seleeni on myrkyllinen myös ihmisille liian suurina annoksina. Suurin turvallinen päiväannos ihmisillä on 300–350 mikrogrammaa. Akuutin seleenimyrkytyksen aiheuttaa 40 mg vuorokausi annos. Pitkäaikainen seleenin liikasaanti (5 mg/vrk) aiheuttaa ihmiselle niin sanotun selenoosin, jonka oireita ovat hiusten ja hampaiden irtoaminen, kynsivauriot, iho-ongelmat sekä hermostolliset muutokset. Liikasaannista kertoo valkosipulin haju hengityksessä, vaikka sitä ei olisi syönyt. (Kuusela 2010.)

4 SELEENITUTKIMUKSEN AINEISTOT JA MENETELMÄT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko lypsylehmien seleeniruokinta riittävällä tasolla itäsuomalaisilla maitotiloilla, jotta voidaan välttyä seleenin puutoksesta johtuvilta sairauksilta ja saada syntymään elinvoimaisia ja terveitä vasikoita. Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus, joka jaettiin kahteen osaan: tilatankkimaitojen ja ternimaitojen seleenitutkimus. Tankkimaitonäytteiden perusteella selvitettiin lypsylehmien seleenin ruokinnallinen taso. Tankkimaitotutkimukseen kerättiin tankkimaitonäytteitä itäsuomalaisilta maitotiloilta, sekä taustatietoja karjojen eläimistä ja niiden ruokinnasta. Lehmän poikimisen jälkeen ensimmäisen lypsyn ternimaitonäytteiden perusteella selvitettiin ummessa olleiden lehmien seleenitaso. Ternimaitotutkimuksessa käytettiin hyödyksi Kesto-hankkeen aikana kerättyjä ternimaitonäytteitä sekä taustatietoja. Ternimaidon seleenipitoisuudesta selvitettiin sen riittävyys myös vastasyntyneelle vasikalle. Nämä tulokset yhdessä kertoivat, tarvitseeko lypsy- ja ummessaolevien lehmien seleeniruokintaa muuttaa seleenipitoisemmaksi, jolloin vasikkakuolleisuus voi pienentyä.

Kesto eli kestävä karjatalous-hanke toimi Pohjois-Savossa 16.11.2012-31.12.2014 (Savonia s.a.). Hankkeen tavoitteena oli nautojen terveyden edistäminen ja tätä kautta tuotannon kannattavuuden parantaminen koko lehmän elinikä huomioon ottaen. Hankkeessa myös pyrittiin varmistamaan vasikoiden laatu ja elinvoima sekä maidontuotantoon että lihantuotantoon. Hankkeen toteuttajina toimivat MTT, Savonia-ammattikorkeakoulu, A-Tuottajat Oy sekä Faba. Hankkeen päärahoittajana oli Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto. Yksityisrahoitusta hankkeelle saatiin A-Tuottajat Oy:ltä, Raisioagroilta, Valio Oy:ltä, Boreal Kasvinjalostus Oy:ltä sekä Yara Suomi Oy:ltä. Ostopalvelusopimuksella mukana olivat myös TTS Työteho-seura sekä Helsingin yliopisto. (Huuskonen, Kivinen, Hokkanen ja Herva 2014, 6.)

Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen erottelu ei ole yksinkertaista, eivätkä edes tutkijat ole yksimielisiä rajanvedosta. Kvantitatiivisen tutkimuksen keskeisiä tunnuksia ovat: johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, aiemmat teoriat, hypoteesien esittäminen, käsitteiden määrittely, aineiston keruun suunnittelu (havaintoaineiston sovellettava määrälliseen eli numeeriseen mittaamiseen), perusjoukon määrittely (tulosten tulee päteä tähän joukkoon), perusjoukosta otetaan otos, muut-tajat voidaan havainnollistaa taulukkomuodossa ja aineisto pystytään saamaan tilastollisesti käsiteltäväksi sekä tilastollisen analysoinnin avulla tehtävä päätelmien teko havaintoaineistosta (esimerkiksi tulosten kuvailu taulukoiden avulla ja tulosten merkitsevyyden tilastollinen testaus). (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2015, 135–140.)

Kvantitatiivinen tutkimus edellyttää ilmiön, ja ilmiön tekijöiden tuntemista. Ellei tekijöitä tunneta, on mahdotonta toteuttaa määrällistä tutkimusta, koska ei tiedetä, mitä mitataan. Sekä ternimaito- että tankkimaitotutkimuksessa mitataan tekijöitä eli muuttujia, lasketaan niiden suhteiden välistä vuoro-vaikutusta ja muuttujien esiintymistä määrällisesti Microsoft Excel-taulukkolaskentaohjelmiston avulla. (Kananen 2011, 12.)

4.1 Tankkimaitotutkimuksen aineisto ja menetelmät

Tankkimaitotutkimuksen tavoitteena oli selvittää itäsuomalaisten lypsykarjojen tankkimaidon seleenipitoisuus. Myös seleenipitoisuuteen vaikuttaneita ruokinnallisia tekijöitä tutkittiin. Keskipoikimakeran, poikimavälin, ummessaolokauden pituuden, keskilehmäluvun, rodun, seleenilääkityksen ja lannoituksen vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen tutkittiin myös. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin tankkimaidon seleenipitoisuuden vaikutusta sekä lehmien että vasikoiden sairastuvuuteen ja vasikoiden kuolleisuuteen.

Tankkimaitotutkimuksesta tiedottaminen aloitettiin syksyllä 2016. Tutkimuksesta tiedotettiin tuottajille ItäMaidon ja Maitomaan tuottajakirjeiden kautta, sekä Vaavi-hankkeen nettisivujen ja Facebookin kautta. Tankkimaitotutkimukseen oli tarkoitus kerätä 144 tankkimaitonäytettä, jotta saataisiin riittävän laaja otanta luotettavien tulosten saamiseksi. Näytteen ottoa varten tilallisille koottiin näytteenottopaketti, johon sisältyi utaretulehdusputki, palautuskuori sekä ohjeistus näytteen ottamisesta ja palauttamisesta ja sähköiseen kyselyyn vastaamisesta (liite 1). Näytteenottopaketteja toimitettiin ItäMaidon Valmakauppoihin (Säviä, Vieremä, Nilsia, Varkaus, Kiuruvesi ja Lapinlahti), joista tuottajan oli mahdollista ottaa näytepaketti mukaansa. Tutkimukseen haluava pystyi myös ilmoittautumaan suoraan Savonialle, jolloin näytteenottopaketti toimitettiin postitse.

Tilallisen oli mahdollista palauttaa ottamansa tankkimaitonäyte, joko Valmakauppaan, tai postitse suoraan Savonialle. Valmakaupoissa kaupan henkilökunta toimitti näytteet pakastimeen viimeistään työpäivän päätteeksi, ja näytteet noudettiin pakastettuina kylmäkuljetuksessa Savonialle mahdollisuuksien mukaan. Postin kautta tulleet näytteet pakastettiin Savonialla heti niiden saavuttua. Näytteen mukana tulleet yhteystiedot kirjattiin Excel-tilukkoon, ja jokaiselle osallistujalle lähetettiin sähköpostiin saatekirje (liite 2) ja Webropol-ohjelmalla tuotettu kysely (liite 3). Kyselyssä tiedusteltiin eläin- ja tilatietojen lisäksi ruokintaan liittyviä asioita.

Savonialla jokainen näyteputki numeroitiin juoksevalla numerolla. Juoksevalla numerolla yhdistettiin Excel-tilukkoon kirjatut yhteystiedot ja tankkimaitonäyte toisiinsa. Numeroinnin jälkeen pakastettuina olleet näytteet vietiin kylmäkuljetuksessa Movet Oy:lle analysoitaviksi. Movet Oy on suomalainen eläindiagnostiikan laboratorio, jonka asiakaskuntaan kuuluvat eläinlääkärit, eläinten omistajat ja kasvattajat. Movetin palveluihin kuuluvat muuan muassa kliinisen kemian, immunokemian, hematologian ja bakteriologian tutkimukset, sekä geneettiset testit. (Movet Oy 2016). Movetilla näytteet sulatettiin ja niistä analysoitiin seleenipitoisuudet. Tankkimaitonäytteiden seleenipitoisuuden määrittämiseen käytettiin Agilent Technologiesin 7700 sarjan ICP-MS (Inductively coupled plasma mass spectrometry) -massaspektrometriä (kuva 3).



KUVA 3. Tankkimaitojen ja ternimaitojen analyysilaitteisto (Hyvönen 2016-08-24.)

Movet Oy:ltä tankkimaitojen analyysitulokset lähetettiin Excel-tiedostona. Tulosten saavuttua, ne kerrottiin tilallisille sähköpostilla. Tankkimaitojen analyysitulokset yhdistettiin tankkimaitokyselyllä saatuihin taustatietoihin, jotka oli siirretty Webropolista Excel-taulukkoon. Tankkimaitokyselyn aineisto sisälsi myös tekstiä, joten sitä jouduttiin Excelissä koodaamaan ja siistimään, jotta sitä oli mahdollista käyttää esimerkiksi Pivot-taulukoinnissa. Aineistosta laskettiin frekvenssi, keskiarvoja ja hajontaa. Ristiintaulukointia tehtiin myös, ja tuloksista luotiin kuvia.

4.2 Tutkimuksessa käytetyn vasikkakuolleisuuden määrittely

Vasikkakuolleisuuden määrittelyyn käytetään useita erilaisia laskentatapoja maasta riippuen, ja maiden sisälläkin voidaan käyttää erilaisia määritelmiä vasikkakuolleisuudelle. ProAgrian tuotosseuranta-tilojen vasikkakuolleisuuden mediaani vuonna 2015 oli 6,3 prosenttia. Tähän lukuun oli laskettu kuolleena syntyneiden ja alle kolmen kuukauden ikäisenä kuolleiden vasikoiden osuus kaikista syntyneistä vasikoista. (Eläinten hyvinvointi keskus 2016, 117.) Vasikkakuolleisuus voidaan laskea myös elävänä syntyneiden kuolleisuutena 90 päivän ikään mennessä. Tällä tavoin laskettuna vuosina 2007–2009 keskimääräinen vasikkakuolleisuus oli Suomessa 5 prosenttia. Vasikkakuolleisuuden vertailussa Suomen vasikkakuolleisuus on keskitasoa. Esimerkiksi Norjassa kuolleina syntyneitä vasikoita oli 3,4 prosenttia vuonna 2005 ja elävä syntyneitä vasikoita kuoli vuoden ikään mennessä 4,6 prosenttia. (ETT, s.a.)

Tässä opinnäytetyössä vasikkakuolleisuus laskettiin tilakohtaisesti, tiloilta saatujen tietojen pohjalta. Tankkimaitokyselyssä saatiin tiedot vuonna 2015 syntyneistä vasikoista, kuolleena syntyneiden vasikoiden määrästä sekä 1–7 päivän ikäisenä kuolleista vasikoista, josta muotoiltiin vasikkakuolleisuuden kaava:

$$\frac{(\textit{kuolleena syntyneet vasikat}) + (1-7 \textit{ päivän ikäisenä kuolleet})}{\textit{syntyneiden vasikoiden määrä}}$$

4.3 Ternimaitotutkimuksen aineisto ja menetelmät

Ternimaitotutkimuksen tavoitteena oli selvittää 140 lehmän ensimmäisen lypsyn ternimaitonäytteenä ternimaidon seleenitaso ja seleenin riittävyys vasikalle. Samalla selvitettiin, onko ayrshire- ja holstein-rotuisten lehmien ternimaidon seleenipitoisuudella vaikutusta ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen (Brix % -arvo). Lisäksi tutkittiin keskituotoksen, poikimakerran ja navettatyypin vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen. Myös ummessaolokauden ja tunnutuskauden pituuden ja tunnutusruokinnan tason vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen tutkittiin.

Ternimaitotutkimuksessa käytetyt ternimaitonäytteet olivat Kesto-hankeen toiminnan aikaisia, pakastettuja näytteitä. Näytteet kerättiin syyskuun 2013 ja toukokuun 2014 välisenä aikana 100 lypsykarjatilalta Itä-Suomessa. Ternimaidot kerättiin siten, että maitotiloille lähetettiin maitonäyteputkia sekä tiedonkeruulomakkeita postitse. Tiedonkeruulomakkeita oli kaksi: tila- ja eläinkohtainen (liitteet 4 ja 5). Tilakohtainen kaavake täytettiin kullakin tilalla vain kerran ja eläinkohtaiset lomakkeet jokaisen eläimen kohdalla. Tilalliset pakastivat ternimaitonäytteet mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen. Pakastetut ternimaitonäytteet sekä lomakkeet käytiin noutamassa tiloilta tutkimuksen tekijöiden toimesta. Yhteensä ternimaitonäytteitä saatiin 1 232. (Kananen ja Viitala 2015, 5, 12.) Savonialla ternimaitonäytteiden pakastusta jatkettiin ja lomakkeiden tiedot tallennettiin kahteen Excel-tiedostoon: tilakohtaiset ja eläinkohtaiset tiedot omiksi tiedostoikseen.

Koska tässä ternimaitotutkimuksessa haluttiin tutkia ayrshire- ja holsteinrotuisten lehmien ternimaitoja, aineistoon poimittiin 1 232 näytteestä ne, joiden rotutieto oli joko ayrshire tai holstein. Näitä näytteitä oli yhteensä 1 193 kappaletta. Jotta seleenipitoisuuden ja vasta-ainepitoisuuden välisen yhteyden pystyisi osoittamaan, tarvittiin myös tieto ternimaitonäytteiden vasta-ainepitoisuudesta. Tämä tieto Savonialta löytyi, sillä Kesto-hankkeen aikana vasta-ainepitoisuudet oli mitattu kaikista ternimaitonäytteistä Brix-32 % -refraktometrillä (kuva 4). Refraktometri on optinen mittauslaite, jonka toiminta perustuu valon taittumista mittaavaan Brix % -arvoon. Ternimaidossa on kiintoaineita (laktoosia, rasvaa, tuhkaa ja valkuaisaineita), joiden määrä ternimaidossa voidaan määrittää refraktometrillä. Kiintoaineen määrä on yhteydessä vasta-ainepitoisuuteen, jolloin vasta-ainepitoisuus voidaan ilmoittaa Brix % -arvona. Hyvän ternimaidon Brix % -arvo on 22 tai yli. (AtriaNauta s.a.)



KUVA 4. Brix-32 % -refraktometri (Hyvönen 2016-10-11).

Seuraavaksi ternimaitoaineistosta oli valittava 70 "hyvää" ja 70 "huonoa" näytettä. Ternimaitonäytteet järjestettiin maidon vasta-ainepitoisuuden mukaan pienimmästä suurimpaan. Kaikki näytteet, joiden vasta-ainepitoisuus oli 22, poistettiin aineistosta, jotta saatiin hieman eroa korkean ja matalan vasta-ainepitoisuuden sisältäviin näytteisiin. Näin ollen korkean vasta-ainepitoisuuden näytteiden Brix % -arvo oli 23–32 ja matalan vasta-ainepitoisuuden näytteet olivat Brix % -arvo 10–21. Korkean vasta-ainepitoisuuden sisältäviä näytteitä löytyi 436 kappaletta ja matalan vasta-ainepitoisuuden sisältäviä näytteitä 584 kappaletta. Molempien ryhmien näytteet järjestettiin satunnaiseen järjestykseen, ja ryhmien 70 ensimmäistä näytettä poimittiin analysoitaviksi. Kaikki näytteet numeroitiin juoksevalla numerolla. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmän näytteet numeroitiin 1–70 ja matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmän näytteet 71–140. Tämän jälkeen näytteet lähetettiin pakastettuina Movet Oy:lle. Movetilla ternimaitonäytteet sulatettiin ja niistä analysoitiin seleenipitoisuus.

Movetilta analysointitulokset saatiin Excel-tiedostona. Ennen kuin ternimaitotutkimuksen tulosten analysointi pystyttiin aloittamaan, oli kaikkien Excel-tiedostojen tiedot yhdistettävä yhteen Excel-tiedostoon. Movetilta saadut ternimaitojen seleenitulokset ja eläinkohtaiset tiedot yhdistettiin juoksevan numeron perusteella. Tähän tiedostoon yhdistettiin vielä tilakohtaiset tiedot karjanumeron avulla. Tämän jälkeen aineistoa oli vielä koodattava, jotta sen numeerinen käsittely Excelissä oli mahdollista. Yhdistetystä aineistosta laskettiin keskiarvoja ja hajontaa, sekä luotiin kuvioita ja taulukoita. Ristiintaulukointia tehtiin myös, ja tuloksista luotiin kuvioita.

4.4 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Kvantitatiiviseen tutkimukseen on aina tehtävä arvio työn luotettavuudesta. Tutkimuksen luotettavuutta kuvaavia keskeisiä käsitteitä ovat validiteetti ja reliabiliteetti. Käytännössä validiteetti tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa mitataan ja tutkitaan tutkimusongelman näkökulmasta oikeita asioita. Validi tutkimus ei sisällä systemaattisia virheitä ja se antaa keskimääräisesti oikeita tuloksia. Kun ky-

selylomakkeen kysymykset mittaavat oikeita asioita yksiselitteisesti ja koko tutkimusongelman kattavasti, voidaan puhua validista tutkimuksesta. Lisäksi perusjoukon selkeä määrittely sekä huolellinen luottelointi, edustava otos perusjoukosta sekä korkea vastausprosentti kyselyyn parantavat tutkimuksen validiteettia. Validiteetista voidaan erotella erilaisia alalajeja, kuten sisäinen validiteetti, ulkoinen validiteetti, sisältövaliditeetti, face-validiteetti, ennustevaliditeetti, käsite- eli rakennevaliditeetti sekä kriteerivaliditeetti. (Heikkilä 2014, 11; Kananen 2011, 199–121.) Opinnäytetyössä voidaan tarkastella vain kokonaisvaliditeettia eli sisäistä ja ulkoista validiteettia (Kananen 2011, 124).

Tankkimaitotutkimukseen maitonäytteet kerättiin nimenomaan seleenitutkimusta varten, jolloin tutkimuksen validius oli siltä osin hyvä. Analysoinnissa ja tulosten kirjauksessa käytettiin huolellisuutta, jotta virheiden mahdollisuus on minimissä. Perusjoukoksi määriteltiin Itä-Suomen maitotilayrittäjät, joista seleenitutkimukseen osallistuvat valikoituivat tutkimuksen otokseksi. Otoskoon ei voitu vaikuttaa muutoin, kuin yrittämällä saada mahdollisimman paljon osallistujia tutkimuksen markkinoinnilla, ja seleenin tärkeyden painotuksella, sekä lehmien että vasikoiden terveyden kannalta.

Siltä varalta, että seleenituloksissa esiintyisi poikkeavuuksia tavoitearvoihin verrattuna, kyselyllä selvitettiin ruokintaa, seleenilannoitusta ja seleenilisien käyttöä, jotta mahdollisille poikkeamille voitaisiin antaa selitys. Tällöin kyselyn validiteetti nousee tärkeään rooliin. Seleenitason poiketessa kyselyn validiteetti on hyvä, koska ruokinta, lannoitus ja seleeniliset ovat ne elementit, jotka vaikuttavat maidon seleenitasoon. Kysely pyrittiin tekemään helppolukuseksi ja selkeäksi, jotta kysymykset olisivat helposti ymmärrettäviä. Myös tankkimaitonäytteen ottamisen ohjeistus tehtiin siten, että eri tiloilta saataisiin samalla tavalla otettu näyte.

Ternimaitotutkimuksen validiteetti oli kaksijakoinen. Tutkimuksen aineisto oli kerätty silmällä pitäen Kesto-hankkeen tarpeita, joten kysely, joka tuolloin toteutettiin, ei antanut kaikissa kohdin riittäviä tietoja seleenitutkimuksen tarpeisiin. Toki joitakin analysointeja pystyttiin toteuttamaan olemassa olevan aineiston pohjalta. Mutta esimerkiksi ruokinnan kohdalla, syvällisempiin ja tarkempiin analysointeihin ei aineistosta löytynyt tietoja. Ternimaitotutkimuksen aineiston otoskoko oli kuitenkin hyvä, joten se oli validiteettia parantava tekijä.

Reliabiliteetilla tarkoitetaan lyhykäisyydessään tutkimuksen toistettavuutta. Jotta toistettavuus olisi mahdollista, opinnäytetyössä kuvattiin tankkimaitotutkimuksen vaiheet tarkasti ja huolellisesti, jolloin tutkimuksen reliabiliteetti on korkea. Dokumentoinnin perusteella voidaan tehdä uusintamittaus, jolla osoitetaan tulosten pysyvyys. Tämä menetelmä ei kuitenkaan ole järkevää opinnäytetyössä, vaan riittää, että raportissa on riittävä dokumentointi ja perustelut, joiden pohjalta työn etenemisen aukottomuus voidaan todeta. (Hirsjärvi ym. 2015, 231; Kananen 2011, 123.)

Myös tankkimaitotutkimuksen reliabiliteettia tukevat huolella kerätyt ja dokumentoidut aineistot. Kananen ja Viitala keräsivät omaan opinnäytetyöhönsä aineiston, jonka he tallensivat. Tämän aineiston ternimaitojen vasta-ainepitoisuudet tutkittiin huolellisesti Brix- 32 % -refraktometrillä. Opinnäytetyöni ternimaitotutkimus perustui näihin tuloksiin ja niiden vaikutukseen seleenipitoisuuteen. On tietenkin mahdollista, että näytteiden analysoinnissa tai kirjauksessa Kesto-hankkeen aikana tapahtui vir-

heitä, jotka aiheuttavat väärän tuloksen myös seleenitutkimukseen. On myös mahdollista, että seleenitutkimuksen aikana tapahtui virheitä, jotka aiheuttavat väärän tuloksen.

Opinnäytetyöhön tehdään myös arvio työn eettisyydestä. Aiheen valinta on osaltaan eettisyyttä. Mikäli seleenitutkimuksessa saadaan sellaista tietoa, jolla voidaan saada seleenitasot riittävän korkeiksi, myös lehmien sairastavuus vähenee ja sitä kautta niiden kokema kärsimys vähenee. Näin ollen ne voivat paremmin. Umpilehmien riittävällä seleenitasolla turvataan syntyvien vasikoiden seleenin riittävyys, jolloin niillä on paremmat mahdollisuudet selvitä ilman sairauksia ja kärsimyksiä.

Kaikki tutkimukseen osallistuneet tilat tulivat mukaan seleeniselvitykseen tietääkseen, onko oman karjan seleeniruokinta kohdallaan. Tankkimaitokyselyssä luovutettuja henkilökohtaisia-, tila- tai eläintietoja ei julkaistu missään, eikä niitä luovutettu kolmannelle osapuolelle, vaan ne jäivät Savonille arkistoitavaksi. Osallistujien anonymiteetti säilyi. (Hirsjärvi ym. 2015, 23–25.) Eläimille ei tutkimuksesta aiheutunut stressiä tai kipua, koska eläimiltä tarvittiin tutkimukseen pelkästään maitoa. Lypsy oli ainoa toimenpide, joka täytyi tehdä tutkimuksen takia.

Eettisyyttä on myös se, että opinnäytetyön pohja-aineistona käytettyä materiaalia ei plagioitu ja tekijänoikeuksia kunnioitettiin. Tutkimuksen tuloksia ei yleistetty koko Suomea kattavaksi, koska seleenitasot voivat vaihdella samalla alueella tilakohtaisesti erilaisten ruokinta- ja viljelytapojen sekä maaperän ominaisuuksien vuoksi. Samasta syystä tuloksia ei myöskään yleistetty Itä-Suomea kattaviksi. Tuloksia myös arvioitiin kriittisesti eikä niihin sepitetty omia tai kaunisteltu tulosta. Raporttiin kuvattiin käytetyt menetelmät huolellisesti, ja tutkimuksen aikana havaituista puutteista kerrottiin. (Hirsjärvi ym. 2015, 25–27.)

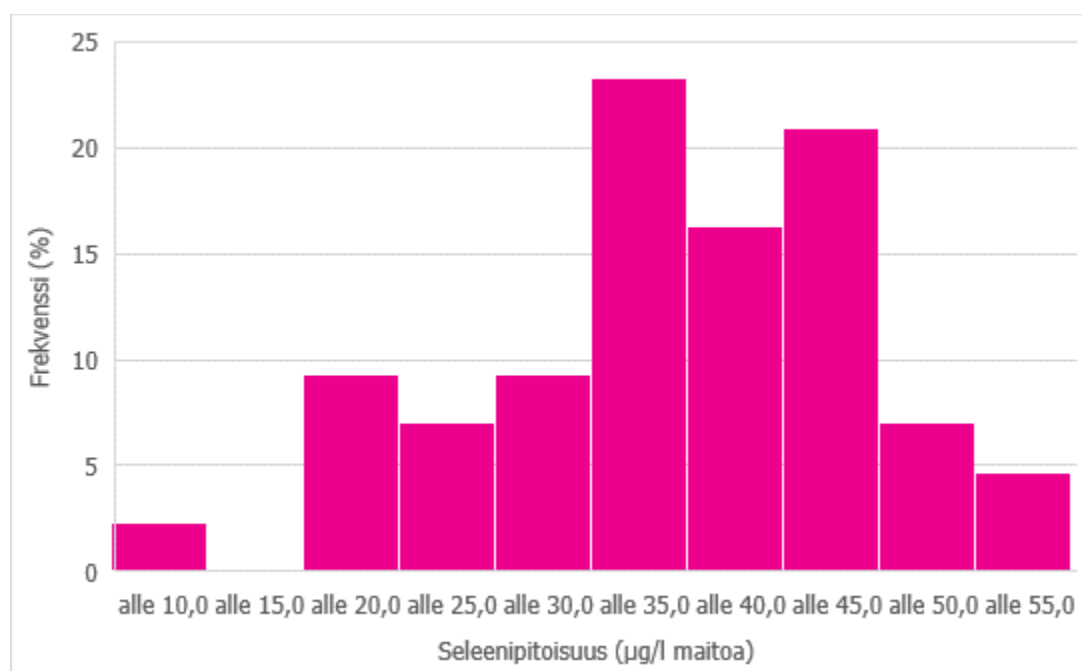
5 TULOKSET JA ANALYSOINTI

Tankkimaitotutkimukseen ei saatu näytteitä tavoiteltua määrää. Näytteitä saatiin analysoitua vain 62, joista 43 näytteelle oli Webropol-kyselyllä saadut taustatiedot. Nämä 43 tilaa muodostivat tutkimuksen pääjoukon, joiden tankkimaidon seleenipitoisuuksia voitiin analysoida kyselyssä saatujen tietojen pohjalta. Tankkimaitotutkimuksen koko aineistoista (62 näytettä) voitiin laskea vain seleenipitoisuuden jakauma, keskihajonta, minimi- ja maksimiarvo seleenipitoisuudelle.

Ternimaitotutkimukseen ei tehty uutta kyselyä, vaan pohjana oli Kesto-hankkeen kysely. Näitä tietoja ja tuloksia ei enää kokonaisuudessaan käyty tässä opinnäytetyössä läpi, vaan keskityttiin ainoastaan ternimaitotutkimuksen kannalta olennaisiin tuloksiin ja tietoihin.

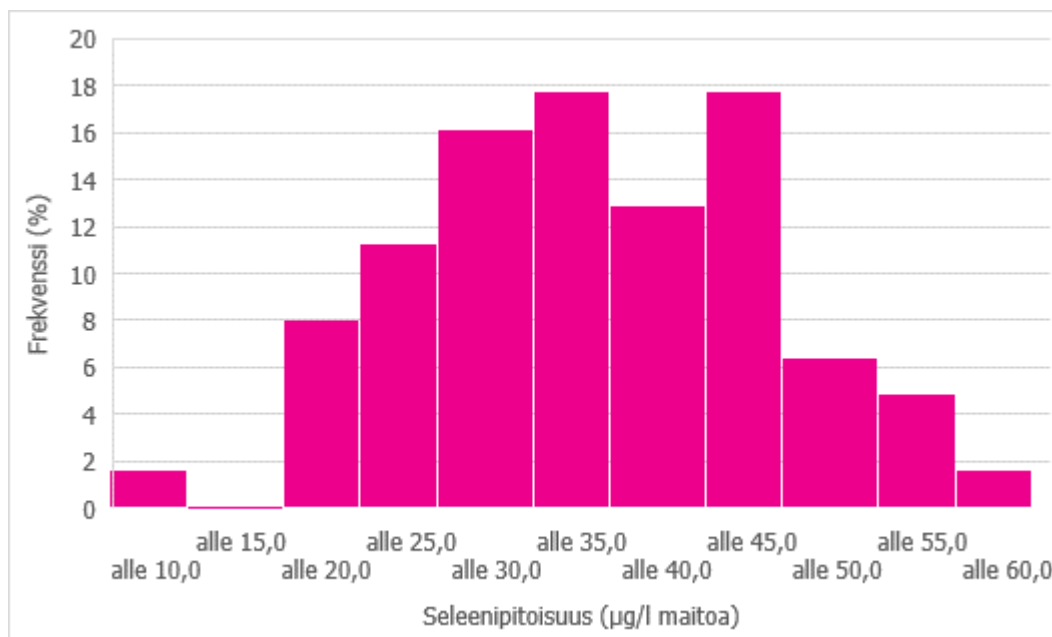
5.1 Tankkimaitotutkimus

Kuviossa 1 on esitetty tutkimuksessa mukana olleiden 43 tankkimaitonäytteen seleenipitoisuuden jakauma. Tankkimaidon seleenipitoisuuden haluttu taso on 20–60 µg litrassa maitoa. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli 11,6 prosentissa karjoista alle 20 µg litrassa maitoa, joka on alle suosituksen. Näytteiden seleenipitoisuuden keskiarvo oli 34,5 µg litrassa maitoa. Pienin seleenipitoisuus oli 9,8 µg ja suurin 54,8 µg litrassa maitoa. Keskihajonta otoksessa oli 10,0.



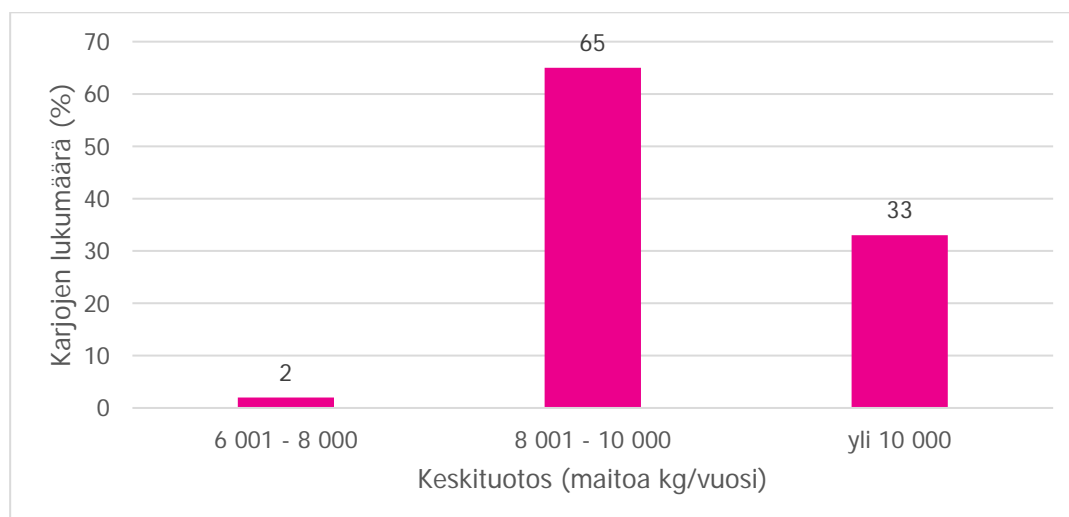
KUVIO 1. Tutkimuksen tankkimaitonäytteiden seleenipitoisuuden jakauma ($n=43$).

Kuviossa 2 on esitetty koko tankkimaitotutkimuksen aineiston seleenipitoisuuden jakauma ($n=62$). Tankkimaidon seleenipitoisuus oli 9,7 prosentilla karjoista alle suosituksen (20 µg litrassa maitoa). Kaikkien näytteiden seleenipitoisuuden keskiarvo oli 33,9 µg litrassa maitoa. Pienin seleenipitoisuus oli 9,8 µg ja suurin 58,1 µg litrassa maitoa. Keskihajonta otoksessa oli 10,4.



KUVIO 2. Koko aineiston tankkimaitonäytteiden seleenipitoisuuden jakauma ($n=62$).

Tutkimuksessa mukana olleiden karjojen lypsylehmien keskituotos oli pääosaltaan samalla tasolla kuin suomalaisten karjojen keskituotos (kuvio 3). Tankkimaidon seleenipitoisuuteen keskituotoksella näytti olevan vaikutusta. Pienimmän keskituotoksen karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli 26,0 µg litrassa maitoa. Karjat, joissa keskituotos oli 8 001–10 000 kg/vuosi, tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 34,0 µg litrassa maitoa. Kun lehmät lypsivät yli 10 000 kg/vuosi, maidon seleenipitoisuus oli 36,2 µg litrassa maitoa.



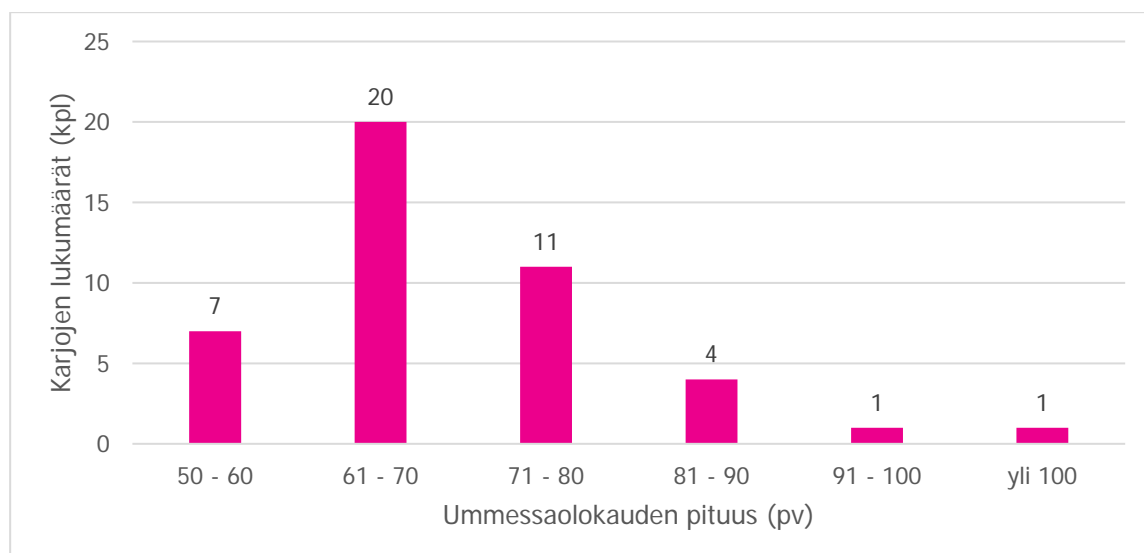
KUVIO 3. Tutkimukseen osallistuneiden karjojen lehmien keskituotos ($n=43$).

Keskipoikimakerta oli 44 prosentilla karjoista 2–2,5. Suurin osa vastanneista (51 %) ilmoitti keski-
poikimakerran olevan 2,6–3 ja vain kolmella prosentilla karjoista keski-
poikimakerta oli yli kolme. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli suurin niissä karjoissa, joissa keski-
poikimakerta oli yli kolme. Tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus oli tällöin 47,1 µg litrassa maitoa. Pienin tankkimai-
don seleenipitoisuus oli niissä karjoissa, joissa keski-
poikimakerta oli 2,6–3. Tällöin tankkimaidossa oli

seleenä 32,2 µg litrassa. Keski-poikimakerran ollessa 2–2,5 tankkimaidon seleenipitoisuus oli 36,0 µg litrassa maitoa.

Poikimaväliä kysyttäessä kävi ilmi, että poikimaväli vaihteli 360–440 päivän välillä. Vastanneista 12 prosenttia ilmoitti poikimavälin olevan 361–380 päivää. Toiseksi eniten vastauksia oli luokassa 381–400, johon kuului 40 prosenttia karjoista. Eniten vastauksia tuli luokkaan 401–420 päivää, johon lukeutui 44 prosenttia tutkimuksen karjoista. Vain 5 prosenttia vastanneista ilmoitti poikimavälin olevan 421–440 päivää. Poikimavälin vaikutus tankkimaidon seleenipitoisuuteen vaihteli luokkien välillä, eikä seleenipitoisuudelle voitu määrittää suuntausta. Poikimisten välin ollessa 361–380 päivää, tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 31,1 µg litrassa maitoa. Seuraavaan luokkaan kuuluneissa karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli 34,0 µg litrassa maitoa. Luokassa 401–420 tankkimaidon seleenipitoisuus oli 36,0 µg litrassa maitoa. Karjojen, joiden lehmien poikimaväli oli 421–440, tankkimaidossa oli 34,6 µg litrassa.

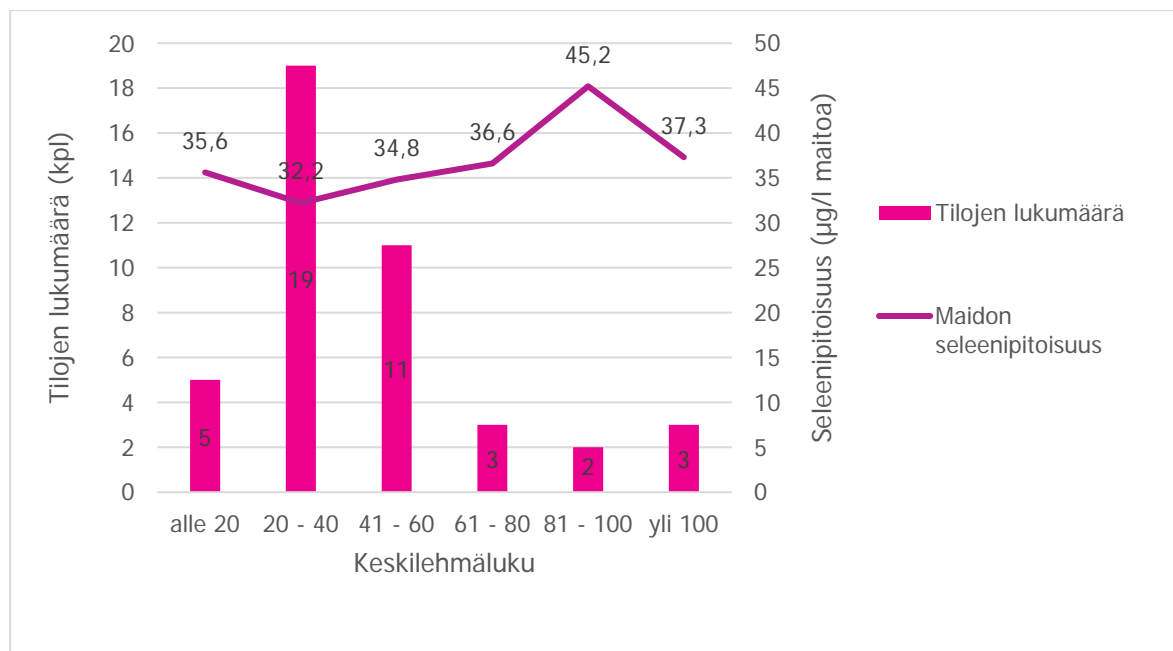
Ummessaolokauden pituus vaihteli 50–103 päivän välillä (kuvio 4). Keskimäärin ummessaolokauden pituus oli 70 päivää. Ummessaolokauden pituudella ei ollut selkeää vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen. Lehmien ollessa ummessa 50–60 päivää, tankkimaidon seleenipitoisuus oli 31,1 µg litrassa maitoa. Suurimmalla osalla karjoista (ummessaolokausi 61–70 päivää), tankkimaidon seleenipitoisuus oli 37,1 µg litrassa maitoa. Kun ummessaolokausi kesti 71–80 päivää, tankkimaidossa oli seleeniä 32,1 µg litrassa. Ummessaolokauden ollessa 81–90 päivää, tankkimaidon seleenipitoisuus oli 26,8 µg litrassa maitoa. Luokissa 91–100 ja yli 100, seleenipitoisuudet olivat 42,1 ja 51,3 µg litrassa maitoa.



KUVIO 4. Karjojen ummessaolokauden pituus keskimäärin ($n=43$).

Keskilehmäluku vaihteli suuresti. Pienimmissä karjoissa oli alle 20 lehmää ja suurimmissa karjoissa keskilehmäluku oli yli 100. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista tilallisista ilmoitti lehmiä olevan 20–40. Tähän luokkaan kuului 44 prosenttia tutkimuksen karjoista. Vähiten vastauksia tuli luokkaan 81–100, johon lukeutui 5 prosenttia tutkimuksen karjoista. Tutkimuksessa keskilehmäluvun ja tank-

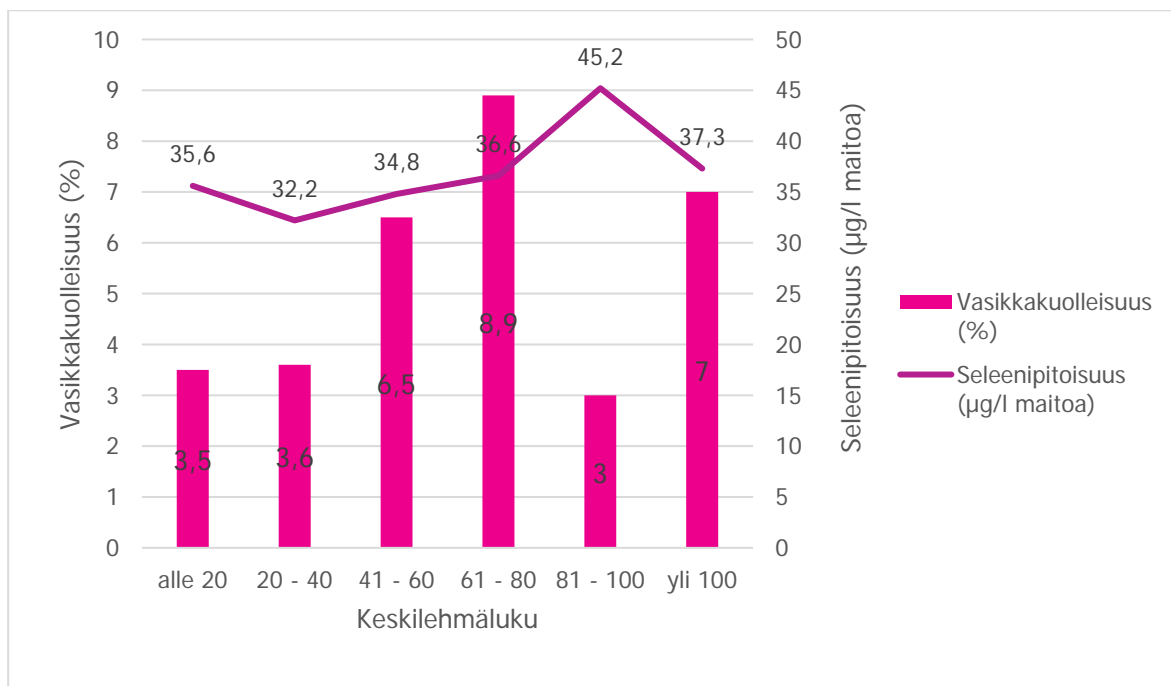
kimaidon seleenipitoisuuden välillä ei ollut yhteyttä. Kuvioon 5 on yhdistetty tilojen lukumäärä ja tankkimaidon seleenipitoisuus.



KUVIO 5. Tankkimaidon seleenipitoisuus keskilehmälukuun suhteutettuna ($n=43$).

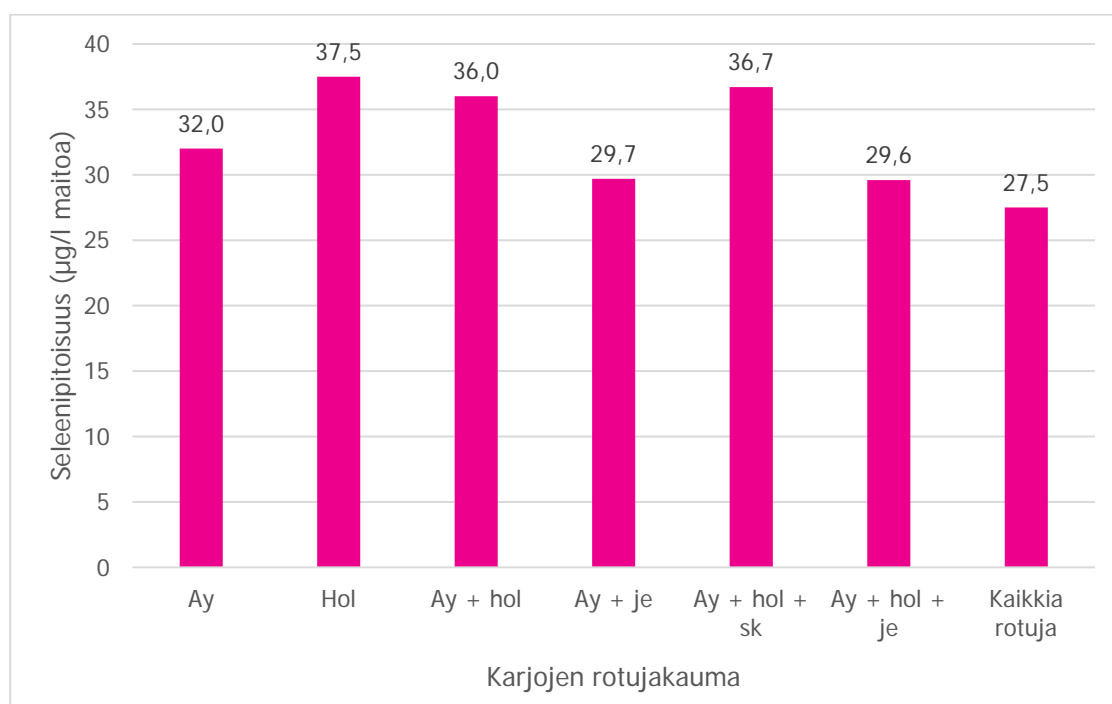
Syntyneiden vasikoiden määrät vuonna 2015 vaihtelivat näytteitä lähettäneiden tilojen välillä 10–220. Vasikkakuolleisuus vaihteli tutkimukseen osallistuneissa karjoissa 0–17,3 prosentin välillä. Vasikoita kuoli tiloilla keskimäärin 4,9 prosenttia. Tutkimukseen kuului 11 sellaista karjaa, joissa vasikkakuolleisuus oli nolla prosenttia. Vasikkakuolleisuusprosentti (3,9) oli pienempi karjoissa, joissa tankkimaidon seleenitulos oli alle 20 µg litrassa maitoa kuin karjoissa, joissa tankkimaidon seleenitulos oli yli 20 µg litrassa maitoa. Näissä karjoissa vasikkakuolleisuus oli 5,1 prosenttia.

Karjakokoon suhteutettuna pienin vasikkakuolleisuus oli luokassa 81–100, johon kuului tutkimuksen karjoista kaksi. Suurin vasikkakuolleisuus oli luokassa 61–80, johon kuului tutkimuksen karjoista kolme. Suurin osa tiloista kuului luokkaan 41–60, johon lukeutui 19 tutkimuksen karjaa. Kuviossa 6 on esitetty vasikkakuolleisuus ja tankkimaidon seleenipitoisuuden vaihtelu keskilehmälukuun suhteutettuna.



KUVIO 6. Vasikkakuolleisuus karjakokoon suhteutettuna ($n=43$).

Tutkimukseen osallistuneista karjoista 13,9 prosenttia oli puhtaasti ayrshire-karjoja. Puhtaasti holstein-karjoja oli 7,0 prosenttia. Suurimmassa osassa karjoista oli sekä ayrshirejä että holsteineja. Näitä karjoja tutkimuksen karjoista oli 46,5 prosenttia. Ayrshire-holstein-suomenkarja-karjoja oli 16,3 prosenttia ja 11,6 prosenttia karjoista oli ayrshirejä, holsteineja sekä jerseytä. Ayrshirejä ja jerseytä oli 2,3 prosentissa karjoista. Kaikkia edellä mainittuja rotuja oli 2,3 prosentissa karjoista. Tutkimuksessa ilmeni, että puhtaasti holstein-rotuisissa karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli korkein (kuvio 7).

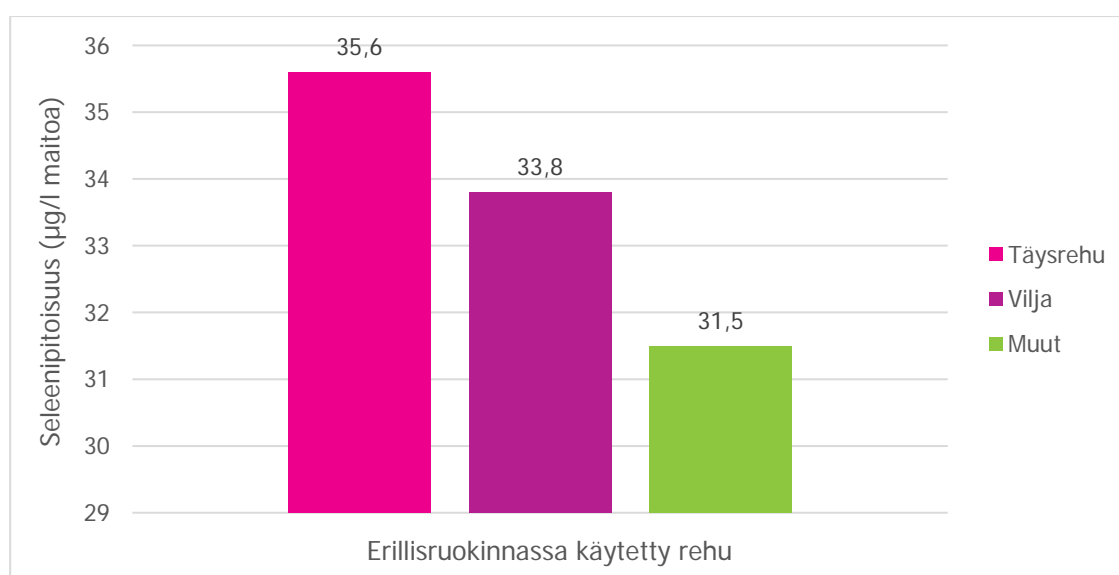


KUVIO 7. Tankkimaidon seleenipitoisuus karjojen rotujakaumaan suhteutettuna ($n=43$).

Kaikki tutkimukseen osallistuneet tilat kuuluivat tavanomaiseen tuotantoon. Tuotosseurantaan karjoista kuului 95 prosenttia. Lehmä pidettiin sekä parsi- että pihattonavetoissa. Parsinavetta oli 65 prosentilla tiloista ja pihattonavetta 35 prosentilla tiloista. Tankkimaidon seleenipitoisuuteen navetta-tyypillä ei ollut vaikutusta. Parsinavetoiden lehmien tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 34,6 µg litrassa, kun pihattonavetoiden lehmien maidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 34,4 µg litrassa.

Lypsylehmien ruokintatapa oli joko erillisruokinta, seosrehu tai seosrehu+täydennys. Erillisruokintaa käytettiin 88 prosentissa karjoista. Seosrehuruokinta oli käytössä viidellä prosentilla tiloista. Seosrehu+täydennysruokintaa käytettiin seitsemällä prosentilla tiloista. Erillisruokinnassa ($n=38$) täydennysrehuina käytettiin viljaa, täysrehua sekä muita rehuja, kuten puolitiivistettä ja rypsiä. Viljaa lypsylehmien ruokinnassa käytettiin 17 tilalla. Näistä kuudella tilalla käytettiin ohraa, kymmenellä ohra-kauraseosta ja yhdellä tilalla ohra-kaura-vehnäseosta. Viljan lisäksi 14 tilalla käytettiin valkuaisrehuna puolitiivistettä ja kolmella tilalla rypsiä. Puolitiivisteiden määrä vaihteli 2,2–9 kg/lehmä/päivä. Lehmien saaman rypsin määrä vaihteli 0,5–7 kg päivässä.

Täysrehua täydennysruokinnassa käytettiin 12 tilalla. Täysrehun määrä vaihteli 1–14 kg/lehmä/päivä tuotoksen, tuotantovaiheen sekä tuotteen mukaan. Täysrehun lisäksi viidellä tilalla käytettiin lehmien ruokinnassa valkuaisrehuna tiivisteitä tai puolitiivisteitä 2,2–6 kg päivässä. Seitsemällä tilalla ei käytetty valkuaisrehuja. Mikäli ruokintatapa oli ilmoitettu erillisruokintana, mutta vilja tai täysrehu eivät vastanneet karjan ruokintaa, pystyi tilallinen valitsemaan vaihtoehdon: muu, mikä. Avoimissa vastauksissa oli ilmoitettu täydennysrehuiksi erilaiset viljat, puolitiivisteet, tiivisteet ja rypsi. Tutkimuksen mukaan erillisruokinnassa käytettävällä täydennysrehulla oli merkitystä tankkimaidon seleenipitoisuuteen (kuvio 8). Paras tankkimaidon seleenipitoisuus erillisruokinnassa saavutettiin käyttämällä täydennysrehuna täysrehuja.



KUVIO 8. Erillisruokinnassa käytetyn täydennysrehun vaikutus tankkimaidon seleenipitoisuuteen ($n=38$).

Seosrehuruokintaa käytettiin kahdella tilalla lypsylehmien ruokinnassa. Seoksissa käytettiin säilörehun lisäksi viljaa, rypsiä ja kivennäisiä. Toisella tilalla appeeseen lisättiin vielä hieman ruokintakalkkia. Seosrehu+täydennys-ruokintatapa oli käytössä kolmella tilalla. Lehmät saivat 2–6 kiloa täydennysrehua päivässä. Määrä vaihteli tuotannon, tuotosvaiheen ja tuotteen mukaan. Yhdellä tilalla käytettiin myös rypsiä. Tutkittaessa ruokintatavan vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen havaittiin, että korkein seleenipitoisuus keskiarvolla mitattuna oli seosrehuruokinnassa (41,1 µg litrassa maitoa). Seosrehu+täydennys-ruokinta tuotti toiseksi parhaan seleenipitoisuuden, 39,3 µg litrassa maitoa. Huonoin tulos oli erillisruokinnassa, jossa tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin vain 33,8 µg litrassa maitoa.

Säilörehusta oli tehty seleenikivennäisanalyysi vain neljällä tilalla. Säilörehun seleenipitoisuudet vaihtelivat 27–230 µg/kg ka välillä. Seleenikivennäisanalyysin tehneiden tilojen tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin hieman matalampi (31,3 µg litrassa maitoa) kuin tilojen, joilla seleenikivennäisanalyysiä ei ollut tehty. Näiden karjojen keskimääräinen tankkimaidon seleenipitoisuus oli 34,9 µg litrassa maitoa.

Kysyttäessä seleenilannoituksesta 31 vastaajaa ilmoitti lannoituksessa käytettävän seleenilannoitetta ja 12 vastaajaa ilmoitti, ettei seleenilannoitusta käytetä. Tutkittaessa seleenilannoituksen vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen, havaittiin lannoituksen vaikuttavan merkittävästi. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin korkeampi karjoissa, joiden kotoisten rehujen lannoitukseen käytettiin seleenilannoitteita (kuvio 9).

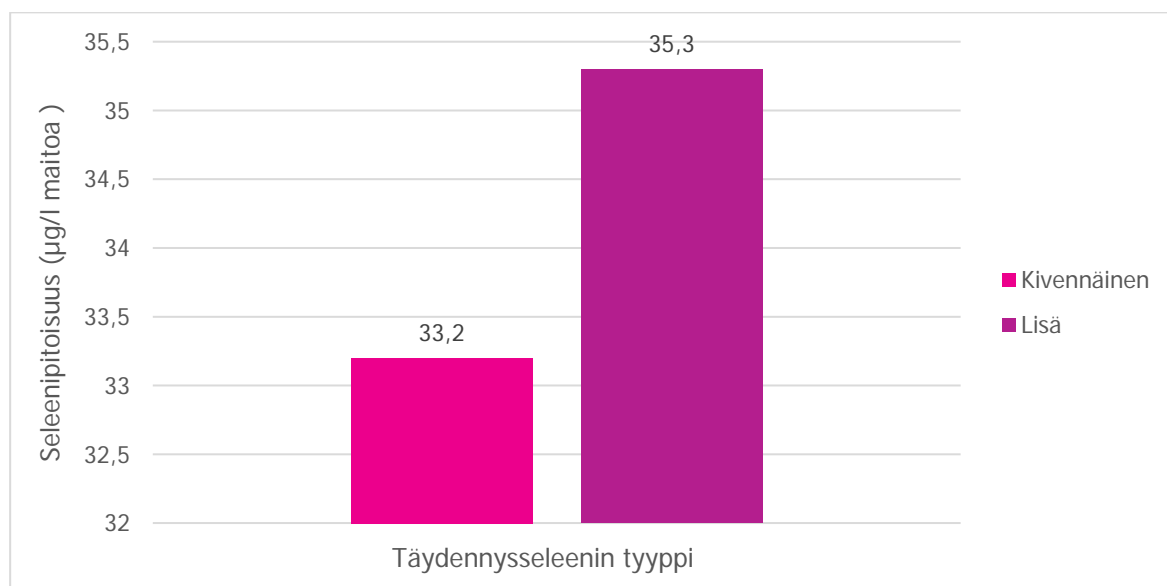


KUVIO 9. Seleenilannoituksen vaikutus tankkimaidon seleenipitoisuuteen ($n=43$).

Seleenikivennäisiä ja/tai seleenilisiä käytettiin 67 prosentissa karjoista eläinten ruokinnassa eli 29 tilalla. Seleenikivennäinen on valmiste, joka sisältää makrokivennäisiä, kuten esimerkiksi kalsiumia, fosforia, natriumia, kaliumia ja magnesiumia. Makrokivennäisten lisäksi valmisteeseen on lisätty seleeniä, joka on hivenaine. Seleeni voi olla kivennäisessä joko orgaanisessa tai epäorgaanisessa muodossa. Seleenilisiä on valmiste, joka voi sisältää seleenin lisäksi esimerkiksi E-vitamiinia. Seleenilisien

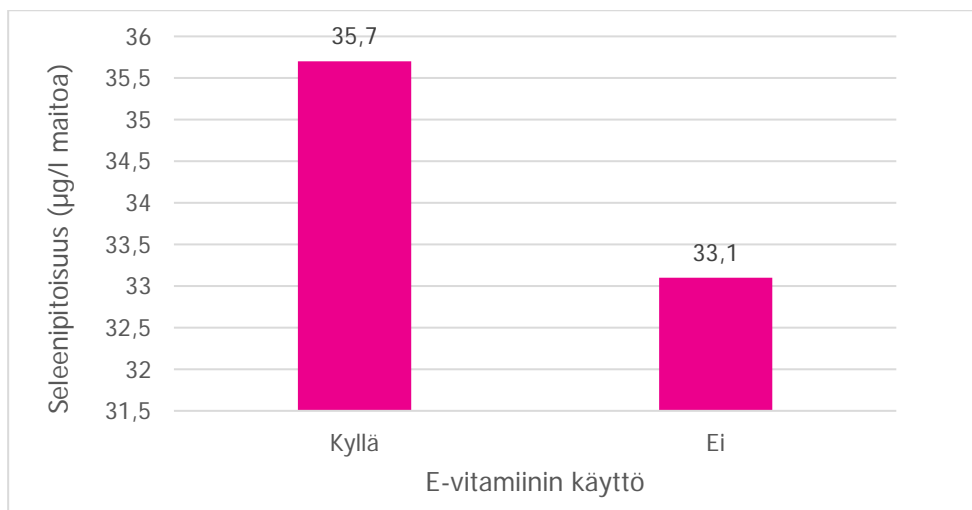
sisältämä seleeni voi olla joko orgaanista tai epäorgaanista seleeniä. Tässä tutkimuksessa seleeniä sisältävien tuotteiden jako seleenikivennäisiin ja -lisiin tehtiin eri valmistajien antamien rehutyyppitysten perusteella. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli 34,0 µg litrassa maitoa niissä karjoissa, joissa käytettiin joko seleenikivennäistä tai seleenilisää. Tilallisista 12 ilmoitti käyttävänsä seleeninlähteenä kivennäistä ja 16 tilallista ilmoitti käyttävänsä seleeninlähteenä seleenilisää. Kolmessa tapauksessa vastauksista, joissa ilmoitettiin ruokinnassa käytettävän seleenikivennäistä ja/tai seleenilisää, ei vastauksen perusteella voitu selvittää, oliko kyseessä seleenikivennäinen vai seleenilistä. Seleenikivennäisen tai -lisan määrä riippui tuotosvaiheesta, eläimen iästä ja käytettävästä tuotteesta. Määrät vaihtelivat näin ollen todella paljon. Tilallisista 14 ilmoitti, ettei ruokinnassa käytetty seleenikivennäisiä tai seleenilisiä. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli näissä karjoissa 35,4 µg litrassa maitoa.

Tutkittaessa seleenikivennäisen ja seleenilisan vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen, huomattiin, että seleenilisää saaneissa karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli hieman korkeampi kuin niissä karjoissa, joissa käytettiin seleenikivennäisiä (kuvio 10). Niissä karjoissa, joiden seleeniruokinnan tapaa ei voitu selvittää, sekä niissä, joissa ei käytetty seleenikivennäisiä tai seleenilisiä, tankkimaidon seleenipitoisuus oli 34,8 µg litrassa maitoa.



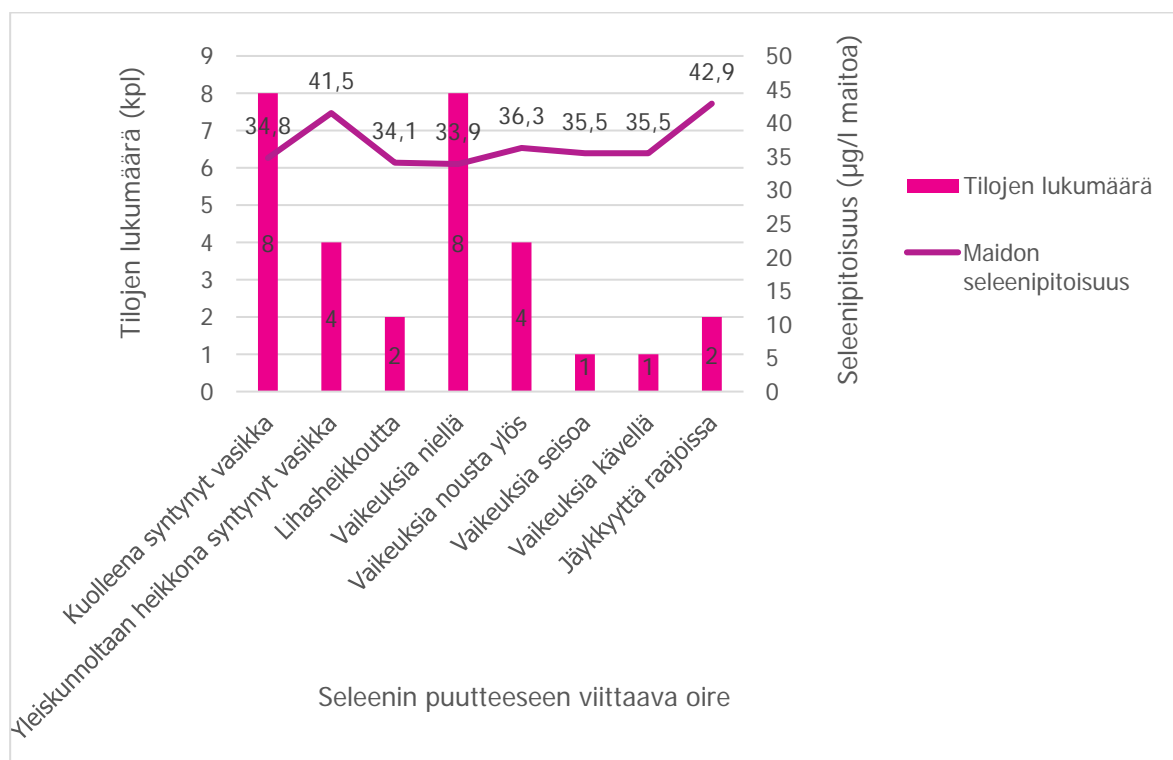
KUVIO 10. Täydennysseleenin tyypin vaikutus tankkimaidon seleenipitoisuuteen.

E-vitamiinivalmisteita käytettiin 25 tilalla, kun 19 tilallista ilmoitti, ettei ruokinnassa käytetä E-vitamiinivalmisteita. Kuviosta 11 ilmenee, että E-vitamiinin käytöllä oli vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen. Viidellä tilalla E-vitamiini oli mukana kivennäisessä ja 20 tilalla E-vitamiini annettiin eläimille vitamiinilisänä. Tankkimaidon seleenipitoisuus oli hieman alhaisempi niissä karjoissa, joissa E-vitamiini oli sisällytetty kivennäiseen. Seleenipitoisuus oli tuolloin 31,7 µg litrassa maitoa. Karjoissa, joissa E-vitamiini annettiin lehmille vitamiinilisänä, tankkimaidon seleenipitoisuus oli 36,5 µg litrassa maitoa.



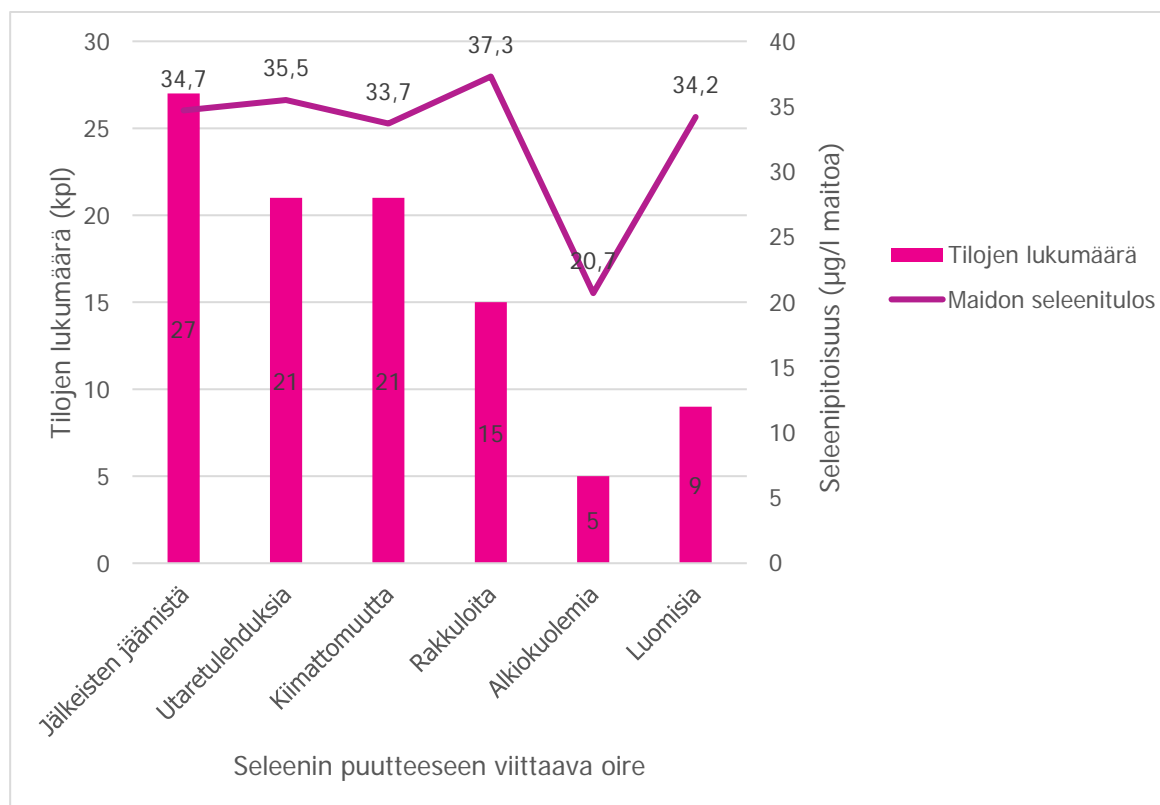
KUVIO 11. E-vitamiinin käytön vaikutus tankkimaidon seleenipitoisuuteen ($n=43$).

Verrattaessa seleenin puutos oireiden esiintyvyyttä vasikoilla luokittain, suhteessa tankkimaidon seleenipitoisuuden keskiarvo (kuvio 12), voitiin havaita, ettei tankkimaidon seleenipitoisuudella voitu selittää oireiden esiintyvyyttä vasikoilla. Osassa karjoista vasikoiden seleeniin puutteeseen viittaavia oireita oli havaittu useampiakin, mutta 63 prosenttia tilallisista ilmoitti, ettei vasikoilla oltu havaittu mitään seleenin puutteeseen viittaavista oireista. Karjoissa, joissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli alle 20 µg litrassa maitoa, vasikoilla esiintyviä seleenin puutos oireita oli havaittu hieman enemmän kuin karjoissa, joissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli yli 20 µg litrassa maitoa. Karjat, joissa tankkimaidon seleenitulos oli yli 20 µg litrassa maitoa, vasikoilla esiintyviä seleenin puutos oireita oli 8,5 prosentissa tapauksista. Karjoissa, joissa tankkimaidon seleenitulos oli alle 20 µg litrassa maitoa vastaava luku oli 10 prosenttia.



KUVIO 12. Seleenin puutteeseen viittaavien oireiden esiintyvyys vasikoilla suhteessa tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus ($n=43$).

Seleenipuutokseen viittaavien oireiden esiintyvyyttä lehmillä ilmoitti havainneensa 81 prosenttia tilallisista. Seleenin puutokseen viittavia oireita lehmillä oli havaittu huomattavasti enemmän karjoissa, joissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli alle 20 µg litrassa maitoa. Oireita oli havaittu 56,7 prosentissa tapauksista. Karjoissa, joissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli yli 20 µg litrassa maitoa, seleenin puutosoireita oli havaittu 36,0 prosentissa tapauksista. Tankkimaitotutkimuksessa ilmeni, että alkiokuolemilla ja alhaisella tankkimaidon seleenipitoisuudella oli selkeästi yhteyttä toisiinsa (kuvio 13). Muihin puutosoireisiin tankkimaidon keskimääräisellä seleenipitoisuudella ei näyttänyt olevan vaikutusta.

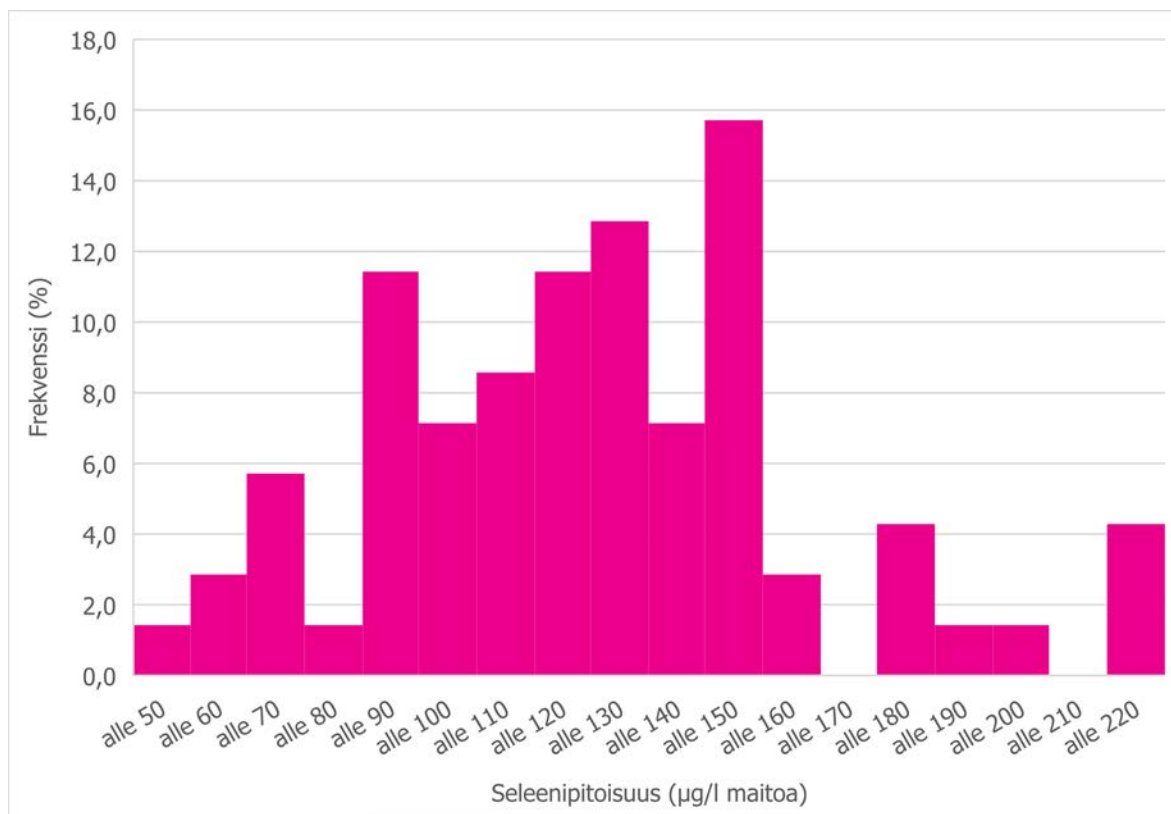


KUVIO 13. Seleenin puutteeseen viittaavien oireiden esiintyvyys lehmillä suhteessa tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus ($n=43$).

Seleenilääkitystä oli käytetty kuudessa karjassa. Lääkitystä oli annettu vasikoille ennaltaehkäisevänä hoitona, tukihoitona esimerkiksi vasikkaripulissa sekä syömättömien ja juomattomien vasikoiden hoitoon. Seleenilääkitystä ei ollut käytetty minkään eläinryhmän eläinten hoitoon 37 karjassa.

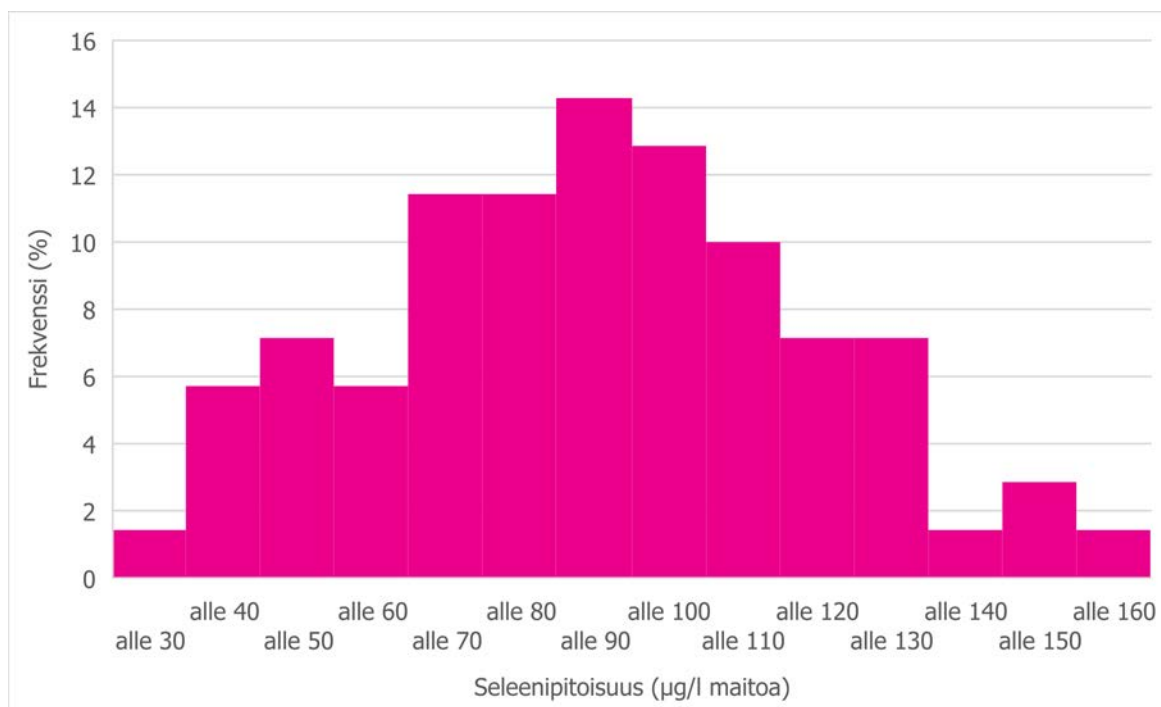
5.2 Ternimaitotutkimus

Tutkimuksen ternimaitojen seleenipitoisuudet vaihtelivat korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 45,7–217,2 µg litrassa maitoa (kuvio 14). Ternimaidossa seleeniä tulee olla 15 µg litrassa maitoa, jotta se riittää turvaamaan vasikalle riittävän seleenitason. Seleenipitoisuuden keskiarvo oli tässä ryhmässä 120,6 µg litrassa maitoa. Keskihajonta otoksessa oli 37,9.



KUVIO 14. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmän ternimaitonäytteiden seleeniipitoisuuden jakauma ($n=70$).

Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä seleeniipitoisuuden vaihteluväli oli 27,7–153,4 µg litrassa maitoa (kuvio 15). Keskiarvo seleeniipitoisuudelle tässä ryhmässä oli 84,5 µg litrassa maitoa. Otoksen keskihajonta oli 29,4.



KUVIO 15. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmän ternimaitonäytteiden seleeniipitoisuuden jakauma ($n=70$).

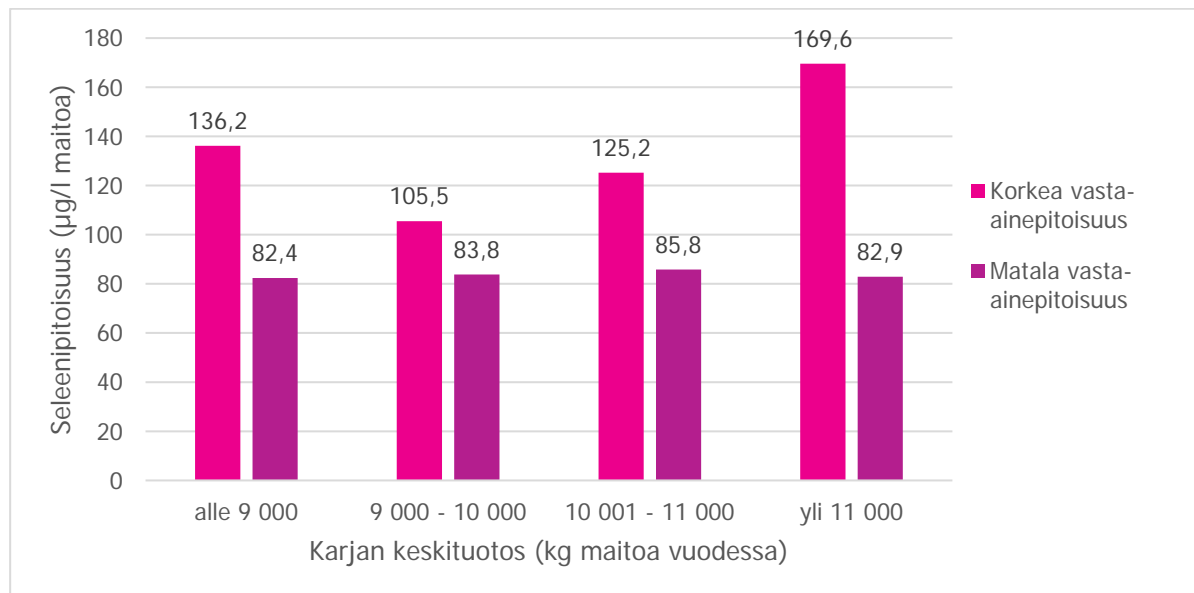
Ternimaitotutkimuksen aineiston luokituksessa tutkimuksen karjat jakautuivat keskilehmäluvun mukaan seuraavasti: korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä alle 40 lehmän karjoja oli 20 prosenttia. Suurin osa tämän ryhmän karjoista lukeutui keskilehmäluvun perusteella luokkaan 41–80, johon kuului 31 prosenttia tutkimuksen karjoista. Luokkaan 81–100 kuului vain kolme prosenttia karjoista. Kyselyyn vastanneista 9 prosenttia ilmoitti keskilehmäluvun olevan 101–120. Toiseksi eniten karjoja kuului luokkaan 121–140. Tähän luokkaan kuului 29 prosenttia tutkimuksen karjoista. Keskilehmälukua ei ilmoittanut kahdeksan prosenttia vastanneista. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä alle 40 lehmän karjoja oli 17 prosenttia. Suurin osa tämän ryhmän karjoista lukeutui keskilehmäluvun perusteella luokkaan 41–80, johon kuului 41 prosenttia tutkimuksen karjoista. Luokkaan 81–100 kuului vain kolme prosenttia karjoista. Kyselyyn vastanneista 11 prosenttia ilmoitti keskilehmäluvun olevan 101–120. Toiseksi eniten karjoja kuului luokkaan 121–140. Tähän luokkaan kuului 20 prosenttia tutkimuksen karjoista. Keskilehmälukua ei ilmoittanut kahdeksan prosenttia vastanneista. Taulukossa 2 on esitetty molempien ryhmien tunnuslukuja keskiarvolla kuvattuna.

TAULUKKO 2. Ternimaitotutkimuksen molempien ryhmien tunnuslukuja.

	Korkea vasta-ainepitoisuus	Matala vasta-ainepitoisuus
Keskilehmäluku	78,6 ($n = 64$)	76,3 ($n = 65$)
Keskituotos (maito kg)	9 475 ($n = 64$)	9 600 ($n = 65$)
Ummessaolokauden pituus (vrk)	67,2 ($n = 64$)	67,8 ($n = 65$)
Poikimaväli (vrk)	408,5 ($n = 64$)	402,6 ($n = 65$)
Tunnutuskauden pituus (vrk)	19,2 ($n = 38$)	20,0 ($n = 57$)
Tunnutusruokinnan taso poikimahetkellä (kg)	2,6 ($n = 35$)	2,8 ($n = 50$)
Syntymän jälkeen kuolleet tai lopetetut vasikat (kpl)	2,7 ($n = 61$)	3,9 ($n = 54$)

Kysyttäessä keskituotosta, korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 19 prosenttia vastaajista kertoi lehmien keskituotoksen olevan alle 9 000 kg. Luokkaan alle 10 000 kg kuului 53 prosenttia karjoista. Alle 11 000 kg keskituotos oli 14 prosentilla tutkimuksen karjoista. Vain kuusi prosenttia vastanneista ilmoitti keskituotoksen olevan yli 11 000. Vastaajista kahdeksan prosenttia ei ilmoittanut keskituotosta. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 13 prosenttia vastaajista kertoi lehmien keskituotoksen olevan alle 9 000 kg. Luokkaan alle 10 000 kg kuului 58 prosenttia karjoista. Alle 11 000 kg keskituotos oli 18 prosentissa tutkimuksen karjoista. Vain kolme prosenttia vastanneista ilmoitti keskituotoksen olevan yli 11 000. Vastaajista kahdeksan prosenttia ei ilmoittanut keskituotosta. Tutkimuksen perusteella keskituotoksen vaikutuksesta ternimaidon seleenipitoisuuteen ei voida sanoa

selkeää suuntausta. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ternimaidon seleenipitoisuudessa oli suuria vaihteluita (kuvio 16). Pienimmillään ternimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 105,2 µg ja suurimmillaan 169,6 µg litrassa maitoa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä seleenipitoisuuden vaihtelu oli huomattavasti vähäisempää: vaihteluväli oli 82,4–85,8 µg litrassa maitoa.

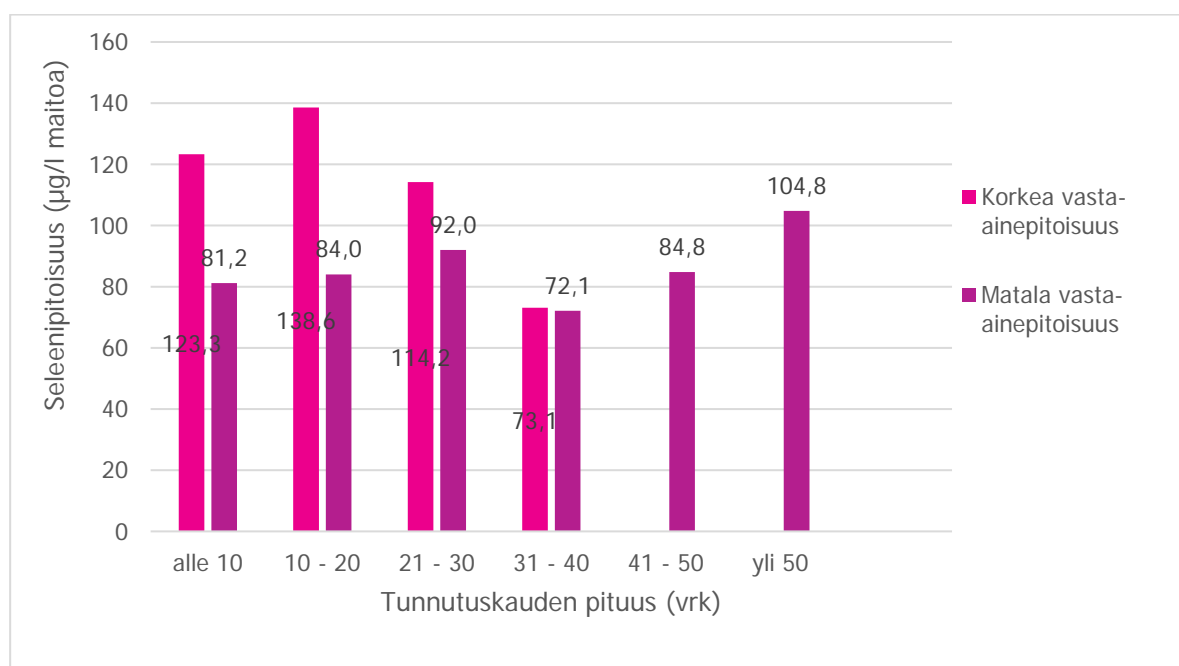


KUVIO 16. Karjan keskituotoksen vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen.

Ummessaolokauden pituus vaihteli korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 40–94 vuorokautteen. Ummessaolokausi oli kahdella prosentilla tiloista alle 50 vuorokautta. Suurimmassa osasta karjoista (63 prosenttia) ummessaolokauden pituus oli 51–70 vuorokautta. Toiseksi eniten karjoja oli luokassa 71–90, johon kuului 23 prosenttia karjoista. Ummessaolokauden pituus oli kolmella prosentilla karjoista yli 90 vuorokautta. Ummessaolokauden pituutta ei tiedetty yhdeksässä prosentissa tapauksista. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ummessaolokauden vaihteluväli oli 53–100 vuorokautta. Suurimmassa osasta karjoista (66 prosenttia) ummessaolokauden pituus oli 51–70 vuorokautta. Toiseksi eniten karjoja oli luokassa 71–90, johon kuului 26 prosenttia karjoista. Ummessaolokauden pituus oli vain yhdellä prosentilla karjoista yli 90 vuorokautta. Ummessaolokauden pituutta ei tiedetty seitsemässä prosentissa tapauksista. Yhdelläkään tilalla ummessaolokauden pituus ei ollut alle 50 vuorokautta. Ummessaolokauden pituudella ei voitu osoittaa olevan merkitystä ternimaidon seleenipitoisuuteen. Ummessaolokauden luokittaisessa analysoinnissa voitiin havaita, että seleenipitoisuudet vaihtelivat ummessaoloaikojen välillä paljon. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ternimaidon seleenipitoisuudet vaihtelivat luokittain 94,1–147,2 µg litrassa maitoa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä seleenipitoisuudet vaihtelivat 46,2–99,0 µg litrassa maitoa.

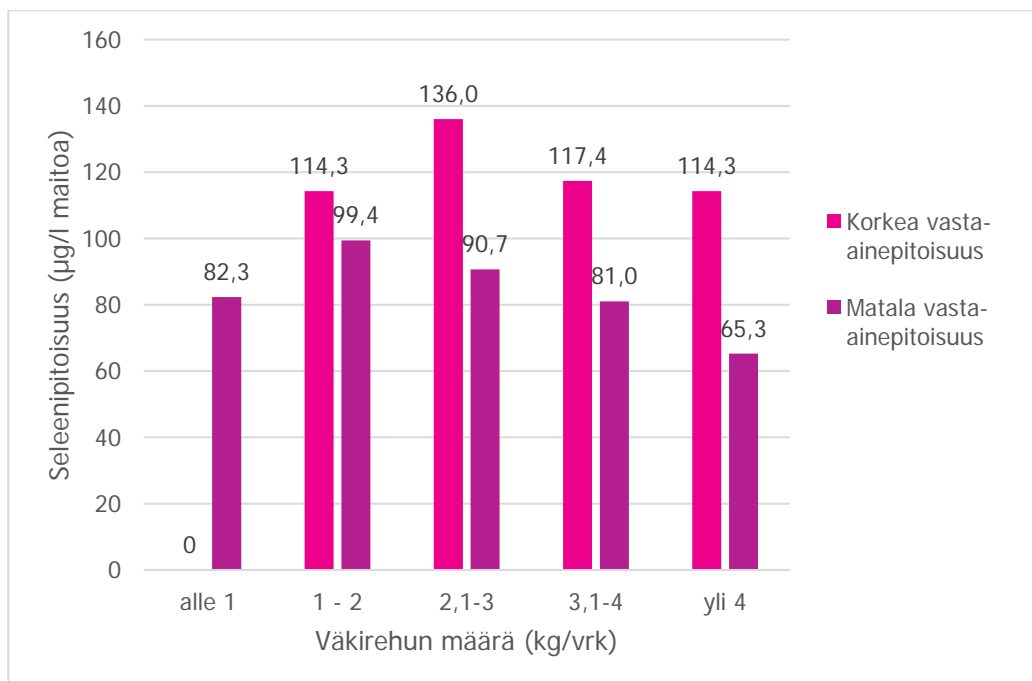
Tunnetuskauden pituus vaihteli korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 2–40 vuorokautteen. Alle 10 vuorokautta tunnetuskauden pituus oli seitsemässä prosentissa karjoista. Tunnetuskausi kesti 10–20 vuorokautta 14 prosentilla tiloista. Eniten karjoja kuului luokkaan 21–30, jossa oli 17 prosenttia tutkimuksen karjoista. Vain kaksi prosenttia karjoista kuului luokkaan 31–40. Tietoja tunnetuskauden pituudesta ei ollut 46 prosentilla karjoista. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä tunnetuskauden pituus vaihteli 7–60 vuorokautteen. Alle 10 vuorokautta tunnetuskauden pituus oli kuudessa prosen-

tissa karjoista. Eniten karjoja kuului luokkaan 10–20 vuorokautta. Tässä luokassa oli 40 prosenttia karjoista. Toiseksi eniten karjoja kuului luokkaan 21–30, jossa oli 29 prosenttia tutkimuksen karjoista. Vain kaksi prosenttia karjoista kuului luokkaan 31–40. Tunnustuskauden pituus oli 41–50 vuorokautta yhdellä prosentilla karjoista. Yli 50 vuorokautta tunnustuskausi kesti neljällä prosentilla karjoista. Tietoja tunnustuskauden pituudesta ei ollut 19 prosentilta karjoista. Tunnustuskauden pituuden vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen oli kaksijakoinen (kuvio 17). Seleenipitoisuudet vaihtelivat sekä ryhmien välillä, että ryhmien sisällä paljon. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä pienin ternimaidon seleenipitoisuus keskiarvolla mitattuna oli 57,3 µg ja suurin 141,5 µg litrassa maitoa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä, pienin ternimaidon seleenipitoisuus oli ryhmän keskiarvolla mitattuna 81,2 µg ja suurin 104,8 µg litrassa maitoa.



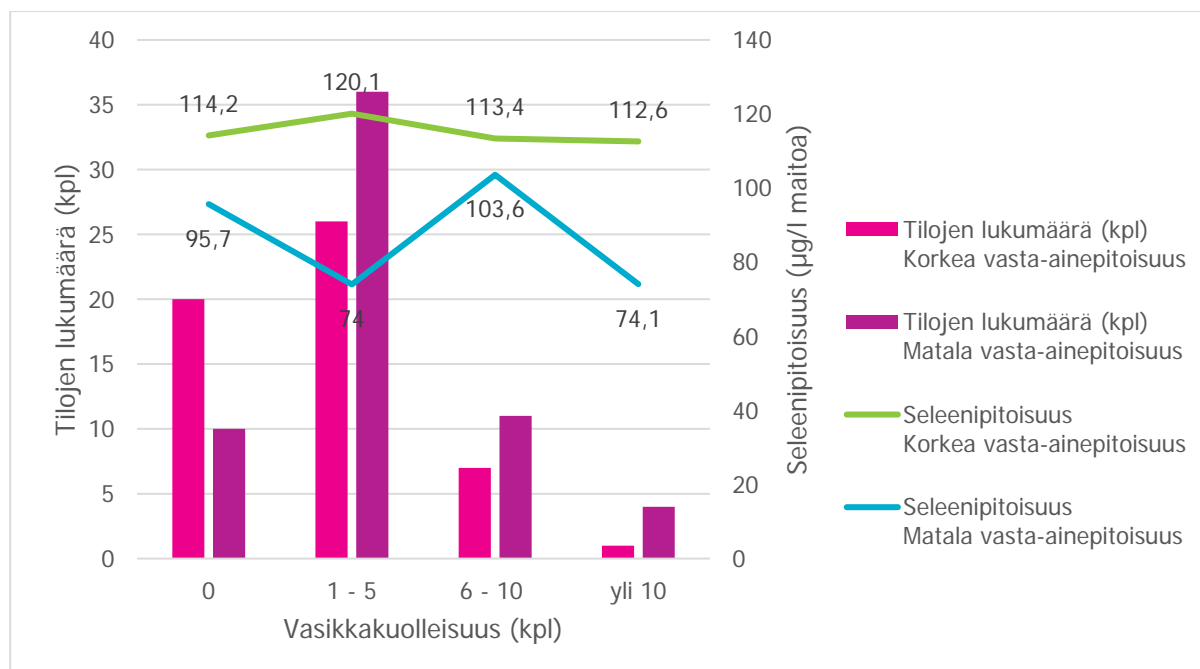
KUVIO 17. Tunnustuskauden pituuden vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen.

Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä tunnustusväkirehua sai 1–2 kiloa vuorokaudessa 29 prosenttia ryhmän karjoista. Vuorokautinen rehu annos oli 16 prosentissa tapauksista 2,1–3 kiloa. Vain yksi prosentti ryhmän karjoista kuului luokkaan, jossa tunnustusväkirehun määrä oli 3,1–4 kiloa vuorokaudessa. Yli neljä kiloa väkirehua päivässä annettiin neljälle prosentille ryhmän karjoista. Puolet tilallisista eivät ilmoittaneet tunnustusruokinnan tasoa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä yksi prosentti karjoista lukeutui luokkaan, jossa tunnustusväkirehunmäärä oli alle yksi kilo vuorokaudessa. Tunnustusväkirehua sai 1–2 kiloa vuorokaudessa 21 prosenttia ryhmän karjoista. Vuorokautinen rehu annos oli 36 prosentissa tapauksista 2,1–3 kiloa. Vain neljä prosentti ryhmän karjoista kuului luokkaan, jossa tunnustusväkirehun määrä oli 3,1–4 kiloa vuorokaudessa. Yli neljä kiloa väkirehua päivässä annettiin yhdeksälle prosentille ryhmän karjoista. Tilallisista 20 ei ilmoittanut tunnustusruokinnan tasoa. Väkirehutunnuksen tasoa tutkittaessa havaittiin, että molemmissa ryhmissä vähemmän tunnuttujen lehmien ternimaidossa oli lähes poikkeuksetta enemmän seleeniä kuin suuremmilla annoksilla tunnuttuilla. Väkirehun määrä korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä vaihteli 1–5 kiloa ja matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä vaihteluväli oli 0,8–5 kiloa (kuvio 18).



KUVIO 18. Väkirehutunnutuksen rehumäärän vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen.

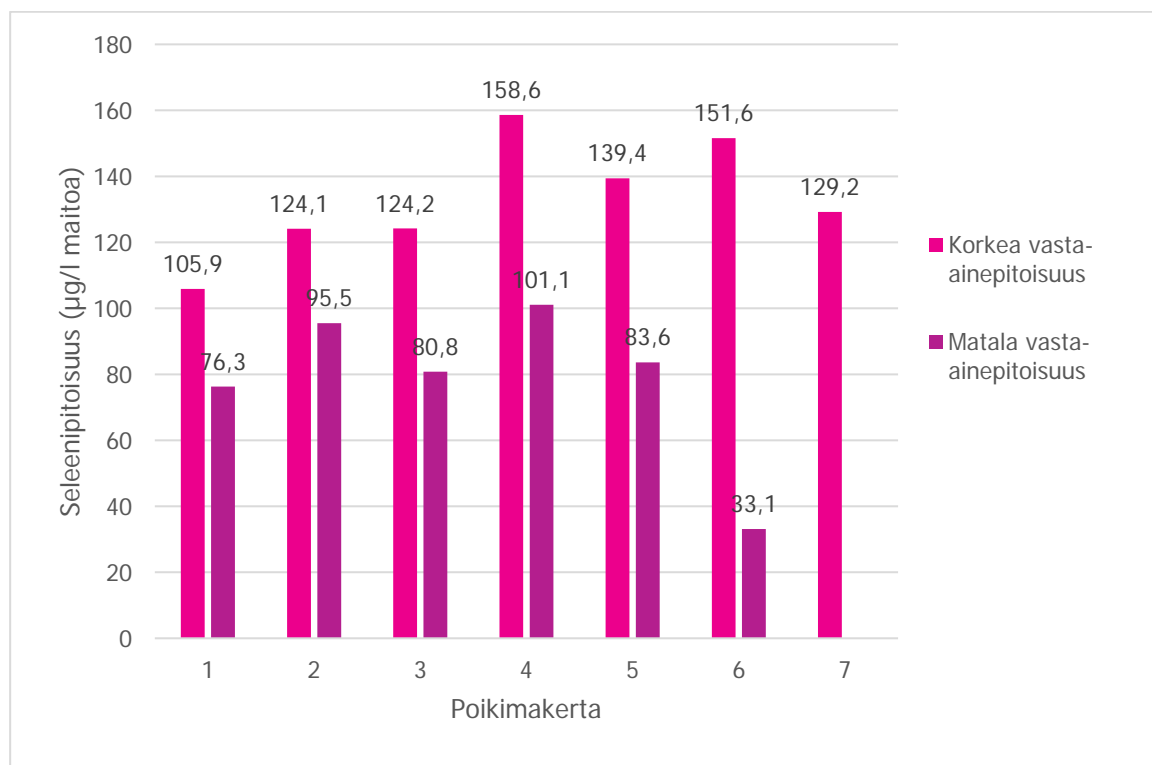
Vasikkakuolleisuuden ternimaidon seleenipitoisuudella oli vaihteleva vaikutus (kuvio 19). Selkeää suuntausta ei ollut havaittavissa. Ternimaitoaineistossa ei kerrottu, kuinka monta vasikkaa oli syntynyt kuolleena. Syntymän jälkeen kuolleet ja lopetetut vasikat oli ilmoitettu yhteissummmana, joten aineiston pohjalta ei pystytty analysoimaan, kuinka moni vasikka oli kuollut ja kuinka monta oli lopetettu. Myöskään syytä kuolemalle tai lopetukselle ei ollut tiedossa.



KUVIO 19. Seleenipitoisuuden vaikutus vasikkakuolleisuuteen.

Ternimaitotutkimuksessa poikimakerrat vaihtelivat korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 1–7 ja matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 1–6. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 46 prosenttia ternimaitonäytteistä oli kerran poikineilta lehmillä. Ternimaitonäytteistä 23 prosenttia oli lehmillä,

jotka olivat poikineet kaksi kertaa. Näytteistä 11 prosenttia oli lehmillä, jotka olivat poikineet kolmannen kerran. Neljännen ja viidennen kerran poikineita oli molempia seitsemän prosenttia. Kuusi kertaa poikineita lehmiä oli neljä prosenttia ja seitsemän kertaa poikineita vain yksi prosentissa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä 44 prosenttia ternimaitonäytteistä oli kerran poikineilta lehmillä. Ternimaitonäytteistä 34 prosenttia oli lehmillä, jotka olivat poikineet kaksi kertaa. Näytteistä yhdeksän prosenttia oli lehmillä, jotka olivat poikineet kolmannen kerran. Neljännen ja viidennen kerran poikineiden ternimaitonäytteitä oli molempia kuusi prosenttia. Kuusi kertaa poikineita oli vain yksi prosentti. Ternimaitotutkimuksessa havaittiin, että poikimakerralla näyttäisi olevan vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen (kuvio 20). Lukuun ottamatta matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmän viimeistä näytettä, poikimakertojen lisääntyessä ternimaidon seleenipitoisuus oli aina korkeampi kuin ensimmäisen kerran poikimakerran näytteiden keskimääräinen seleenipitoisuus. Korkeimmillaan ternimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus oli molemmissa ryhmissä neljännen poikimisen aikana. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ternimaidon seleenipitoisuus oli tuolloin 158,6 µg litrassa maitoa ja matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä seleenipitoisuus oli 101,1 µg litrassa maitoa.



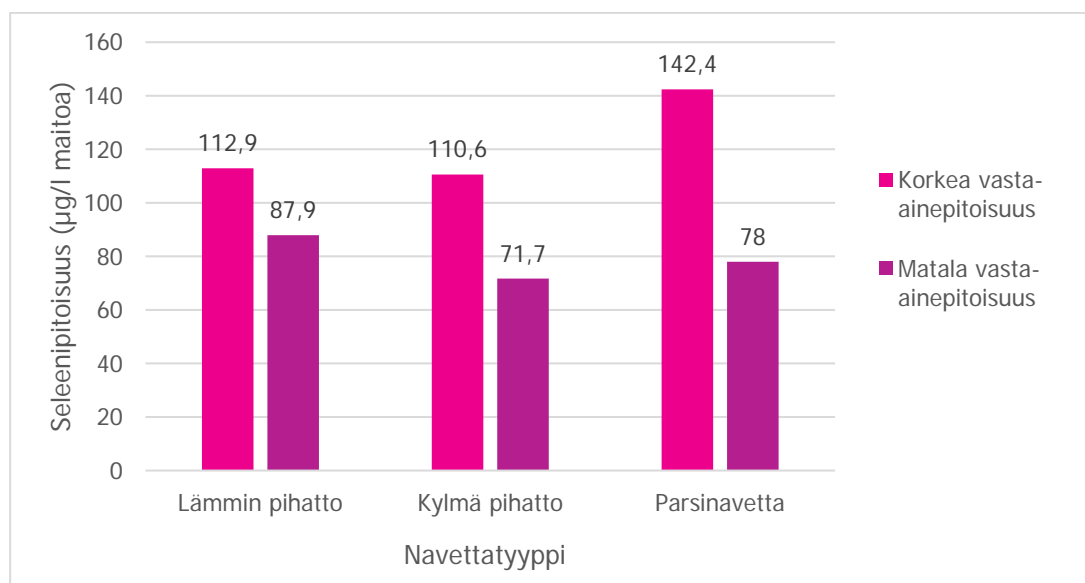
KUVIO 20. Poikimakerran vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen.

Vertailtaessa ternimaidon seleenipitoisuuden vaihtelua sekä rotu että ternimaidon vasta-ainepitoisuus huomioon ottaen, huomattiin, että holstein-rotuisilla lehmillä oli ayrshirejä huomattavasti korkeampi maidon seleenipitoisuus korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä. Puolestaan ayrshireillä oli hieman korkeampi maidon seleenipitoisuus matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä kuin holsteineilla (taulukko 3). Molemmista ryhmistä laskettu maidon seleenipitoisuuden keskiarvo oli holstein-rotuisilla hieman korkeampi (105,9 µg litrassa maitoa) kuin ayrshireillä, joilla maidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 100,6 µg litrassa maitoa.

TAULUKKO 3. Rodun vaikutus ternimaidon seleenipitoisuuteen.

	Ternimaidon seleenipitoisuus keskimäärin ($\mu\text{g/l}$ maitoa)	Ternimaidon seleenipitoisuus keskimäärin ($\mu\text{g/l}$ maitoa)
	Korkea vasta-ainepitoisuus	Matala vasta-ainepitoisuus
Ayrshire	115,0 ($n=42$)	86,1 ($n=36$)
Holstein	129,0 ($n=28$)	82,7 ($n=34$)

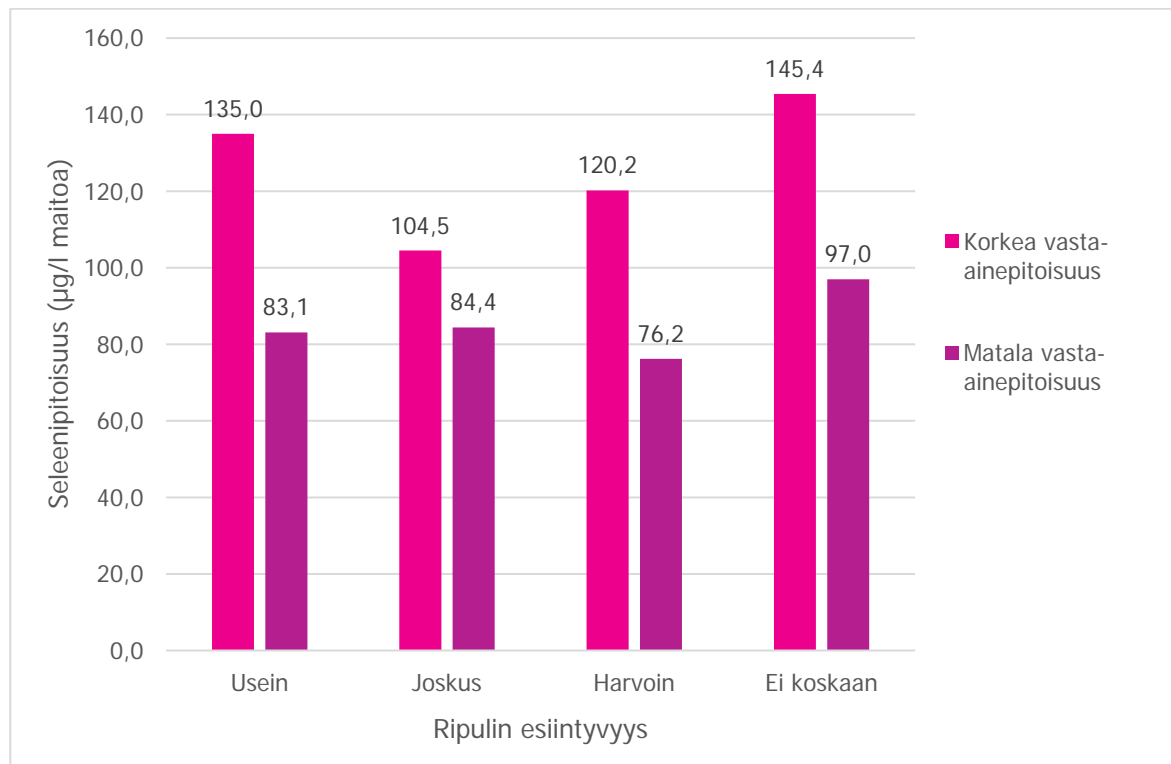
Tutkimuksessa oli mukana karjoja, joita pidettiin lämpimässä pihatossa, kylmässä pihatossa tai parsinavetassa. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä puolet karjoista olivat lämpimässä pihatossa. Kylmässä pihatossa sekä parsinavetassa oli 20 prosenttia karjoista. Navettatyyppi ei ollut tiedossa 10 prosentista karjoista. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä lämpimässä pihatossa oli 57 prosenttia tutkimuksen karjoista. Kylmä pihatto oli 10 prosentilla tiloista. Parsinavetassa kasvatettiin 20 prosenttia ternimaitotutkimuksen karjoista. Navettatyyppi ei ollut tiedossa 13 prosentista karjoista. Tutkimuksessa havaittiin, että navettatyyppillä oli vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen. Kun laskettiin navettatyyppin vaikutusta seleenipitoisuuteen, huomioimatta ryhmittelyä, havaittiin, että parsinavetassa olleiden lehmien ternimaidon seleenipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin pihatossa olleiden. Parsinavetassa olleilla lehmillä ternimaidon seleenipitoisuus oli 110,2 μg litrassa maitoa. Lämpimän pihatton lehmillä vastaava luku oli 100,4 μg litrassa maitoa ja kylmän pihatton lehmillä 91,2 μg litrassa maitoa. Ryhmien välillä seleenipitoisuudet vaihtelivat suuresti (kuvio 21).



KUVIO 21. Ternimaidon seleenipitoisuus navettatyyppin mukaan.

Vasikoiden ripulia oli esiintynyt korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä kahdella tilalla usein. Vasikat olivat sairastaneet ripulia joskus 18 tilalla. Harvoin ripulia oli sairastanut 33 tilan vasikat. Ripulia ei oltu havaittu ollenkaan kahdeksan karjan vasikoissa. Yhdeksän karjan tietoja vasikoiden ripulista ei ollut saatavissa. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä vasikoilla oli esiintynyt ripulia usein kah-

deksalla tilalla. Joskus ripulia oli esiintynyt vasikoilla 18 tilalla. Harvoin ripulia oli sairastanut 29 tilan vasikat. Ripulia ei oltu havaittu ollenkaan seitsemän karjan vasikoissa. Yhdeksän karjan tietoja vasikoiden ripulista ei ollut saatavissa. Kuviossa 22 on esitetty ternimaidon seleenipitoisuuden vaikutus vasikoiden ripulin sairastamiseen.



KUVIO 22. Vasikoiden ripulin esiintyvyys suhteessa ternimaidon seleenipitoisuus.

Tutkimuksen mukaan ternimaidon seleenipitoisuudella näyttäisi olevan vaikutusta ripulin sairastavuuteen, vaikka korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ternimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus oli toiseksi korkein näillä tiloilla, joilla oli havaittu vasikoiden ripulia usein. Tähän luokkaan kuuluu kuitenkin vain kaksi tutkimuksen karjoista, joten tulos ei ole siltä osin kovin luotettava. Muutoin korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä kävi niin, että seleenipitoisuuden noustessa, vasikoiden ripulia oli havaittu vähemmän. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässäkin suuntaus näytti olevan samankaltainen, lukuun ottamatta luokkaa harvoin, jonka kohdalla ternimaidon keskimääräisessä seleenipitoisuudessa tapahtui selvä notkahdus. Matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä suuntaus ei ollut niin selkeä kuin korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tankkimaitotutkimuksessa saatiin seleenipitoisuudet kaikkiaan 62 karjan tankkimaidosta. Tankkimaitonäytteiden seleenipitoisuuden keskiarvo oli 33,9 µg litrassa maitoa. Pienin seleenipitoisuus oli 9,8 µg ja suurin 58,1 µg litrassa maitoa. Analysointitulosten perusteella voitiin havaita, että tankkimaidon seleenipitoisuus oli 9,7 prosentilla karjoista alle suosituksen (20 µg litrassa maitoa). Näillä tiloilla oli havaittu vasikoilla seleenin puutteeseen viittavia oireita hieman enemmän kuin tiloilla, joilla tankkimaidon seleenipitoisuus oli yli 20 µg litrassa maitoa. Tankkimaidon seleenipitoisuudella ei kuitenkaan ollut niin suurta merkitystä vasikoiden sairauksiin kuin oli ajateltu. Kun tarkasteltiin vasikoilla esiintyviä oireita suhteessa tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus, vaihteli seleenipitoisuudet 33,9–42,9 µg litrassa maitoa, joten seleenipitoisuus oli riittävän korkea estämään seleenin puutosta.

Lehmillä seleenin puutokseen viittavia oireita oli havaittu huomattavasti paljon enemmän niillä tiloilla, joilla tankkimaidon seleenipitoisuus oli alle suosituksen. Näillä tiloilla oireita oli havaittu 56,7 prosentissa tapauksista, kun niillä tiloilla, joilla tankkimaidon seleenipitoisuus oli yli suosituksen, vastaava luku oli 36,0 prosenttia. Kuitenkaan tankkimaidon seleenipitoisuudella ei voitu selittää kaikkia oireita kummassakaan tapauksessa, sillä maidon seleenipitoisuus vaihteli 33,7–37,3 µg litrassa maitoa. Vain alkiokuolemiin alhaisella tankkimaidon seleenipitoisuudella näytti olevan vaikutusta. Kun tarkasteltiin alkiokuolemien esiintyvyyttä ja laskettiin näiden karjojen tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus, huomattiin, että se oli vain 20,7 µg litrassa maitoa.

Vasikkakuolleisuus (3,9 prosenttia) oli keskimäärin pienempi karjoissa, joissa tankkimaidon seleenitulos oli alle 20 µg litrassa maitoa kuin karjoissa, joissa tankkimaidon seleenitulos oli yli 20 µg litrassa maitoa. Näissä karjoissa vasikkakuolleisuus oli keskimäärin 5,1 prosenttia. Tätä tulosta selittää osaltaan se, että nämä karjat, joissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli alle 20 µg litrassa maitoa, olivat kooltansa pieniä. Keskimäärin näissä karjoissa oli 20–40 lehmää. Vaikka seleenin puute aiheuttaisikin näissä karjoissa ongelmia vasikoille, on niihin mahdollista puuttua ja antaa vasikoille hoitoa nopeammin kuin suurissa karjoissa, joissa ei välttämättä huomata kaikkia vasikoiden sairastumisia ennen kuin on jo liian myöhäistä.

Karjakokoon suhteutettuna pienin vasikkakuolleisuus (3,0 prosenttia) oli karjoissa, joissa keskilehmäluku oli 81–100. Näitä karjoja oli kaksi. Suurin vasikkakuolleisuus (8,9 prosenttia) oli niissä karjoissa, joissa keskilehmäluku oli 61–80. Tähän kuului tutkimuksen karjoista kolme. Vaikka vasikkakuolleisuus olikin pienin sellaisissa karjoissa, joiden tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimääräisesti korkein (45,2 µg litrassa maitoa), ei tutkimuksella kuitenkaan voitu osoittaa tankkimaidon seleenipitoisuudella olevan selkeää vaikutusta vasikkakuolleisuuteen. Pienemmissä karjoissa, joissa keskilehmäluku oli alle 20 tai 20–40, vasikkakuolleisuusprosentit olivat vain hieman suuremmat (3,5 ja 3,6) kuin karjoissa, joissa vasikkakuolleisuus oli pienin. Tankkimaidon seleenipitoisuudet olivat pienimmässä karjoissa kuitenkin huomattavasti alhaisemmat (36,5 µg ja 32,2 µg litrassa maitoa) kuin pienimmän vasikkakuolleisuuden karjoissa. Tässä on myös muistettava se, että pienissä karjoissa yhdenkin vasikan kuolema aiheuttaa vasikkakuolleisuusprosentin kohoamista suhteessa enemmän

kuin suurissa karjoissa, joissa vasikoita syntyy enemmän. Kun tarkasteltiin suurimman vasikkakuolleisuuden karjoja, huomattiin, että tankkimaidon seleenipitoisuus oli näissä karjoissa lähes samalla tasolla kuin tutkimuksen muiden karjojen keskimääräiset tankkimaidon seleenipitoisuudet, pois luki karjat, joissa keskilehmäluku oli 81–100. Näiden havaintojen perusteella voidaan sanoa, että tankkimaidon seleenipitoisuudella on huomattavasti vähemmän vaikutusta vasikkakuolleisuuteen kuin keskilehmäluvulla. Suurissa karjoissa vasikoiden hoito voi jäädä puutteelliseksi jo pelkästään suurten eläinmäärien vuoksi. Kaikkia vasikoiden heikkouksia ja sairauksia ei välttämättä edes huomata.

Tutkimuksessa ilmeni, että puhtaasti holsteinrotuisissa karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli korkein. Maidon seleeni on sitoutunut suurimmaksi osaksi maidon valkuaiseen (Allen & Miller 1981, 22–23). Holsteinrotuisten lehmien maidon valkuaispitoisuus on keskimäärin 3,29 prosenttia, kun ayrshirerotuisten lehmien maidossa valkuaista on keskimäärin 3,41 prosenttia (Faba s.a.). Näin ollen holsteinrotuisilla lehmillä maidon seleenipitoisuuden tulisi olla alhaisempi. Tosin maidon seleenipitoisuuteen voidaan vaikuttaa paljon ruokinnalla. Rehun seleenipitoisuuden noustessa saadaan maidon seleenipitoisuus nousemaan (Jokela ym. 1998, 52.) Myöskin rehun syöntikyvyyn ollessa suurempi voidaan olettaa maidon seleenipitoisuuden kohoavan. Holsteinrotuisten lehmien rehun, etenkin karkearehun, syöntikyky on parempi kuin ayrshirerotuisten lehmien. Tämä johtunee niiden suuremmasta koosta, mutta ilmeisesti myös niiden karkearehun syöntikyky suhteessa elopainoon on parempi kuin ayrshirerotuisilla. (Saastamoinen 1985, 11–12.) Suurempien rehuannosten mukana holsteinlehmät saavat enemmän seleeniä. Näin ollen on mahdollista, että suurempien rehuannosten myötä holsteinrotuisten lehmien maidon seleenipitoisuus nousee korkeammaksi kuin muun rotuisten lehmien.

Pienimmän keskituotoksen karjoissa tankkimaidon seleenipitoisuus oli 26,0 µg litrassa maitoa. Karjat, joissa keskituotos oli 8 001–10 000 kg/vuosi, tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 34,0 µg litrassa maitoa. Kun lehmät lypsivät yli 10 000 kg/vuosi, maidon seleenipitoisuus oli 36,2 µg litrassa maitoa. Tätä tulosta voidaan selittää sillä, että holsteinrotuisten lehmien maidossa on enemmän seleeniä kuin muiden lehmien maidossa ja holsteinien keskituotos on suurempi kuin muiden. Vuonna 2013 holsteinrotuisten lehmien keskituotos oli 9 518 kg maitoa, kun ayrshirerotuisilla lehmillä keskituotos oli 8 644 kg (Faba, s.a.).

Tutkittaessa ruokintatavan vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen havaittiin, että korkein seleenipitoisuus keskiarvolla mitattuna oli seosrehuruokinnassa (41,1 µg litrassa maitoa). Seosrehu+täydennys-ruokinta tuotti toiseksi parhaan seleenipitoisuuden, joka oli 39,3 µg litrassa maitoa. Huonoin tulos oli erillisruokinnassa, jossa tankkimaidon seleenipitoisuus oli keskimäärin vain 33,8 µg litrassa maitoa. Seosrehuruokinta tai seosrehu+täydennys-ruokinta oli kuitenkin vain viiden tilan lehmien ruokintatapana, joten tutkinnallisen merkitsevyyden kannalta oli järkevämpää tutkia erillisruokintaa tarkemmin. Erillisruokinta oli ruokintatapana tutkimuksen 38 karjalla. Ruokinnassa käytettiin täydennysrehuna viljaa, täysrehua sekä muita rehuja, kuten puolitiivistettä ja rypsiä. Korkein tankkimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus (35,6 µg litrassa maitoa) saavutettiin, kun täydennysrehuna oli täysrehu. Täysrehuihin saa lisätä seleeniä joko orgaanisessa tai epäorgaanisessa muodossa.

sa enintään 0,5 mg/kg rehua, joka sisältää kosteutta 12 prosenttia (Eurola ym. 2016, 14). Viljojen sisältämän seleenin määrä vaihtelee 0,09–0,14 mg/kg kuiva-ainetta (Luke 2014). Viljojen sisältämän seleenin määrä on niin paljon pienempi kuin täysrehujen sisältämän seleenin määrä, että tutkimuksessa saatu tulos on täysin ymmärrettävä.

Tutkittaessa seleenilannoituksen vaikutusta tankkimaidon seleenipitoisuuteen, havaittiin lannoituksen vaikuttavan merkittävästi. Seleenilannoitusta käyttäneillä tiloilla tankkimaidon seleenipitoisuus oli 37,0 µg litrassa maitoa, kun niillä tiloilla, joilla seleenilannoitusta ei oltu käytetty tankkimaidossa oli seleeniä 28,2 µg litrassa maitoa. Tiloilla, jotka kuuluvat luomutuotantoon tai jotka eivät käytä seleenilannoitteita, kotoisten rehukasvien seleenipitoisuus voi olla jopa 10–12 kertaa pienempi kuin niillä tiloilla, joilla käytetään seleenilannoitteita (Eurola ym. 2016, 13–15; Hartikainen 2005, 3). Esimerkiksi nurmisäilörehun sisältämän seleenin määrä on vaihdellut vuosien 1984–2014 välisenä aikana 0,03–0,37 mg/kg kuiva-ainetta (Eurola ym. 2016, 14.) Tutkimuksen tilallisista vain neljä oli teettänyt säilörehusta seleenikivennäisanalyysin. Seleenipitoisuudet vaihtelivat 0,027–0,23 µg/kg kuiva-ainetta. Tankkimaidon seleenipitoisuus (31,3 µg litrassa maitoa) oli hieman alhaisempi karjoissa, joissa säilörehun seleenipitoisuus oli tiedossa, kuin niissä karjoissa, joissa säilörehun seleenipitoisuutta ei tiedetty. Näissä karjoissa maidossa oli seleeniä keskimäärin 34,9 µg litrassa. Tästä voisi päätellä, että ne tilalliset, jotka tiesivät säilörehun seleenipitoisuuden osasivat ruokkia lehmiä seleenin kannalta tarkemmin, eikä seleeniä annettu niin paljoa teollisissa rehuissa. Tämä on kannattavuuden puolesta hyvä, sillä seleenin turha syöttäminen tulee kalliiksi.

Ternimaitotutkimuksessa kävi ilmi, molemmat ryhmät huomioituna, että huonoinkin ternimaidon seleenipitoisuus (27,7 µg litrassa maitoa) oli riittävällä tasolla ehkäisemään vasikan seleenin puutosta. Näin ollen voidaan sanoa, ettei tämä tutkimus antanut aihetta muuttaa umpilehmien ruokintaa seleenipitoisemmaksi.

Väkirehutunnutuksen tasoa tutkittaessa havaittiin, että molemmissa ryhmissä vähemmän tunnutettujen lehmien ternimaidossa oli lähes poikkeuksetta enemmän seleeniä kuin suuremmilla annoksilla tunnutetuilla. Väkirehua annettiin molempien ryhmien lehmille maksimissaan 5 kg vuorokaudessa. Suurempaa seleenipitoisuutta vähemmän tunnutettujen lehmien maidossa voi selittää se, että utareeseen kehittyvän ternimaidon määrä kasvaa suuremman väkirehuannoksen myötä. Seleenin määrä rehuissa ei kuitenkaan nouse merkittävästi. Näin ollen on ilmeistä, että mitä enemmän ternimaitoa utareeseen kehittyi, sitä vähemmän siinä on seleeniä.

Ternimaitotutkimuksessa havaittiin, että poikimakerralla näyttäisi olevan vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen. Lukuun ottamatta matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmän viimeistä näytettä, poikimakertojen lisääntyessä ternimaidon seleenipitoisuus oli aina korkeampi kuin ensimmäisen poikimakerran näytteiden keskimääräinen seleenipitoisuus. Korkeimmillaan ternimaidon keskimääräinen seleenipitoisuus oli molemmissa ryhmissä neljännen poikimisen aikana. Korkean vasta-ainepitoisuuden ryhmässä ternimaidon seleenipitoisuus oli tuolloin 158,6 µg litrassa maitoa ja matalan vasta-ainepitoisuuden ryhmässä seleenipitoisuus oli 101,1 µg litrassa maitoa. Eri lähteiden mukaan seleeniä varastoituu naudan elimistöön myöhempää käyttöä varten. Varsinkin orgaaninen seleeni varastoi-

tuu hyvin, toisin kuin epäorgaaninen seleeni, joka suurimmaksi osaksi poistuu lehmän eritteiden mukana. (Farmit 2011; Reijonen 2014.) Tämä tieto selittäisi ainakin osaltaan ternimaitotutkimuksessa tehtyä havaintoa. Lehmän ikääntyessä sen elimistöön varastoituneen seleenin määrä kasvaa ja se näkyy ternimaidon lisääntyneenä pitoisuutena poikimakertojen lisääntyessä.

Molemmista ryhmistä laskettu ternimaidon seleenipitoisuuden keskiarvo oli holsteinrotuisilla hieman korkeampi (105,9 µg litrassa maitoa) kuin ayrshireillä, joilla maidon seleenipitoisuus oli keskimäärin 100,6 µg litrassa maitoa. Tämä oli mielenkiintoinen tulos, sillä myös tankkimaitotutkimuksessa holsteinrotuisten lehmien maidossa oli eniten seleeniä. Tässäkin tapauksessa yhtenä vaikuttavana tekijänä lienee holsteinrotuisten lehmien parempi syöntikyky.

Tutkimuksessa havaittiin, että navettatyypillä oli vaikutusta ternimaidon seleenipitoisuuteen. Kun laskettiin navettatyypin vaikutusta seleenipitoisuuteen, huomioimatta ryhmittelyä, havaittiin, että parsinavetassa olleiden lehmien ternimaidon seleenipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin pihatossa olleiden. Parsinavetassa olleilla lehmillä ternimaidon seleenipitoisuus oli 110,2 µg litrassa maitoa. Lämpimän pihaton lehmillä vastaava luku oli 100,4 µg litrassa maitoa ja kylmän pihaton lehmillä 91,2 µg litrassa maitoa. Tätä tulosta voidaan selittää sillä, että parsinavetoiden lehmien väkirehujen, kivennäisten ja vitamiinien saanti on lehmäkohtaisesti varmempaa kuin esimerkiksi pihatoissa, joissa appeeseen kuuluvat kaikki rehuainekset. Parressa lehmä saa syödä oman rehuannoksensa ilman, että korkeammalla arvoasteikossa oleva lehmä ajaa sen pois ruokailemasta, kuten pihatossa voi käydä. Appeen eri rehuainesten erottuminen on myös mahdollista, jolloin voi käydä niin, että osa lehmistä saa seleenipitoisempia rehuja ja nuorien, arkojen tai arvoasteikossa alempana olevien lehmien ruokaksi jää vähemmän seleeniä sisältävät rehut.

Tutkimuksen mukaan ternimaidon seleenipitoisuus vaikutti vasikoiden ripulin sairastavuuteen. Mitä korkeampi ternimaidon seleenipitoisuus oli, sitä vähemmän vasikoilla esiintyi ripulia. Tämä seikka piti paikkansa molemmissa ternimaitoryhmissä. Seleenin puute voi itsessään aiheuttaa ripulia, mutta tässä tapauksessa tuskin oli kyse siitä, koska ternimaidoissa oli seleeniä pienimmilläänkin 27,7 µg litrassa. Mahdollisesti tässä tutkimuksessa oli kyse vasikoiden vastustuskyvyn parantumisesta ternimaidon suuremman seleenipitoisuuden vuoksi. Tällöin ripulin esiintyvyys tutkimukseen kuuluneiden karjojen vasikoissa oli vähäisempää, mitä suuremmaksi ternimaidon seleenipitoisuus nousi.

Sekä tankkimaito- että ternimaitotutkimuksessa oli suuria eroja maitojen seleenipitoisuuksien välillä. Tankkimaitotutkimuksessa kaikki näytteet olivat eri tiloilta, joten siinä tutkimuksessa ei voitu tietää tilan sisäistä seleenipitoisuuden vaihtelua. Ternimaitotutkimuksessa kaikki näytteet olivat eri lehmiltä, mutta kuitenkin joukkoon mahtui useampia samasta karjasta olevia näytteitä. Ternimaidon seleenipitoisuus vaihteli suuresti myöskin saman karjan eri eläinten välillä.

Koko tutkimuksen johtopäätöksenä voisi sanoa, että sekä tankkimaidon että ternimaidon seleenipitoisuutta kannattaa seurata analysoimalla maitonäytteitä esimerkiksi muutaman kuukauden välein. Mikäli tankkimaidon seleenipitoisuus on alhainen, voidaan karjasta tutkia tarkemmin eri lypsykauden vaiheessa olevien lehmien seleenipitoisuudet ja näin ollen korjata oikean ryhmän ruokintaa. Terni-

maidon tutkiminen auttaa saamaan ummikoiden ruokinnan kohdilleen, mutta poikimattomien hiehojen ja vasikoiden seleenitasojen tutkimiseksi määritys on tehtävä verestä. Maidon seleenipitoisuuden tutkiminen olisi hyvä tehdä myös säilörehun vaihtuessa, koska rehun seleenipitoisuudet voivat vaihdella alueittain hyvinkin suuresti. Paras olisi tietenkin tutkituttaa säilörehun seleenipitoisuus, jolloin ruokinta voitaisiin varmuudella suunnitella täydennysrehujen avulla siten, että siinä on riittävästi seleeniä. Eläinten rehuksi kasvatettavien kasvien viljelyssä tulisi käyttää seleenilannoitteita, koska siitä kautta seleeni on varmimmin lehmien käytettävissä.

7 POHDINTA

Maataloutta ja maanviljelijöitä ajatellen kaikki tieto, jolla he voivat parantaa oman toimintansa kannattavuutta on hyväksi. Yhtenä tekijänä kannattavuuden parantamisessa on vasikkakuolleisuuden pienentäminen, johon myös tällä opinnäytetyöllä pyrittiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, onko lypsylehmien seleeniruokinta riittävällä tasolla itäsuomalaisilla maitotiloilla, jotta voidaan välttyä seleenin puutoksesta johtuvilta sairauksilta ja saada syntymään elinvoimaisia ja terveitä vasikoita. Tällöin vasikkakuolleisuus voi pienentyä. Vasikkakuolleisuuden pienentäminen on myös Vaavi-hankkeen tavoitteena, joka toimii opinnäytetyöni toimeksiantajana. Vaavi-hankkeen opinnäytetyö-aiheita tuli tarjolle keväällä 2016. Yhtenä aiheena oli seleenitutkimus. Aihe tuntui heti kiinnostavalta ja mielekkäältä minulle, joten varasin sen saman tien. Aiheen valintaan vaikutti, paitsi kiinnostukseni eläinten hyvinvoinnista, myös se, että ruokinta on aihealue, jossa haluan kehittyä ja oppia lisää. Tulevaisuuden haaveenani on työllistyä maatalouden neuvontapalveluihin, ja olla osallisena etenkin eläinasioissa. Tätä ajatellen seleenitutkimus ja ruokintaan perehtyminen oli itselleni hyödyllisiä.

Opinnäytetyössä pääsin tavoitteeseen ja sain selville, että viidellä tankkimaitotutkimukseen osallistuneella tilalla tankkimaidon seleenipitoisuus oli alle suosituksen. Näihin tiloihin oltiin yhteydessä heti tulosten tultua ja tarjottiin mahdollisuutta korjata tilannetta eläinlääkäri Vesa Rainion opastuksella. Ternimaitotutkimus ei antanut aihetta muuttaa umpilehmien ruokintaa, sillä kaikissa tutkituissa näytteissä seleenipitoisuus oli yli 15 µg litrassa maitoa, jonka on laskettu riittävän vasikalle. Tämä oli hyvä tulos, mutta toisaalta hämmentävä tulos. Usein ajatellaan, ja itsekin siihen syyllistyn, että umpilehmiä hoidetaan huonommin kuin lypsylehmiä. Umpilehmien ruokinnan ajatellaan olevan suurpiirteistä ja vähän sinne päin, mutta tämän tutkimuksen perusteella umpilehmien ruokinta vaikutti olevan ainakin seleenin osalta kunnossa.

Tutkimuksella vahvistettiin ennestään olemassa olevia käsityksiä seleenistä. Kuten esimerkiksi ruokinnan, lannoituksen, rodun, poikimakertojen vaikutus seleenipitoisuuteen jne. Itselleni merkittävin havainto oli tankkimaidon ja ternimaidon seleenipitoisuuksien suuri ero. Tankkimaidossa parhaimmillaankin seleenipitoisuus oli vain 58,1 µg litrassa maitoa, kun ternimaidossa suurin seleenipitoisuus oli 217,2 µg litrassa maitoa. Oletamus oli, että ternimaito sisältää enemmän seleeniä kuin tankkimaito, mutta näin suuri ero oli itselleni yllätys. Ehkä tähän eroon vaikutti ternimaidon erilainen koostumus verrattuna tavallisen maidon koostumukseen. Olisi ollut mielenkiintoista selvittää tarkemmin, mistä ero johtui, mutta aika ei riittänyt, enkä tiedä olisiko syytä näillä aineistoilla saanutkaan selville. Kirjallisuuttakin olisin voinut tutkia ja löytää vastauksen sieltä, mutta siihenkään ei aikapulan takia ollut mahdollisuutta.

Opinnäytetyön laajuus oli suuri. Tällaisten tutkimusten teko osana opinnäytetyö-prosessia osoittautui työlääksi yhdelle opiskelijalle. Tankkimaito- ja ternimaitotutkimukset olisi pitänyt tehdä omina, erillisinä opinnäytetöinä. Ternimaitoaineistosta oli vaikea löytää analysoitavia kohteita, koska sitä ei oltu kerätty ternimaidon seleenipitoisuuden tutkimista varten. Lisäksi aineiston haltuun ottaminen oli haastavaa, koska aineistoa en itse ollut keräämässä, jolloin olisi ollut enemmän aikaa paneutua asiaan. Aika ei riittänyt kunnollisen työn tekemiseen. Syvemmät analyysit jäivät tekemättä.

Harmittavaa oli, ettei tutkimuksessa ollut mukana luomutiloja. Olisi ollut mielenkiintoista nähdä, millaisia seleenitasoja tankkimaidossa ja ternimaidossa on luomutiloilla. Luomun kotoisten rehujen seleenittömyys huomioon ottaen, voisin ajatella luomussa olevan pienempiä seleenipitoisuuksia maidossa, kuin tavanomaisessa viljelyssä. Toisaalta tutkimuksessa oli mukana sellaisia tiloja, jotka eivät käyttäneet seleenilannoitteita ja heidän tankkimaitonsa seleenipitoisuus oli huomattavasti alhaisempi kuin niiden tilojen, joilla seleenilannoitusta käytettiin.

Opinnäytetyöprosessin aikana tapahtui varmasti paljon ammatillista kehitystä, varsinkin tutkimuksen tekemisestä ja kirjoittamisesta. Paljon opin seleenistä ja seleenin merkityksestä, mutta samalla tuntui, että tämä työ jäi täysin vaillinaiseksi. Kirjallisuudesta löytyi niin paljon enemmän tietoa seleenistä, kuin mitä tähän työhön sain kirjoitettua, että harmittaa. Toisaalta pakko oli joissakin tapauksissa vetää rajoja, jottei suuresta työstä olisi tullut mahdotonta. Mutta mielenkiintoisia asioita jäi tutkimatta kuten maaperän vaikutus seleenin pidäntymiseen, kasvien seleenin käyttö jne. Voisin sanoa, että nälkä kasvoi syödessä ja sitä mukaa kun nälkä kasvoi, tajusin, että kuinka vähän tästäkin asiasta loppujen lopuksi tiedän.

Opinnäytetyötä tehdessä, mieltäni jäi vaivaamaan sellainen asia, että kuinka kauan vasikalle riittää emän ternimaidosta saama seleeni. Erään tutkimuksen mukaan vasikoiden verestä mitattu seleenipitoisuus oli alhaisin heti vasikan synnyttyä. Kolmen päivän ajan veren seleenipitoisuus nousi, kun vasikat juotettiin ternimaidolla. Tämän jälkeen seleenipitoisuus alkoi laskea, vaikka vasikoita juotettiin täysmaidolla. Vasikoiden veren seleenipitoisuus laski viidenteen ikäviikkoon asti, jonka jälkeen seleenipitoisuus alkoi kohota, koska vasikat alkoivat syödä karkearehua. (Kupiainen, Dredge, Sankari ja Soveri 2004, 641.) Mikäli emän maidossa olisi seleeniä 15 µg litrassa, jonka on laskettu olevan minimimäärä, kuinka pitkälle seleeni riittää ternimaitojuoton jälkeen, jos tavallisessa maidossa tai maidonkorvikkeessa ei olisi seleeniä lainkaan. Tai jos siinä olisi seleeniä vain vähän. Esimerkiksi tätä asiaa voisi tutkia jatkossa. Toisena mielenkiintoisena tutkimusaiheena näin tankkimaidon ja ternimaidon seleenipitoisuuksien suuren eron. Johtuuko ero maidon koostumuksesta, eläinten rodusta, iästä, ruokinnasta vai kaikista mainituista asioista? Vai jostakin ihan muusta? Tätäkin asiaa voisi yrittää selvittää.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- Allen, J.; & Miller, W. (1981). Mechanism for selenium secretion into milk. *Feedstuffs*, 5(53), 22–23.
- Antioksidantit.com. (s.a.). *Antioksidantit.com*. Haettu 19. 9. 2016 osoitteesta <http://www.antioksidantit.com/seleeni/>
- Anttila, P. (s.a.). *Vasikoiden sairaudet: ennaltaehkäisy ja hoito*. Haettu 26. 4. 2016 osoitteesta Luke: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/Vasikoiden%20sairaudet%20-%20ennaltaehk%C3%A4iseminen%20ja%20hoitaminen%20-%20Paula%20Anttila.pdf>
- Aro, A. (15. Lokakuu 2015). *Terveyskirjasto*. Haettu 19. 9. 2016 osoitteesta Duodecim: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skr00037
- Artjoki, A. (2015). Perusteita seleenistä. (A. Artjoki, Toim.) *Maito ja Me*, 27(3), 34. Haettu 26. 4. 2016 osoitteesta Maito & Me: https://issuu.com/maitojame/docs/mm_3_2015_netti-1
- AtriaNauta. (s. a.). *Ternimaidon vasta-ainepitoisuuden määrittäminen Brix 0-32% refraktometrillä (Euromex RF.5532)*. Haettu 20. 3. 2017 osoitteesta <http://www.akauppa.fi/images/TERNIMAITOMITTARIN%20OHJE2011.pdf>
- Ekholm, P.; Eurola, M.; & Venäläinen, E.-R. (2016). Seleeni on suomalainen menestystarina. *Leipä leveämmäksi*, 64(3), 34-35.
- Eläinten hyvinvointi keskus. (2016). *Eläinten hyvinvointi Suomessa*. Kansallinen eläinten hyvinvointiraportti 2, Helsinki. Haettu 23. 4. 2017 osoitteesta http://www.elaintieto.fi/wp-content/uploads/2016/06/EI%C3%A4inten_hyvinvointi_Suomessa.pdf
- ETT. (s.a.). *Yleistä vasikkakuolleisuudesta ja hälytysrajat*. Haettu 23. 4. 2017 osoitteesta Eläinten terveys ETT ry: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/vasikkakuolleisuus/Yleist%C3%A4%20vasikkakuolleisuus.pdf
- Eurola, M.; Alfthan, G.; Ekholm, P.; Erlund, I.; Korkalainen, K.; Luomanperä, S.; . . . Hietaniemi, V. (2016). *Seleenityöryhmän raportti 2016*. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke). Haettu 20. 10. 2016 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/535830/luke-luobio_31_2016.pdf?sequence=1
- Evira. (24. 1 2017). *Lannoitus turvaa suomalaisten seleenin saannin*. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta Evira Elintarviketurvallisuusvirasto: <https://www.evira.fi/kasvit/viljely-ja-tuotanto/lannoitevalmisteet/seleenilannoitus/>
- Faba. (s.a.). *Lypsykarjarodut Suomessa*. Haettu 2. 5. 2017 osoitteesta Jalostustietoa: <http://www.faba.fi/fi/tietopankki/lypsykarjarodut-suomessa>
- Farmit. (2. 11. 2011). *Tiesitkö tämän naudoista ja seleenistä?* Haettu 4. 5. 2017 osoitteesta Farmit.net: <http://www.farmit.net/kotielain/2011/11/02/tiesitko-taman-naudoista-ja-seleenista>
- Farmit. (s.a.). *VASIKOIDEN PUUTOSSAIRAUKSIA*. Haettu 26. 4. 2016 osoitteesta Farmit.net: <http://www.farmit.net/vasikoiden-puutossairauksia#lihasr>
- Fogelholm, M.; Hakala, P.; Kara, R.; Kiuru, S.; Kurppa, S.; Kuusipalo, H.; . . . Schwab, U. j. (2014). *Terveyttä ruoasta: Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014*. Helsinki: Valtion ravitsemusneuvottelukunta. Haettu 19. 9. 2016 osoitteesta https://www.evira.fi/globalassets/vrn/pdf/ravitsemussuositukset_2014_fi_web.3_es-1.pdf
- Hartikainen, H. (2005). Biogeochemistry of selenium and its impact on food chain quality and human health. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 18(4), 309-318. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtemb.2005.02.009>

- Heikkilä, T. (2014). *Kvantitatiivinen tutkimus*. Helsinki: Edita Publishing Oy. Haettu 2. 2. 2017 osoitteesta <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>
- Heinrichs, A. J.; Ishler, V. A.; & Adams, R. S. (1996). *Feeding and managing dry cows*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University. Haettu 29. 3. 2017 osoitteesta http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/nutrition-and-feeding/dry-cow-nutrition/feeding-and-managing-dry-cows/extension_publication_file
- Hirsjärvi, S.; Remes, P.; & Sajavaara, P. (2015). *Tutki ja kirjoita* (20 p.). Helsinki: Tammi.
- Huuskonen, A.; Kivinen, T.; Hokkanen, A.-H.; & Herva, T. (2014). *KESTOVASIKKA - tuloksia Kestävä karjatalous-hankkeen vasikkatutkimuksista*. Jokioinen: MTT. Haettu 18. 4. 2017 osoitteesta <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti166.pdf>
- Hyvönen, T. (24. 8. 2016). *Ternimaitojen ja tankkimaitojen analysointilaitteisto*. Kuopio.
- Hyvönen, T. (11. 10 2016). *Brix-32%-refraktometri*. Iisalmi.
- Hyvönen, T. (28. 2. 2017). *Aikuisen naudan seleenin lähteet, imeytyminen ja erittyminen*. Kiuruvesi.
- Hyvönen, T. (4. 4. 2017). *Seleenin puutteen vuoksi vasikka on jäänyt makuulle, ja kielen lihakset ovat toimintakyvyttömät*. Kiuruvesi.
- Jokela, M.; Jaakkola, S.; Huhtanen, P.; Rokka, T.; Korhonen, H.; Salo-Väänänen, P.; & Piironen, V. (1998). *Keskeisten alkutuotantotehtäjäiden ja prosessoinnin vaikutus maidon laatuun*. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. Haettu 2. 5. 2017 osoitteesta <http://www.mtt.fi/asarja/pdf/asarja41.pdf>
- Kananen, E.; & Viitala, M. (2015). *Ternimaidon laatu ja laatuun vaikuttavat tekijät: Itäsuomalaisilla lypsykarjatiljoilla*. Opinnäytetyö, Savonia ammattikorkeakoulu, Iisalmi. Haettu 19. 9. 2016 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201502162253>
- Kananen, J. (2011). *Kvantti. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. (R. Heikkinen, Toim.) Tampere: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kulkas, L. (2013). Ruokinta ja lehmien terveys: ravinteet. *Maito ja Me(2)*, 44–45. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta https://issuu.com/maitojame/docs/maitojame2_2013/45
- Kupiainen, V.; Dredge, K.; Sankari, S.; & Soveri, T. (2004). Nautojen seleenistatus Etelä-Savon tavanomaisilla ja luomulypsykarjatiljoilla. *Suomen Eläinlääkärilehti*, 110(12), 639–646. Haettu 3. 5. 2017 osoitteesta https://tuhat.helsinki.fi/portal/files/51419292/ELL_lehden_seleeniartikkeli.pdf
- Kuusela, E. (28. 12 2010). *Luomu.fi*. Haettu 21. 10. 2016 osoitteesta LuomuTIETOverkko: http://luomu.fi/materiaalit/02_Diat/Kuusela_E_Seleenia_luomunaudoille_101228.pdf
- Kuusela, E. (7. 11 2011.). *Luomunautatilojen seleeniongelmiin syyt, seuraukset ja ratkaisut*. Haettu 4. 4. 2017 osoitteesta LuomuTIETOverkko: http://www.luomu.fi/materiaalit/01_Tietokortit/Kuusela_Seeleni.pdf
- Luke. (2014). *Rehutaulukot*. Haettu 29. 3. 2017 osoitteesta Rehujen kivennäisaineet: https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/rehu_mtt.REHU_MTT_KIVENNAISAINEN_PACK.report?p_kieli=1
- Luke. (s.a.). *Nautojen hivenainesuositukset*. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta Rehutaulukot: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Ruokintasuosituksset/Marehtijat/nautakarjan_hivenainesuositukset
- Maas, J. (2007.). *Selenium Deficiency in Cattle*. Nashville: National Cattlemen's Beef Association. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta http://calfology.com/sites/default/files/file-attachments/white_muscle_disease_-_cattlemans_white_muscle_disease_article.pdf

- Maas, J. (Syyskuu 2009). Diarrhea in weaned calves. *California cattlemen's magazine*. Haettu 4. 5. 2017 osoitteesta http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/local_resources/pdfs/pdfs_beef/cca0909-diarrhea-weaned-calves.pdf
- McDonald, P.; Edwards, R.; Greenhalgh, J.; & Morgan, C. (2002). *Animal nutrition* (6 p.). Essex: Pearson Education.
- Mehdi, Y.; & Dufranse, I. (2016). Selenium in Cattle: A review. *Molecules*, 1–14.
doi:<http://dx.doi.org/10.3390/molecules21040545>
- Miller, M. A.; & Thompson, J. R. (1983). Selenium Deficiency in Cattle. *Iowa State University Veterinarian*, 45(2), 96. Haettu 20. 10. 2016 osoitteesta http://lib.dr.iastate.edu/iowastate_veterinarian/vol45/iss2/3/
- Movet Oy. (2016). *Laboratoriopalvelut Movet*. Haettu 20. 10. 2016 osoitteesta Etusivu: <http://www.movet.fi/>
- Reijonen, E. (2014). *Orgaanisen seleenin käytön salliminen luomutuotannossa*. Haettu 4. 5. 2017 osoitteesta Kansan muisti: <http://kansanmuisti.fi/document/kk-410-2014/>
- Saastamoinen, M. (1985). *Lypsylehmän karkearehun syönti- ja hyväksikäyttökyyvyn jalostusmahdollisuudet*. Helsinki: Kotieläinten jalostustieteen laitos ja Kotieläinjalostuslaitos. Haettu 3. 5. 2017 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/439738/keljal_tiedote70.pdf?sequence=1
- Sarjokari, K. (2016a). Mikä on sopiva seleenitulos - onko 70 liikaa? (A. Artjoki, Toim.) *Maito ja Me*, 28(1), 42.
- Sarjokari, K. (2016b). Seleenin saanti kuntoon. (A. Artjoki, Toim.) *Maito ja Me*, 28(1), 46–47. Noudettu osoitteesta Maito ja Me.
- Savonia. (s.a.). *Toiminta*. Haettu 18. 4. 2017 osoitteesta Kesto kestävä karjatalous: <https://kesto.savonia.fi/toiminta>
- Seppälä, A.; Albarran, Y. M.; Miettinen, H.; Siguero, M. P.; Juutinen, E.; & Rinne, M. (2014). Seleeniä säilörehuun säilöntäaineen mukana. Teoksessa M. Hakojärvi; & N. Schulman (Toim.), *Maataloustieteen Päivät 2014*. 30. Suomen Maataloustieteellinen Seura. Haettu 21. 10. 2016 osoitteesta Suomen Maataloustieteellinen seura: http://www.smts.fi/MTP_julkaisu_2014/Posterit/176Seppala_ym_Seleenilisa_sailorehuun_sailontaaineen_mukana.pdf
- Seppänen, Mervi. (2014). *Seleenin kierto peltoekosysteemissä*. Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos. Helsinki: Helsingin yliopisto. Haettu 5. 4. 2017 osoitteesta https://www.helsinki.fi/sites/default/files/atoms/files/seleenin_kierto_peltoekosysteemissa_loppuraportti_final1.pdf
- Vaavi-hanke. (2015). *Hankesuunnitelma*. Hankesuunnitelma, Iisalmi.
- Värränkivi, S. (2015). Riittääkö seleeni vai tarvitaanko lisää? *Nauta*, 45(1), 52–53.
- Värränkivi, S. (s.a.a). *Lannoitus*. Haettu 21. 10. 2016 osoitteesta Yara: http://www.yara.fi/images/seleenipuutos_ja_sen_ennaltaehkaisy_tcm431-107102.pdf
- Värränkivi, S. (s.a.b). *Seleenin puutosoireet ja niiden hoito naudoilla*. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta http://hinkalo.fi/kurssit/pluginfile.php/2257/mod_resource/content/1/SeleeninpuutosJKL.pdf
- Yara. (s.a.). *Tutustu seleeniin*. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta Lannoitus: <http://www.yara.fi/lannoitus/ravinnetietoa/seleeni/tutustu/tutustu.aspx>
- Ylärinta, T. (1980). *Viljelysmaiden seleenistä*. Vantaa: Maatalouden tutkimuskeskus. Haettu 24. 3. 2017 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/519336/mtl_tiedote11_80.pdf?sequence=1

Vaali viisaasti vasikkaa (Vaavi) - hanke

Tankkimaitonäytteen ohjeistus

Hyvä seleeniselvitykseen osallistuja! Pyydän Teitä ystävällisesti toimimaan seuraavasti:

- Näytteenotto:** Ottakaa utaretulehdusputkellinen tankkimaitoa. Näyteputkeen ei tarvitse tehdä minkäänlaisia merkintöjä (näyte merkitään juoksevalla numerolla Savoniolla). **Varmistakaa, että näyteputken korkki on kunnolla kiinni** ja käärikää näyteputki esim. talouspaperiin ja laittakaa se minigrip-pussiin, joka on mukana näytteenottopaketissa. **Huom! Jätä putkeen maidon jäätymisvara.**
- Tilan yhteystiedot:** Täyttäkää tämän sivun alaosassa oleva yhteystietolipuke ja laittakaa se näytteen mukaan. Tilanne yhteystiedot tarvitaan näytteen tulosten palautusta, taustatietolomakkeen postitusta ja laskutusta varten. Lähetettyänne näytteen saatte noin viikon sisällä sähköpostiinne linkin, josta pääsette täyttämään näytteeseen liittyvän taustatietolomakkeen. Lomakkeessa kysytään eläintietoja sekä ruokintatietoja.
- Näytteen lähetys:** Palauttakaa näyte palautuskuoressa ensisijaisesti Valmakaupan palautuslaatikkoon tai postittakaa paketti Savonialle mahdollisimman pian alkuviikon aikana, jotta se ei jää postiin viikonlopun ajaksi. Näytteitä voi lähettää 31.11.2016 saakka.

Kiitokseksi avustanne saatte tiedon lähettämänne maitonäytteen seleenipitoisuudesta analyysin valmistuttua (marras-joulukuun aikana). Lisätietoja saa hankesivuilta <http://vaavi.savonia.fi> tai arja.korhonen@savonia.fi 044 -785 6682 ja opiskelija Taina Hyvöseltä, joka tekee seleeniselvityksestä agrologi(AMK) opinnäytetyötä taina.hyvonen@savonia.fi 044 -785 6652.

Kaikki tutkimuksessa saatava tieto käsitellään luottamuksellisesti eikä yksittäisiä tiloja voida tunnistaa tutkimuksen tuloksista.

Yhteistyöstä kiittäen

Arja Korhonen ja Taina Hyvönen

Yhteystiedot:

Y-tunnus: _____

Nimi: _____

Osoite: _____

Sähköposti: _____

Puhelin: _____

LIITE 2: TANKKIMAITOKYSELYN SAATEKIRJE

Hyvä maidontuottaja!

Olet osallistunut Savonia ammattikorkeakoulun ja Luonnonvarakeskus Luken toteuttamaan Vaavi-hankkeen seleeniselvitykseen. Selvityksessä pyritään kartoittamaan pohjoissavolaisten maitotilojen tilatankkimaitojen seleenitasot. Seleeniselvitys on myös osa AMK agrologin tutkintoon kuuluvaa opinnäytetyötäni.

Tämän sähköpostin ohessa on linkki seleenikyselyyn, johon toivon vastaustasi. Kyselyyn vastaaminen kestää 5–10 min. Vastaaminen on ensi arvoisen tärkeää, sillä antamienne tietojen perusteella saadaan tarkka kokonaiskuvan tilanne tankkimaidon seleenipitoisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi antamienne tietojen ja maitonäytteen tulosten perusteella hanke-eläinlääkäri Vesa Rainio voi antaa teille tarvittaessa tarkkoja neuvoja ja ohjeita. Kyselyn tietoja ei luovuteta kolmannelle osapuolelle eikä tilaanne voida tunnistaa opinnäytetyön tai aiheesta kirjoitettavien artikkeleiden teksteistä.

Kiitos kyselyyn vastaamisestanne!

Ystävällisin terveisin

Taina Hyvönen
Työelämäharjoittelija, Vaavi-hanke
Agrologiopiskelija
Savonia ammattikorkeakoulu
puh. 044 7856652

LIITE 3: TANKKIMAITO SELVITYKSEN KYSELY



TILATANKKIMAITO - KYSELY MAIDONTUOTTAJILLE

1. Lypsylehmien keskituotos (maitoa kg/vuosi)

- alle 6 000
- 6 000 - 8 000
- 8 001 - 10 000
- yli 10 000

2. Keskipoikimakerta:

- alle 2
- 2 - 2,5
- 2,6 - 3
- yli 3

3. Karjan poikimaväli (pv)

- alle 360
- 360 - 380
- 381 - 400
- 401 - 420
- 421 - 440
- yli 440

4. Ummessaolokauden pituus keskimäärin:

_____ pv

5. Keskilehmäluku:

- Alle 20
- 20 - 40
- 41 - 60
- 61 - 80
- 81 - 100
- yli 100

6. Vasikoiden määrät

Syntyneet vasikat vuonna 2015

joista kuolleena syntynyt

ja 1-7 päivän ikäisenä kuollut

7. Rotu/rodut (merkitse laatikoihin kunkin rodun osuus karjasta prosentteina)

Ayrshire

Holstein

Suomenkarja

Muu, mikä?

8. Kuuluuko karjanne tuotosseurantaan?

- Kyllä
- Ei

9. Onko tilanne tuotantomuoto tavanomainen vai luomu?

- Tavanomainen
- Luomu

10. Navettatyyppe

- Parsinavetta
- Pihatto
- Muu, mikä?

Ruokinta

11. Lypsylehmien ruokintatapa

- Erillisruokinta
- Seosrehu
- Seosrehu+täydennys

Ruokinta

12. Mitä täydennysrehua käytätte lypsylehmille?

- Vilja
- Täysrehu
- Muu, mikä?

Ruokinta

13. Viljaseos (esim. kaura-ohra, 30:70)

19. Käytetäänkö tilallanne seleenikivennäisiä ja/tai seleenilisiä? (tuotteen nimi, määrä (g/lehmä/pv) ja missä tuotosvaiheessa)

- Kyllä
- Ei

20. Käytetäänkö tilallanne E-vitamiinivalmisteita? (tuotteen nimi, määrä (g/lehmä/pv) ja missä tuotosvaiheessa)

- Kyllä
- Ei

21. Käytetäänkö tilallanne seleenilannoitusta?

- Kyllä
- Ei

22. Onko vasikoillanne esiintynyt seleeninpuutokseen viittaavia oireita? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- Kuolleena syntynyt vasikka
- Yleiskunnoltaan heikkona syntynyt vasikka
- Lihasjeikkoutta
- Vaikeuksia niellä
- Vaikeuksia nousta ylös
- Vaikeuksia seisoa
- Vaikeuksia kävellä
- Jäykkyyttä raajoissa
- Ei mitään mainituista

23. Onko lehmillä havaittu seleenipuutokseen viittaavia oireita? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- Jälkeisten jäämistä
- Utaretulehduksia
- Kiimattomuutta
- Rakkuloita
- Alkiokuolemia
- Luomisia
- Ei mitään mainituista

24. Onko karjassanne käytetty seleenilääkitystä?

Kyllä, mihin oireeseen?

Ei

25. Yhteystiedot:

Nimi _____

Osoite _____

26. Muita ajatuksia seleenistä lypsykarjan ruokinnassa.

Kiitos vastauksistasi! Vastauksiesi perusteella Vaavi-hankkeen eläinlääkäri Vesa Rainio saa muodostettua kokonaiskuvan lypsylehmien seleeniruokinnasta ja pystyy paremmin analysoimaan tankkimaidon seleenipitoisuuden vaikuttavia tekijöitä. Kaikki antamasi tiedot käsitellään täysin luottamuksellisesti eikä niitä luovuteta kolmannelle osapuolelle.

LIITE 4: TERNIMAITOKYSELY: TILAKAAVAKE

(Kananen ja Viitala 2015, 30).

Ternimaito – kysely maidontuottajille

Osa 1: Tilan taustatiedot

Maaseutukeskus ja karjanumero:

_____ - _____

1. Karjanne keskilehmäluku:

_____ kpl

2. Keskituotos

_____ maito kg

3. Keskipoikimakerta:

4. Eloissa olevien lehmien elinikäistuotos

_____ kg/lehmä

5. Poikimaväli:

_____ pv

6. Syntymän jälkeen kuolleita tai lopetettuja vasikoita vuonna 2013

_____ kpl

7. Ummassaolokauden pituus keskimäärin

_____ pv

8. Lypsykarjanavetan rakenne (rastittakaa sopiva vaihtoehto):

Lämmippihatto Kylmäpihatto Parsinavetta Combinavetta

9. Lypsytyyppi:

robotti asema putkilypsy kannukone käsinlypsy

10. Ovatko juotolla olevat vasikat samassa rakennuksessa lypsävien lehmien kanssa?

Kyllä, kaikki vasikat Ei mikään vasikoista Osa vasikoista

11. Kasvatatteko tilallanne lihanautoja (sonneja)?

Kyllä Ei

12. Jos ette kasvata kaikkia sonneja tilallanne, laitatteko sonnivasikat välitykseen?

terminä (ennen juotolta vieroitusta) välitysvasikkana (vieroituksen jälkeen) osan terminä ja osan välitysvasikkana

13. Onko tilanne vasikoilla ripulia?

Kyllä, usein Kyllä, joskus Kyllä, harvoin Ei

14. Onko tilallanne voimassa oleva terveydenhuolto-sopimus eläinlääkärin kanssa?

Kyllä Ei

15. Kuuluuko tilanne tuotosseurantaan?

Kyllä Ei

16. Kasvatatteko tiineet hiehot itse?

Kyllä, samassa navetassa lypsävien lehmien kanssa Kyllä, eri navetassa kuin lypsävät lehmät Ei, hiehot kasvavat toisella tilalla

17. Hiehojen keskipoikimaikä? _____ kk

18. Kuinka kauan ennen poikimista hiehot tai umpilehmät siirtyvät lypsävien kanssa samaan osastoon?

_____ vrk

19. Poikivatko lehmät tai hiehot poikimakarsinassa?

Kyllä, kaikki Kyllä, osa Ei

20. Onko tilanne vasikoilla ollut yskää?

Kyllä, usein Kyllä, joskus Kyllä, harvoin Ei

21. Onko tilanne vasikoilla ollut napatulehduksia

Kyllä, usein Kyllä, joskus Kyllä, harvoin Ei

LIITE 5: TERNIMAITOKYSELY: ELÄINTIETOKAAVAKE

(Kananen ja Viitala 2015, 31).

Maaseutukeskus ja karjanumero:

_____ - _____

Lehmän nimi ja korvanumero:

Ternimaito – kysely maidontuottajille

Osa 2: Lehmän tai hiehon taustatiedot

1. Poiki (pvm ja kellonaika)

2. Poikimakerta: _____

3. Hiehon syntymäaika:

4. Rotu: AY, HOL, LSK,

PSK, ISK, Jersey,

muu: _____

Tämä laatikko koskee vain lehmiä:

5. Lehmän ummassaoloaika:

_____ vrk

6. Lääkittiinkö lehmä umpeenlaiton yhteydessä umpituubeilla (ympyröikää sopiva vaihtoehto):

Kyllä Ei

7. Lehmän viimeisen lypsykauden tuotos:

_____ kg

8. Onko lehmää tai hiehoa tunnutettu väkirehulla ennen poikimista?

Kyllä Ei

9. Kuinka pitkään on tunnutettu väkirehulla:

_____ vrk

10. Tunnutusruokinnan taso poikimahetkellä

_____ kg

11. Onko laidunnettu

Kyllä Ei

12. Onko lypsetty ennen poikimista:

Kyllä Ei

13. Jos kyllä, niin montako vrk _____

14. Onko vuotanut maitoa ennen poikimista:

Kyllä Ei

15. Poikiminen (rastittakaa sopiva vaihtoehto):

Poiki ilman apua Poikimista avustettiin Voimakas vetoapu Muu synnytysapu, esim. leikkaus

16. Emän terveydentila poikimisen jälkeen:

Hyvä: Kyllä Ei

Kuumetta: Kyllä Ei

Poikimahalvaus:

Kyllä Ei

17. Vasikan vointi:

Normaali Heikko Kuollut

Osa 3: Näyte

1. Näytteenotto pvm ja kellonaika:

2. Näytteenottolypsyn lypsytapa:

Käsin Koneella Robotti

3. Näytteen säilytysaika ennen pakastusta

_____ t

Nämä Teidän tarvitsee täyttää vain kerran:

4. Haluan tiedon ternimaidon vasta-

ainepitoisuudesta:

- puhelimitse puh: _____

- sähköpostilla osoitteeseen:

5. Haluan osallistua palkintojen arvontaan (ympyröikää): Kyllä Ei

- Jos kyllä, nimenne ja osoitteenne palkintojen toimittamista varten:

