

Tiimaria Karjalainen & Sara Klemola

## **HYVÄLAATUISEN TERNIM AidON RIITTÄVYY S**

Ternimaidon laadun ja määrän kehittäminen sekä merkitys lypsykarjatilalla

## **HYVÄLAATUISEN TERNIM AidON RIITTÄVYYS**

Ternimaidon laadun ja määrän kehittäminen sekä merkitys lypsykarjatilalla

Tiamaria Karjalainen & Sara Klemola  
Opinnäytetyö  
Syksy 2022  
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

---

Tekijät: Tiamaria Karjalainen & Sara Klemola

Opinnäytetyön nimi: Ternimaidon merkitys lypsykarjatilalla

Työn ohjaaja: Titta Järveläinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2022

Sivumäärä: 63 + 1 liite

---

Vasikalla ei syntyessään ole minkäänlaista suojaa ympäristössä olevia taudinaiheuttajia vastaan. Hyvän hygienian lisäksi ternimaidosta saatavat vasta-aineet ovat elintärkeitä vasikalle. Hyvän elämän alun takaamiseksi täytyy varmistua siitä, että ternimaidossa on riittävä määrä vasta-aineita. Lisäksi vasikan tulee saada ternimaitoa riittävästi mahdollisimman nopeasti, mielellään alle neljä tuntia syntymästä. Mikäli vasikka ei juo ternimaitoa itse, tulisi se letkuttaa suoraan mahaan. Vasta-aineet imeytyvät sitä huonommin, mitä kauemmin aikaa syntymästä kuluu. Tällä opinnäytetyöllä haluttiin selvittää, millaisilla keinoilla ternimaitoja voitaisiin kehittää niin, että hyvälaatuinen ternimaito saataisiin riittämään jokaiselle syntyvälle vasikalle. Lisäksi haluttiin tutkia, millaisia vaikutuksia eri Brix-arvoilla ja juottoajankohdilla on ollut vasikoiden tulevaisuuteen.

Tutkimuksessa hyödynnettiin yhdellä tilalla mitattuja ternimaitotietoja viiden vuoden ajalta. Käytösämme oli tiedot, joita tilalliset olivat kirjanneet liitteenä olevalle lomakkeelle. Nämä tiedot on myöhemmin kirjattu Minun Maatilani -palveluun, josta saimme myös muita tutkimuksessa oleellisia tietoja, kuten poikimiset ja tuotostiedot. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin Nasevaa, DeLavalin DelPro -järjestelmää sekä tuotosseurannan raportteja.

Umpikauden pituudella on merkittävä rooli tutkimuksen tuloksissa. Mitä kauemmin lehmä oli ollut ummessa, sitä parempi ternimaitotuotos oli. Lisäksi todettiin, että holstein-rodulla oli paremmat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet, kun taas ayrshire-lehmillä litramäärä oli keskimäärin suurempi. Hiehon poikimien noustessa ternimaidon määrä lisääntyi, mutta vasta-ainepitoisuus oli korkeimmillaan vuoden iässä. Tuotoskausien lisääntyessä ternimaidon vasta-ainepitoisuus kasvoi, mutta määrä ei lisääntynyt samalla tavoin. Eri lehmien sekä sonnien jälkeläisten välisissä keskiarvoissa oli eroa. Hyvälaatuisen ternimaidon määrää verrattiin tilalla syntyneiden lypsyrotuisten lehmävasikoiden sekä välitykseen menevien vasikoiden määrään. Parempaa ternimaitoa saaneet hiehot tiinehtyivät paremmin ja poikivat nuorempana. Poikimavaikeus ei ollut yhtä yksiselitteistä. Heikointa ternimaitoa saaneet lehmät soluttivat enemmän kuin parempaa ternimaitoa saaneet. Ensikkotuotoksia vertaillen alle neljä tuntia syntymästä ternimaitonsa saaneet olivat tuottaneet parempia pitoisuuksia maitoon.

Tutkimuksessa tarkasteltiin niitä ternimaitoon vaikuttavia tekijöitä, joihin oli parhaiten aineistoa saatavilla ja jotka koettiin hyödyllisimmiksi tilan kannalta. Ternimaidon vaikutusta vasikan tulevaisuuteen, sekä sen laatuun ja etenkin määrään vaikuttavia tekijöitä on tarpeen tutkia jatkossa lisää, jotta yhä useampi syntyvä vasikka saisi riittävästi laadukasta ternimaitoa.

---

Asiasanat: ternimaito, vasta-aine, refraktometri, umpikausi, poikiminen, vasikka, lypsykausi

## ABSTRACT

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

---

Authors: Tiamaria Karjalainen & Sara Klemola  
Title of thesis: The significance of Colostrum on a Dairy Farm  
Supervisor: Titta Järveläinen  
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022  
Number of pages: 63 + 1 appendix

---

A cow's first milk after calving is colostrum. It is important for the calf because of the antibodies it contains. At birth, the calf does not have the necessary protection against pathogens. Colostrum must be obtained at least four hours after birth, and its quality has its own criteria. High-quality colostrum plays a big role in the calf's future life.

We used in the research some measured data of commission farm. They had results from five years, from almost every calving. For the measurements they used refractometer. With the help of the data, it was possible for us to find out what affects good quality colostrum and what affect colostrum has on the calf's future. We investigated among other things the effect of the season and the production season, as well as the importance of the dry period. We created different graphs to illustrate the results. One of our main focuses was on the importance of the dry period and how it is possible to improve the adequacy and quality of the farm's colostrum. We noticed that the longer cow had been dry, the more colostrum it produced. We also investigated the effect of colostrum on the future milking-out period of the calf.

In the research, it was not possible to examine every factor affecting colostrum, because the information had been obtained from only one farm. However, we strove to look at the results from more impressive perspectives so that the work would be useful for the commission farm. We also noticed that even with small actions it is possible to improve the quality of the cattle and thus create healthy and functional dairy farm.

---

Keywords: colostrum, antibody, refractometer, dry period, calving, calf, milking-out period

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	TERNIMAITO .....	11
3	TUOTANNON TUNNUSLUVUT .....	14
4	TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TOTEUTUS .....	17
5	TILALTA KERÄTTY AINEISTO .....	18
5.1	Käytänteet umpeuttaessa ja umpikaudella .....	19
5.2	Käytänteet poikiessa .....	21
5.3	Käytänteet vasikoiden juotossa ja hoidossa .....	23
6	TUTKIMUSTULOKSET .....	25
6.1	Tilalla lypsetyt ternimaidot .....	28
6.2	Vuodenajan vaikutus .....	30
6.3	Tuotoskauden vaikutus .....	32
6.4	Hyvälaatuisen ternimaidon riittävyys .....	34
6.5	Ummessaolokauden merkitys .....	39
6.6	Poikimaiän vaikutus.....	42
6.7	Perimän vaikutus .....	45
6.8	Tarkastelu roduittain .....	49
7	TERNIM AidON VAIKUTUS VASI KAN TULEVAISUUTEEN .....	50
7.1	Tiinehtyvyys ja poikimaikä .....	52
7.2	Poikimavaikeus .....	53
7.3	Solut .....	54
7.4	Ensikkotuotos .....	55
7.5	Vasta-ainepitoisuus verestä mitattuna .....	57
8	POHDINTA .....	60
	LÄHTEET .....	60
	LIITTEET .....	59

# 1 JOHDANTO

Ternimaito on suurin vaikuttava tekijä vasikan terveyden kannalta ja siksi sitä on tärkeää tutkia. Ternimaidon avulla voidaan estää vasta-ainepuutokset vasikoilla. Riittäväällä vasta-ainemäärällä voidaan vähentää sairastumisen tai kuoleamisen riskiä sekä parantaa vasikoiden päiväkasvuja. (Lehmälääkärit 2020.) Toimintatapoja kehittämällä saadaan siis parempia vasikoita niin lypsykarjatiloilta kuin vasikkakasvattamoihinkin. Tekemästämme tutkimuksesta hyötyvät lypsykarjatilalliset, vasikkakasvattamot sekä välillisesti lihatalot sekä meijerit. Laadukkaammilla ternimaidoilla sekä paremmilla toimintatavoilla voidaan parantaa kannattavuutta vähentyneiden kuoleman- ja sairastapausten sekä lisääntyvän päiväkasvun kautta.

Tutkimuksemme lisää laajempaa tietoisuutta ternimaidon hyödyistä sekä mahdollisuuksista kehittää sen määrää ja laatua. Tutkittua tietoa on tällä hetkellä saatavilla verrattain vähän ja ne ovat osittain ristiriitaisia. Näin ollen tutkimuksen aihe on todella ajankohtainen ja tukee suomalaista maidontuotantoa. Tutkimuksemme tutkittiin ternimaidon laatua ja määrää eri vuosina sekä vuoden aikoina, eri tuotoskausien, kahden eri rodun, eripituisten umpikausien, eri-ikäisinä poikineiden hiehojen, sekä eri lehmä- sekä sonniskujen välillä. Lisäksi tutkittiin juodun ternimaidon vaikutusta vasikan tulevaisuuteen, kuten tiinehtyvyyteen, poikimaikään sekä poikimavaikeuteen, soluihin, ensikkotuotoksen pitoisuuksiin sekä määrään.

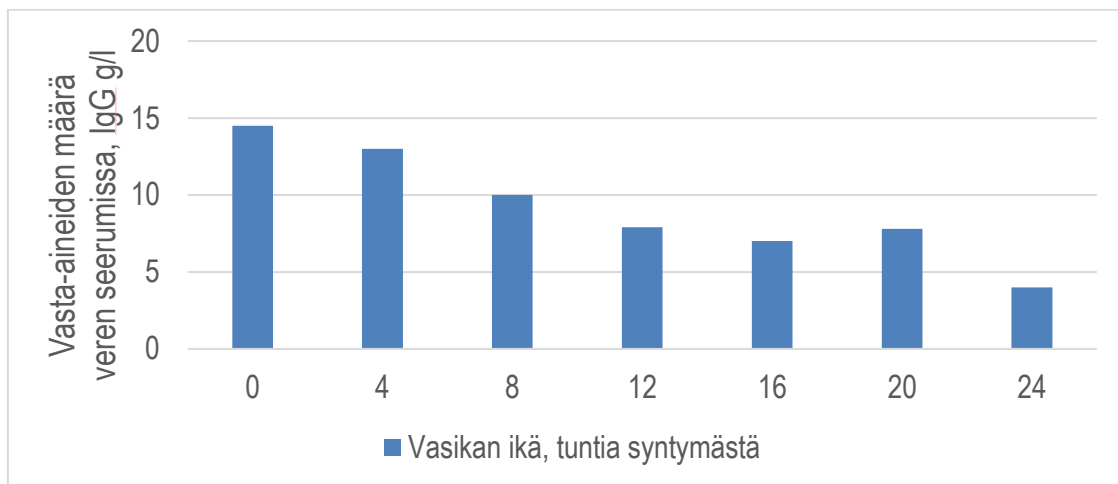
Työssä ternimaidon laadulla tarkoitetaan ternimaidon vasta-ainepitoisuutta, eli immunoglobuliinien määrää. Ternimaidoista on tutkittu refraktometrin avulla sen Brix-arvo, joka kuvaa vasta-aineiden grammamäärää litrassa (taulukko 1), esimerkiksi Brix-arvo 22 % vastaa 50 g/l. Joissakin tapauksissa työssä on käytetty lukujen keskiarvoa, eli niiden summa jaettuna niiden määrällä. Ensikolla tarkoitetaan ensimmäisen kerran poikinutta lypsylehmää.

TAULUKKO 1. Brix-arvoa vastaava vasta-ainemäärä sekä tarvittava litramäärä vasta-ainemäärän saavuttamiseksi (Lehmälääkärit 2020)

Brix-arvo	Vasta-aineiden määrä (g/l)	Litramäärä, jolla vasikka saa 250 g vasta-aineita	Litramäärä, jolla vasikka saa 300 g vasta-aineita
22 %	50	5	6
24 %	65	4	4,5
26 %	85	3	3,5
28 %	100	2,5	3
30 %	125	2	2,5

## 2 TERNIMAITO

Tiineen lehmän ja vasikan verenkierto erottuu toisistaan istukan avulla (Lehmälääkärit 2020). Istukan tehtävänä on kuljettaa ravinteita emältä vasikalle ennen sen syntymää (Maas 2008). Samalla istukka estää suurten vasta-ainemolekyylien siirtymisen emältä vasikalle (Lehmälääkärit 2020). Syntymän jälkeen vasikan ensimmäinen ravinto on hyvälaatuinen runsaasti vasta-aineita sisältävä ternimaito, joka tulee saada neljän tunnin kuluessa poikimisesta (kuvio 1). Tämän ajan jälkeen laatu heikkenee huomattavasti ja vasta-ainepitoisuudet laskevat (Utriainen 2010). Yli vuorokauden kulluttua vasikka ei enää pysty hyödyntämään vasta-aineita tarpeeksi hyvin (Walz 2019). Syntymänsä jälkeen vasikka tarvitsee kipeästi vasta-aineita, jotta sen keho alkaa heti taistelemaan kohdun ulkopuolisia taudinaiheuttajia vastaan. Ternimaito on vasikalle elintärkeää sen sisältämien vasta-aineiden eli immunoglobuliinien vuoksi, joiden tehtävänä on tunnistaa antigeeneja, joita löytyy esimerkiksi bakteerien ja virusten pinnoilta. (Lehmälääkärit 2020.) Ternimaito luo vasikalle passiivisen immuniteetin, joka kehittyy noin kolmen viikon kuluessa omaksi immuunijärjestelmäksi (Kempfi 2012, 11).



KUVIO 1. Vasta-aineiden määrä vasikan veressä (Vasikasta huippulypsylehmäksi 2012, alkupe-  
räinen lähde: Penn State College of Agricultural Sciences 2012)

Samantilaisien lehmien ternimaidon laatu voi vaihdella suuresti. Laatu voidaan seurata mittaamalla ternimaidosta immunoglobuliini G-pitoisuuden (IgG). Hyvän ternimaidon riittävä IgG-pitoisuus on yli 50 g/l. (Hokkanen 2020a.) Mittaukseen suositellaan käytettävän kolostrometriä tai Brix-refraktometriä. Tarvittaessa on mahdollista lisätä vasikan ternimaitoannosta, mikäli emän tuottama annos jää puutteelliseksi. (Utriainen 2010.) Ternimaito sisältää suuren määrän laadukkaita ravintoaineita kuten



sokeria, rasvaa, proteiineja, kivennäisaineita sekä a-vitamiineja (Kemppi 2012). Mikäli mittaukseen käytetään Brix-refraktometriä, mitataan ravintoaineiden kiintoaines. Kolostrometri sen sijaan mittaa ternimaidon ominaispainoa. Mikäli ternimaidossa on paljon proteiineja, se on painavampaa ja näin ollen laadukkaampaa. Proteiinien määrä on verrattavissa vasta-aineiden määrään. (Finnlacto 2022.)

Hyvälaatuista ternimaitoa tulisi pakastaa, koska kaikki lehmät eivät tuota hyvälaatuista ternimaitoa tai sitä ei tule riittävästi. Pakastettuun ternimaitoon joudutaan turvautumaan myös silloin, kun lehmä sairastuu. Ylijäänyt hyvälaatuinen ternimaito tulisi pakastaa mahdollisimman nopeasti lypsyn jälkeen. Ternimaitoa ei saa sulattaa liian kuumassa vesihautteessa, koska valkuaisaineet, joita vasta-aineetkin ovat, tuhoutuvat liian korkeassa lämpötilassa. Alle 40-asteinen vesihaude siis riittää ternimaidon sulattamiseen sekä lämmittämiseen. (Hokkanen & Taponen.) Ternimaitoa voidaan pakastaa niille tarkoitettuihin pusseihin, jotka on varusteltu tutilla ja letkulla. Myös esimerkiksi minigrip-pussit käyvät. (Lehmälääkärit 2020.) Pakkaukseen merkataan päivämäärä sekä vasta-ainepitoisuus, jotta tarpeen vaatiessa on helppo turvautua nopeasti sulaviin pakasteisiin (Satafood 2019). Ternimaito säilyy 4-asteessa eli jääkaappilämpötilassa vuorokauden ja pakkasessa enintään vuoden (Utriainen 2010).

Tiedetään, että maidon soluluku heikentää ternimaidon laatua. Lisäksi poikimakerta eli tuotoskausi sekä poikimakuukausi vaikuttavat ternimaidon laatuun. Aikaisemmin on tutkittu, että talvikuukausina ternimaidon Brix-arvo on matalimmillaan ja syksyllä korkeimmillaan. Lisäksi ternimaidon määrä ja laatu ovat kääntäen verrannollisia. Mitä enemmän lehmä tuottaa ternimaitoa, sitä matalampi ternimaidon vasta-ainepitoisuus on. Ternimaidon laatu on suoraan verrannollinen siihen, kuinka nopeasti lehmä poikimisen jälkeen lypsetään. (Hartikainen ym. 2012, 265.) Lisäksi lypsytapa sekä ennen lypsytapa maidon valutus vaikuttavat ternimaidon laatuun (Lehmälääkärit 2020).

Ternimaito muodostuu emän umpikaudella suojaamaan vasikkaa tilan taudinaiheuttajilta (Utriainen 2010). Runsaasti maitoa tuottavan lehmän väkirehuannosta vähennetään noin 1–2 viikkoa ennen umpikautta. Samaan aikaan lypsyvälejä muutetaan. Ensin lypsy tapahtuu kerran päivässä, ja myöhemmin joka toinen päivä. Mikäli lehmä tuottaa niukasti maitoa jo ennen umpikautta, on se mahdollista umpeuttaa kerrasta, ilman lypsykertojen vähentämistä vähitellen. (Kokkonen 2010, 112.) Umpeuttaminen tapahtuu noin kolme viikkoa ennen poikimista (Palmio 2017). Keskimäärin tarpeeksi pitkä umpikausi on noin 6–8 viikkoa. Riittävä pituus mahdollistaa laadukkaan ternimaidon tuottamisen. Lisäksi on tärkeää siirtää lehmä vähintään kaksi kuukautta ennen laskettua poikimista

karjan joukkoon, jotta ternimaitoon kehittyä tilan bakteerikantaa vastaavat vasta-aineet. (Kemppi 2012, 11.) Laadukasta ternimaitoa saadaan keskimäärin joka toiselta poikivalta lehmältä (Satafood 2019).

Poikkeuksellisen lyhyt- tai pitkä ummessaolokausi vaikuttaa negatiivisesti ternimaidon laatuun. Eri rotujen välillä on eroja ternimaidon laadussa sekä määrässä. On tutkittu, että holstein-rodulla ternimaidon laatu on parempaa kuin ayrshire-rotuisilla lehmillä. (Herva ym. 2014.) Toisessa tutkimuksessa puolestaan väitetään, että holstein-rodulla olisi heikompi ternimaidon vasta-ainepitoisuus kuin muilla roduilla (Hartikainen ym. 2012, 265–266).

Ruokinnan vaikutuksia ternimaidon määrään ja laatuun sekä vasikan kehitykseen ja kasvuun on tutkittu vähän. Kuitenkin optimaalisella ruokinnalla saavutetaan paremmat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet kuin ylenpalttisella energian saannilla. (Hokkanen 2020b.) Optimaalinen valkuaisen ja seleenin määrä parantaa ternimaidon laatua. Kuumalla jaksolla on syytä miettiä, onko rehua tarve hapattaa. Ruokinta kannattaa suunnitella etukäteen ja hellejakso mielessä pitäen. Ilman lämpötilan noustessa on riskinä, että rehut alkavat lämpenemään jo varastossa, lisäksi ruokintapöydällä rehu lämpenee päivän aikana nopeasti, joten useampi jakokerta mahdollistaa rehun pysymisen tuoreena ja houkuttelevana. Tämä myös auttaa karjan heikoimpia pääsemään syömään riittävästi, sillä hyvää rehua on lähes koko ajan saatavilla. (Yli-Hännilä 2021.)

Hellestressi heikentää lehmän ternimaidon laatua (Lehmälääkärit 2020). Liiallinen kuumuus ei ole lehmille hyväksi. Varsinkin kun lämpötila nousee yli 20 asteen, maidontuotanto kärsii ja lämpöstressi puhkeaa. (Holma 2020.) Lehmät eivät enää suostu makoilemaan, vaan viettävät paljon aikaa seisten. Tästä syystä jalat eivät pääse palautumaan, vaan ovat koko ajan rasituksessa. Sorkat ovat pidempiä aikoja lantakosketuksessa ja sorkkaterveys kärsii. Kun lehmä ei pääse toteuttamaan lajinomaista käyttäytymistä eli syömään ja märentämään riittävästi, on riskinä pötsin happamoituminen. Tällöin rasva- ja valkuaispitoisuudet laskevat ja sen sijaan ureapitoisuus nousee. Ripuli on mahdollinen seuraus. Heikko hygienia navetassa mahdollistaa bakteerien leviämisen ja eläinten altistumisen sairauksille. Lisäksi jatkuva läähättäminen ja runsas syljentuotanto sekä aineenvaihdunta kuluttavat suolaa. (Yli-Hännilä 2021.)

### 3 TUOTANNON TUNNUSLUVUT

Tuotosseurantaan kuuluvat tilat voivat tarkastella tärkeimpiä tunnuslukuja raporteista ja verrata niitä koko maan keskiarvoihin. Vuosiraportissa keskeisiä asioita ovat koko karjan keskituotos, keskituotos rotujen ja tuotoskausien välillä sekä 305 päivän tuotos koko karjassa sekä karjan historia lähivuosilta. Lisäksi raportista käy ilmi koelypsyjen ja näytteiden määrä, elinikäistuotokset, keski-poikimakerta, poistettujen keski-poikimakerta, EKM, kg/elinpäivä, elossa olevat sekä poistetut. Mukana on myös poistojen määrä karjassa, poistettujen keski-ikä, yleisimmät poistojen syyt sekä hoitojen määrät ja syyt. Lisäksi raportissa käsitellään hedelmällisyys- ja poikimistietoihin liittyviä tunnuslukuja. (Tuotosseurannan vuosiraportti 2021.)

Poikimaväli kertoo ajan lehmän kahden eri poikimiskerran välillä (Kaimio 2003). Lyhyempi poikimaväli on tuotannollisesti parempi, sillä silloin tuotospäiviä saadaan enemmän. Lisäksi siitä voidaan päätellä karjan hedelmällisyyden olevan hyvä. On huomioitava, että hedelmällisyyteen vaikuttaa kuitenkin moni asia kuten ruokinta, olosuhteet, perimä, stressitekijät, tuotos sekä sairaudet. On myös tärkeää muistaa hoitajan rooli, johon kuuluu kiimantarkkailu, sekä taidot ja rutiinit. Ihanteellinen, jokseenkin haasteellinen, poikimaväli olisi 365 päivää (Kurkela). Vuonna 2021 koko maassa poikimavälien keskiarvo on ollut 414 päivää. (Tuotosseurannan vuosiraportti 2021.)

Lepokaudella tarkoitetaan aikaa lehmän edellisen poikimisen ja ensimmäisen siemennyksen välillä (Hartikainen 2009). Tavoitteellinen lepokausi on noin 60 päivää (Kaimio 2003). Vuonna 2021 koko maan keskiarvo on ollut 99 päivää (Tuotosseurannan vuosiraportti 2021). Lepokaudella huomataan lehmän palautuminen edellisestä poikimisesta sekä sen kiimakierron laatu. Tilan siemennyskäytännöt ovat myös suuressa roolissa, sillä on merkitystä, kuinka nopeasti lehmä siemennetään uudestaan. Mahdollisia syitä lepokauden pidentämiselle ovat erilaiset sairaudet kuten kohtutulehdus, jälkeisten jääminen tai ketoosi eli energiavajaus. (Kaimio 2003.) Lepokauden jälkeen alkaa siemennyskausi. Siemennyskauden pituus lasketaan ensimmäisestä siemennyksestä lehmän tiinehtymiseen (Hartikainen 2009). Siemennyskauden on mahdollista olla myös nolla päivää, sillä silloin lehmä on tiinehtynyt heti ensimmäisestä siemennyksestä. Pidentyneet siemennyskaudet voivat viestiä useista eri ongelmista, joista yksi suurimmista on kiimantarkkailun heikkoudet ja epäonnistuminen. (Kaimio 2003.)

Merkittävän lyhyellä (alle 30 päivää) ummessaolokaudella on huomattu negatiivisia vaikutuksia ternimaidon laatuun. Ternimaidon laatuun ei kuitenkaan vaikuta 20 päivän ero umpikauden pituuden noustessa 40 päivästä 60 päivään. Lehmän laihtumisen ummessaolokauden aikana on todettu myös vaikuttavan negatiivisesti ternimaidon laatuun. 4–6 viikkoa ennen poikimista alkaa utareeseen erittymään vasta-aineita lehmän verenkierrosta. (Hartikainen ym. 2012, 265.) Mikäli lehmää aletaan pitämään pidempiä aikoja ummessa, samalla lyhenee myös tuotoskausi, millä taas on negatiivinen vaikutus maitomäärään ja sitä kautta talouteen. Lisäksi liian pitkällä umpikaudella on huomattu olleen vaikutusta lehmän seuraavan tuotoskauden maitomääriin (Rajala-Shultz 2016). Liian lyhyeksi jäänyt umpikausi sen sijaan heikentää lehmän utareen solukon uusiutumista. Hyvälaatuinen ternimaito jää saamatta ja samalla myös lehmän utareterveys heikkenee tulevalle tuotoskaudella. (Rajala-Shultz 2016.) Vuonna 2014 julkaistussa Kestävä karjatalous -hankkeen tutkimustuloksissa (KESTOVASIKKA), todettiin, ettei umpikauden pituudella olisi merkitystä ternimaidon laadun kannalta (Herva ym. 2014).

Olosuhteet umpikaudella ovat oleellisia tulevan lypsykauden kannalta. Ihanteellisissa olosuhteissa on rauhallista eikä umpilehmällä ole stressitekijöitä, eikä sen tarvitse umpikauden aikana siirtyä paikasta toiseen useasti. Lisäksi makuupaikalla on hyvin kuivitettu pehmeä ja puhdas alusta. Umpilehmän tulisi päästä jaloittelemaan, sillä se ylläpitää lihaksistoa ja aineenvaihduntaa, vähentää sorkkaongelmia, edistää hyvinvointia sekä terveyttä ja mahdollistaa lajille luonnollisen käyttäytymisen. Riittävästä ja puhtaasta vedensaannista tulee huolehtia. Laadukasta ja hygieenistä karkearehua on koko ajan tarjolla, ja kun umpikaudella kuiva-ainesyönti saadaan pidettyä korkealla, saadaan tulevalle lypsykaudelle hyvät lähtökohdat. Navetan viileys on tärkeä osa lehmän hyvinvointia. Jos lämpötila ylittää 15 °C, on riittävästä ilmanvaihdosta huolehdittava erityisesti makuupaikan läheisyydessä, koska maatessa lehmä lämpenee. (Vasalampi 2021, 9–10.)

Umpikauden loppuvaiheessa aloitetaan tunnusruokinta noin kolme viikkoa ennen laskettua poikimista (Suvilehto 2014, 12). Se valmistaa emän pötsimikrobit poikimisen jälkeiseen väkirehruokintaan ja näin ollen vähentää muun muassa sorkkakuumeen riskiä. Ruoka koostuu samasta väkirehusta, jota syötetään poikimisen jälkeen. Lisäksi tunnuttaessa rehumäärät lisääntyvät umpikauden rehumäärästä (Kokkonen 2010, 112–113.)

Vasikoilla hyvänä päiväkasvuna voidaan pitää 1 kg päivässä. Päiväkasvuun vaikuttaa muun muassa ruokinta, sukupuoli sekä rotu. (Autio 2021, 32.) Riittävästi vasta-aineita ternimaidosta saa-

neilla vasikoilla on parempi päiväkasvu kuin vasikoilla, jotka eivät ole saaneet vasta-aineita riittävästi. Vasikat, jotka eivät saa syntymän jälkeen ternimaidossa riittävästi vasta-aineita, kärsivät heikosta vastustuskyvystä, joka vaikuttaa päiväkasvuun negatiivisesti ja lisää sairastumisen riskiä merkittävästi. Vasta-aineiden määrää veressä voidaan tutkia, ja sen avulla voidaan arvioida sairastumisen riskiä sekä taata vasikoiden terveys juottorutiineja kehittämällä. (Lehmälääkärit 2020.)

## 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TOTEUTUS

Tässä tutkimuksessa on tarkoitus selvittää, millä keinoilla ternimaidon määrää ja laatua voidaan lisätä ja näin saadaan hyvälaatuinen ternimaito riittämään kaikille syntyville vasikoille. Lisäksi tutkitaan ternimaidon laadun merkitystä vasikan kasvaessa lehmäksi. Mty Klemolan tilalla on kerätty tietoja poikineista lehmistä sekä syntyneistä vasikoista ja niille juotetuista ternimaidoista toukuu-kuusta 2017 asti. Käsiteltävä aineisto on kerätty viiden vuoden ja kolmen kuukauden ajalta. Työn toimeksiantajana toimii Oy Snellman Ab.

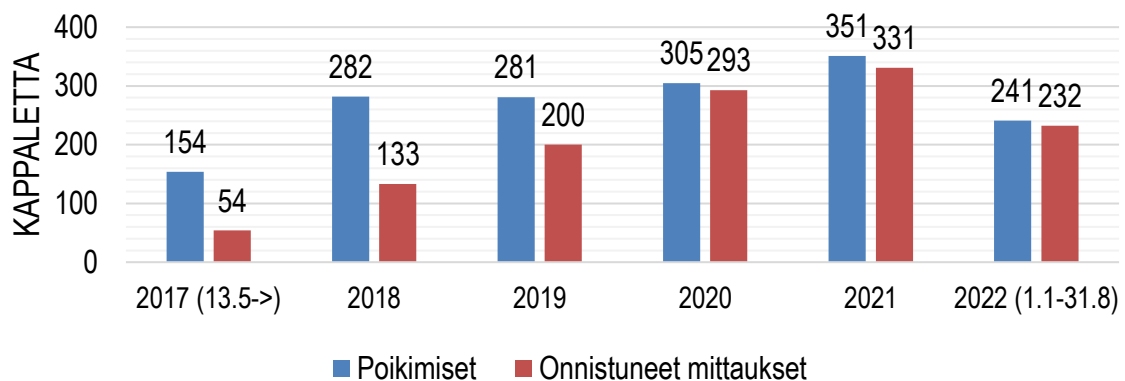
Tutkimuksessa käytettävät tiedot ovat Mty Klemolan tilalta, joka sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Kokkolan kaupungissa, entisessä Ullavan kunnassa. Toimiala on yhdistetty kasvinviljely- ja kotieläintalous. Tilalla on 6 DeLaval lypsyrobotia sekä vastavalmistunut Demecan valmistama biokaasulaitos. Eläinmäärä on noin 580, joista noin 310 on lypsäviä ja loput nuorkarjaa. Sonnit sekä liharotuiset vasikat lähtevät ternivasikoina välitykseen. Lypsykarjan lisäksi tilalla on ravihevoseja ja pienimuotoista ravihevoskasvatustoimintaa. Ravureita, siitostammoja sekä varsoja on yhteensä noin kaksikymmentä. (Klemola, L. 2022.)

Tilalla on oletuksena, että hyvää ternimaitoa saaneet vasikat menestyvät paremmin. Tutkimuksessa selvitetään, pitääkö tämä paikkaansa. Tavoitteena on saada tilalta kerätyt tiedot luettavaan muotoon, jotta yrittäjillä on mahdollisuus puuttua herkästi epäkohtiin sekä kehittää omaa toimintaansa. Lisäksi toivoisimme, että työn avulla kaikki tilat voisivat kehittää omaa toimintaansa sekä erityisesti vasikoiden hyvinvointia.

Tietoja kerättiin keskustelemalla yrittäjien kanssa ja kirjaamalla keskustelut muistiinpanoihin. Menetelmänämme oli teemahaastattelu. Haastattelun lisäksi saimme pääsyn Minun Maatilani -ohjelmistoon, johon oli kirjattu tiedot vasikoiden ruokinnasta sekä lypsetyt ternimaidot lehmäkohtaisesti. Minun Maatilani -palvelun kautta saimme laajasti muutakin tietoa käyttöömmee, kuten esimerkiksi ProAgrian tuotosseurantatiedot. Lisäksi pääsimme tarkastelemaan eläinlääkärin tekemiä hoitoja Nasevan kautta. Puhelimme myös jo saatavilla olevaan tietoon kirjallisuuden, opinnäytetöiden sekä verkkojulkaisujen avulla. Käytössä olevat aineistot koottiin Exceliin, jossa tietoja vertailtiin keskenään ja niistä muodostettiin erilaisia kuvioita, joita on tulkittu tekstissä myöhemmässä vaiheessa.

Tutkimuksessa käytiin läpi saatuja tietoja, jotka koottiin Exceliin. Mikäli joukkoon oli sattunut virheitä kirjattaessa, emme välttämättä osanneet ottaa niitä huomioon. Luotimme saatuun aineistoon ja sen todenmukaisuuteen. Haastattelulla oli suuri painoarvo, ja sen pohjalta kirjassimme tilan tiedot ja käytänteet. Tutkimuksen haastavuutta lisäsivät useat eri lähteet, joiden tiedoissa oli keskenään poikkeavuuksia. Nämä eivät kuitenkaan vaikuttaneet tutkimuksen lopputulokseen merkittävästi.

Tutkimus koostuu yhden tilan tiedoista, eli aineisto on valtakunnallisesti suppea. Toisaalta tila on perinteistä suomalaista maitotilaa keskimääräistä suurempi, joten mittaustuloksiakin on paljon. Verrattuna aikaisempiin tutkimuksiin tässä verrataan vain yhden tilan ternimaitoja, mikä tarkoittaa sitä, että kaikki eläimet ovat samanlaisissa olosuhteissa ja se vähentää olosuhteiden vaikutusta tutkimuksen luotettavuuteen. Viidenvuoden aineiston avulla voidaan tarkastella vasikan ternimaidon juottoajankohdan sekä laadun vaikutuksia 1–4 tuotoskauden lehmien tiinehtyvyyteen, poikimaiseen ja poikimavaikeuteen, soluihin sekä tuotoksiin liittyen. Tilalta saatu aineisto on harvinainen tässä laajuudessa, joten sitä kannattaa hyödyntää. Mitattuja ternimaitoja ajalta 6.5.2017–31.8.2022 on yhteensä 1 243 kappaletta (kuvio 2), näistä tuloksista niin sanottuja nollatuloksia on 98 kappaletta eli noin 8 %.



KUVIO 2. Onnistuneet mittaukset verrattuna poikimisten määrään

Tilan tavoitteena on antaa ternimaitoa vastasyntyneelle vasikalle niin pian kuin mahdollista, mutta mielellään viimeistään neljän tunnin kuluttua syntymästä. Tavoite ternimaidon vasta-ainepitoisuudelle eli Brix-arvolle on 22 %. (Klemola, L 2022.) Poikimisia kyseisenä aikana oli 1 614, josta käy ilmi, että jopa reilu 77 % poikimisista kaikkien vuosien aikana mitattiin onnistuneesti. Suuri prosenttiosuus tuo luotettavuutta tietojen tarkasteluun. Tuloksista myös huomaa, että ternimaitojen mittaminen ja kirjaaminen on lisääntynyt vuosien varrella, ja että siitä on tullut yhä enemmän osa arjen

toimia. Vuonna 2017 ternimaidoista on mitattu onnistuneesti vain 35 %, kun taas vuonna 2022 ternimaidoista jopa 96 % on mitattu onnistuneesti. Poikimisten määrän kasvua vuositasolla selittää vuonna 2020 valmistunut laajennus, joka on mahdollistanut suuremman eläinmäärän (Klemola, L. 2022).

Tutkimuksen luotettavuutta on tarkasteltu tekstissä myöhemmin aihepiireittäin ja lisäksi erilaisten kuvioiden avulla tarpeen mukaan. Mukaan on pyritty ottamaan mittauksiin eniten vaikuttavat tekijät, kuten määrä, laatu, onnistumiset ja niin edelleen. Luotettavuutta miettiessä on syytä muistaa tutkimuksen keskittyvän ainoastaan yhden tilan tietoihin, käytänteisiin ja heidän mittaustuloksiinsa.



## 5 TILALTA KERÄTTY AINEISTO

Tilan tuotosseurannan vuosiraporttien mukaan poikimaväli 369 päivää on tällä hetkellä 45 päivää lyhyempi kuin muun maan keskiarvo 414 päivää. Lepokauden pituus 63 päivää on koko maan keskiarvoon 99 päivää nähden hyvä. (Tuotosseurannan vuosiraportti 2021.) Koko maan luku 99 päivää on jo hälytysrajan yläpuolella (Kaimio 2003).

Tilan keskimääräinen siemennyskauden pituus 35 päivää on päivän lyhyempi kuin koko maassa (36 päivää). Tilan siemennyskauden pituutta (35 päivää) olisi mahdollista lyhentää ja tavoitella 25 päivän siemennyskautta. (Kurkela.) Siemennysten määrä poikimista kohti on tilalla 1,80, joka on koko maan lukuihin (1,86) verrattaessa hieman parempi. Ummessaolokauden pituus tilalla ja koko maassa on päivälleen sama, 67 päivää. Hiehojen poikimaikä 24,3 kuukautta on hieman vähemmän kuin koko maan keskiarvo 25,9 kuukautta. Vasikkakuolleisuus (11,9 %) on korkeampi tilalla kuin koko maan luku 6,8 %. (Tuotosseurannan vuosiraportti 2021.) Tämä selittyy osaltaan karjan laajennuksella ja suurella määrällä ensikoita, jotka poikivat ensimmäistä kertaa (Klemola, L 2022).

Tilalla on käytössä lomake, jolle kirjataan kaikki poikineet lehmät ja syntyneet vasikat ja niihin liittyvät tiedot (LIITE 1). Lomakkeelle kirjataan poikineen lehmän korvanumero, poikimapäivä ja aika, vasikan/vasikoiden sukupuoli/et, rotu sekä korvanumero(t). Lisäksi lomakkeelle kirjataan lypsetty maitomäärä ja lypsetyn maidon Brix-arvo, aika milloin vasikka on juotettu, juotetun maidon määrä ja jos vasikalle on annettu pakasteesta ternimaitoa oman emän ternimaidon sijaan, kirjataan myös juotetun maidon vasta-ainepitoisuus ylös. Toiseksi viimeisestä sarakkeesta valitaan itse/poii'tettu, poikimavaikeuden mukaan. Loppuun on varattu tilaa lisätiedoille poikimisesta sekä lehmän ja/tai vasikan hyvinvoinnista. Jos vasikka on kuollut, merkitään risti kohtaan, johon tavallisesti merkittäisiin vasikan korvanumero. (Klemola, L. 2022.)

Lomakkeelta tiedot on helppo kirjata Minun Maatilani -palveluun ja tätä kautta nautarekisteriin sekä DeLavalin DelPro -järjestelmään. Lomakkeella on ruutu, johon merkitään rasti, kun poikiminen on kirjattu. Näin kirjanpito pysyy ajan tasalla ja tiedetään myös, mitkä tiedot on kirjattu. Kirjaamisen yhteydessä ilmoitetaan välitykseen menevät vasikat Snellmanin Anelma -palveluun, sekä tulostetaan kyseisille vasikoille vasikkakortit valmiiksi. Näin yrittäjä varmistuu, että kaikki välitykseen lähtevät vasikat muistetaan myös ilmoittaa välitykseen. (Klemola, L. 2022.)

## 5.1 Käytänteet umpeuttaessa ja umpikaudella

Lypsylehmät saavat appeen lisäksi väkirehuja lypsrobotilta. Robotti ruokkii eläimiä ruokintataulukoiden mukaan, maitotuotoksen sekä tuotosvaiheen perusteella. Tuotoskauden alkuvaiheessa väkirehuannosta nostetaan vaiheittain huippuunsa, josta annos laskee taas vaiheittain tuotoksen mukaan loppulypsykautta kohti mentäessä. (Klemola, L. 2022.)

Lehmiä otetaan umpeen kerran viikossa eläinten määrän mukaan, yleensä kolmen tai kuuden lehmän ryhmissä. Tuotoseurannan vuosiraporttien mukaan ummessaolokauden pituus vuosina 2017–2021 oli keskimäärin 68,2 päivää eli 9–10 viikkoa. Umpeen laitettaessa lehmät otetaan omaan erilliseen karsinaan, jossa niillä on tarjolla lypsyappeen sijaan pelkästään kuivaheinää tai olkea. Karsinaan siirron jälkeen lehmät lypsetään noin 32 tunnin päästä seuraavan kerran. Seuraavaa lypsykerta on noin 72 tunnin eli kolmen vuorokauden päästä. Tämä lypsykerta on yleensä viimeinen, jonka jälkeen lehmälle laitetaan umpihoito tarvittaessa ja jokaiselle lehmälle laitetaan umpikauden ajaksi vedinkanavaan vahatuubit. Viimeisen lypsykerran jälkeen lehmät merkitään ja päästetään muiden umpilehmien sekaan ryhmään, jossa ne saavat umpiapetta. Umpeutetut lehmät merkitään, jotta niiden terveydentilaa sekä utaretta on helpompi seurata isossa ryhmässä ensimmäisten päivien ajan. (Klemola, L. 2022.)

Isolla umpiosastolla on avokourut, joista lanta poistetaan raappojen avulla. Lehmä saattaa poikia ennen odotettua poikimapäivää, eikä vasikoiden haluta syntyvän avokouruun. Tämän vuoksi on tärkeää siirtää lehmät hyvissä ajoin ennen poikimista pienempiin karsinoihin, joissa on ritilälattiat. Lehmät siirretään pääsääntöisesti odotetun poikimapäivän mukaisessa järjestyksessä noin kuukautta ennen ritiläkarsinoihin. Lehmät ovat siis isossa ryhmässä noin kuukauden, jonka jälkeen siirtyvät pienempiin karsinoihin. Pienemmissä karsinoissa lehmiä on helpompi tarkkailla. Lisäksi tilalla on kolme poikimakarsinaa, joissa on kuivikkeena talvisin olki ja kesällä hiekka. Näihin poikimakarsinoihin lehmät siirretään pääsääntöisesti odotetun poikimapäivän mukaisessa järjestyksessä, mutta jos joku eläin näyttää poikimisen merkkejä ennen siirtymävuoroa, se siirretään aikaisemmin. Tilalla pyritään siihen, että jokainen vasikka syntyisi poikimakarsinaan. Lisäksi jos nähdään, että eläimellä on riski halvaantua, se voidaan siirtää poikimakarsinaan aikaisemmin. Poikimakarsinoissa on lehmiä kerrallaan 3–7, riippuen poikivien lehmien määrästä. (Klemola, L. 2022.)

Ennen aperuokintaan siirtymistä tilalla tunnutettiin umpilehmät kioskin avulla. Kun tilalla siirryttiin aperuokintaan, tunnutus lopetettiin. Nyt kuitenkin umpikaudella lehmille annetaan väkirehuja umpiapteen lisäksi noin kaksi viikkoa ennen poikimista. On koettu, että tämä lisää ternimaidon määrää, valmistaa lehmää paremmin tulevaan lypsykauteen ja vähentää ongelmia lypsykauden alkuvaiheessa. Lisäksi lehmille annetaan poikimakarsinoihin umpiapteen sijaan lypsyapetta. Poikimakarsinaan lehmät siirtyvät 1–5 päivää ennen poikimista, poikivien lehmien määrän mukaan. (Klemola, L. 2022.)

## 5.2 Käytänteet lehmän poikiessa

Tilan kuudesta robotista yhdellä lypsetään ainoastaan erottelumaitoja, eli vastapoikineita, umpeutettavia sekä hoidettavia lehmiä. Robotti on erotettu tankin maitolinjasta, jolloin minimoidaan riski lypsää antibiootti- tai muuta erottelumaitoa tankkiin. Robotin maitolinjaan on lisäksi tehty putkitus ja hanat, joilla maito saadaan mahdollisimman lyhyellä putkella ämpäriin, jolloin arvokasta ternimaitoa ei jää putkistoon eikä se pääse sekoittumaan muihin maitoihin. (Klemola, L. 2022.)

Yrittäjät ovat hiljattain investoineet ColoQuick ternimaidon pakastus- ja sulatusjärjestelmän. ColoQuickin ansiosta ternimaitoa on helppo pakastaa ja nopea sulattaa vasta-aineita tuhoamatta. Ternimaito laitetaan suppilon avulla muovisalkkuihin, jotka pakastetaan. Kun ternimaitoa tarvitaan pakasesta vasikalle, salkku otetaan pakkasesta vesisäiliöön, joka pyörittää salkkua ja samalla sekoittaa maitoa. Vesisäiliö täytetään vedellä ja vesi voidaan asettaa haluttuun lämpötilaan ja sulatusaika voidaan määrittää laitteen ajastimeen. Lisäksi mukana tulee salkkuihin sopiva letku, jolla ternimaito saadaan letkutettua suoraan vasikan mahaan turvallisesti. (Klemola, L. 2022.)

Kun lehmä poikii, noudatetaan tiettyä työjärjestystä. Poikimista valvotaan mahdollisuuksien mukaan ja tarvittaessa avustetaan. Poikimisia voidaan seurata valvontakameroista tietokoneelta tai puhelimitse. Kun vasikka on syntynyt, huolehditaan, että emä saa hoitaa vasikkaa niin halutessaan. Tarvittaessa vasikkaa elvytetään ja/tai imetään limaa hengitysteistä siihen tarkoitettulla elvytyspumppulla. Jos poikiminen on raskas, annetaan kipulääkettä tarvittaessa niin emälle kuin vasikallekin. Emälle annetaan vettä niin paljon kuin se juo. Veden sekaan laitetaan esimerkiksi Helunan Herätys Energiajuomajauhetta, joka virkistää poikinutta lehmää. Jos lehmä on poikunut kaksi kertaa tai useammin, sille annetaan kalsium- ja magnesiumvalmisteet ennen lypsyä. Kun emä on hoitanut vasikan, se ajetaan robottiin lypsyille. (Klemola, L. 2022.)

Robotissa lehmän utarekarvat leikataan ja utare pestään desinfiivalla valmisteella ennen ensimmäistä lypsyä. Umpeuttaessa laitettut vahatulpat poistetaan huolellisesti ennen lypsyä. Soluja seurataan ensimmäisten lypsyjen yhteydessä ”lettupannulla”. Jos jokin neljännes soluttaa, siitä otetaan utaretulehdusnäyte. Ternimaito lypsetään robottiin tehdyn putkiston avulla suoraan ämpäriin. Ämpäriässä ternimaito sekoitetaan huolellisesti, jonka jälkeen siitä otetaan näyte, joka laitetaan digitaaliseen refraktometriin (kuviot 3 ja 4). Tavoitteena olisi, että refraktometrin lukema on 22 % tai enemmän. Jos hyvälaatuista (Brix-arvo 22 % tai yli) ternimaitoa on riittävästi, voidaan vasikalta ylijäävä ternimaito pakastaa. Tilalla joudutaan juottamaan ternimaitoa, jonka Brix-arvo on alle 22 %, koska hyvälaatuista ternimaitoa ei tule riittävästi. (Klemola, L. 2022.)



KUVIOT 3. ja 4. Digitaalinen refraktometri (Kuva: Sara Klemola 2022)

Mittauksen jälkeen ternimaitoa lämmitetään riittävä määrä vasikalle maidonlämmittimellä tai ColoQuick vesihauteella. Maidonlämmittimessä ja ColoQuickissa on termostaatit, jotka huolehtivat, ettei maidon lämpötila nouse liikaa lämmittäessä, jolloin ternimaidon vasta-aineet kuolevat. Lämmityksen jälkeen ternimaito letkutetaan vasikalle ColoQuickin salkusta laitteen mukana tulleella letkulla (jos päädytään sulattamaan ternimaitoa pakkasesta) tai ”pakkojuottopullolla”. Aikaisemmin ternimaito juotettiin vasikoille tuttiämpärillä, mutta yrittäjät ovat todenneet, että letkutus on paras tapa

varmistaa, että ternimaitoa saadaan vasikalle riittävästi tarpeeksi nopeasti. Seuraavilla juottokerroilla vasikka saa imeä maidon tuttiämpäristä. Ternimaidon letkutuksen ansiosta vasikat ovat parempikuntoisia ja alkavat juomaan itsenäisesti nopeammin. Usein toinen tuttiämpärijuotto sujuukin jo avustamatta. (Klemola, L. 2022.)

Vasikan emälle annetaan kalsium- ja tarvittaessa magnesiumlisää ensimmäisinä päivinä poikimisen jälkeen niin kauan, että halvausriski voidaan sulkea pois. Lehmien syöntiä ja märehtimistä seurataan ja tarvittaessa annetaan syöntiä ja märehtimistä edistäviä valmisteita. Lisäksi lehmän lämpöä seurataan mahdollisten jatkohoitotoimenpiteiden varalta. Jos lehmälle on käytetty umpihoi-toja, tutkitaan maito Delvotestillä ennen tilasäiliöön lypsävälle robotille siirtoa. Lehmä siirretään aikaisintaan kahden päivän kuluttua toiselle robotille, jossa se pääsee ensin erilliskiertoon pienem-pään ryhmään, missä sitä on helpompi tarkkailla. (Klemola, L. 2022.)

### **5.3 Käytänteet vasikoiden juotossa ja hoidossa**

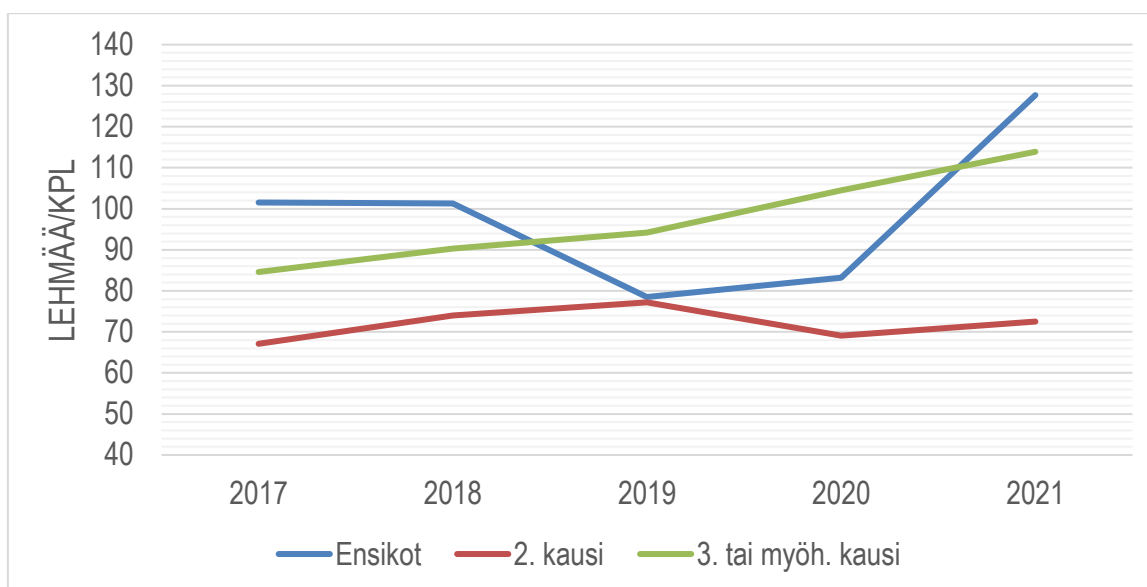
Vasikoiden ruokinnan perusta on hyvälaatuinen ternimaito. Syntymän jälkeen emälle annetaan mahdollisuus hoitaa vasikkaa, jonka jälkeen vasikka tuodaan puhtaaseen ja hyvin kuivitettuun yksilökarsinaan. Välitykseen lähteville ja tilalle jääville vasikoille on erilliset tilat tautipaineen vähentämiseksi. Syntymän jälkeen vasikalle letkutetaan 2–4 litraa hyvälaatuista ternimaitoa. Tämän jälkeen vasikka juotetaan tuttiämpärillä yksilökarsinassa noin neljäntoista päivän ajan kahdesti päivässä, jonka jälkeen se siirretään ryhmäkarsinaan juomakoneelle. (Klemola, L. 2022.)

Ryhmäkarsinoita on yhteensä seitsemän, joista kuudessa on juomakone. Kahdessa ensimmäisessä ryhmäkarsinassa juomakone juottaa vasikoita tankista, jonne voidaan laittaa erottelumaitoja robotilta tai sitten sinne voidaan tehdä juomarehua. Juomakoneet juottavat vasikoita juottosuunnitelman mukaisesti. Yhdellä juottokerralla vasikka saa enintään neljä litraa maitoa. Vuorokaudessa vasikalla on mahdollisuus juoda kymmenen litraa. Jos vasikka ei juo päivän aikana koko maitomäärää, sillä on mahdollisuus juoda jäljelle jäänyt määrä lisäksi seuraavana päivänä. Vasikoita seurataan niin ryhmänä kuin yksilöinäkin ja juottosuunnitelmaa voidaan muuttaa havaintojen perusteella vasikkakohtaisesti. Vasikoita siirretään ryhmänä karsina kerrallaan eteenpäin. Viimeisessä karsinassa ei ole enää juomakonetta, joten vasikat vieroitetaan maidosta pääsääntöisesti toiseksi viimeisessä karsinassa, noin 60–70 päivän iässä. (Klemola, L. 2022.)

Vasikoille tehdään erikseen vasikka-ape, joka sisältää olkea, melassia sekä väkirehua. Vasikka-apetta laitetaan tarjolle heti syntymän jälkeen yksilökarsinoin. Vasikat syövät vasikka-apetta noin 40–50 päivää, jonka jälkeen niitä aletaan totuttaa lypsyapelle, jota ne syövät hiehonavetassa. Vasikat pyritään vaihtamaan lypsyapelle ennen maidolta vieroittamista, jottei tulisi yhtä aikaa useaa muutosta. Lypsyapteen lisäksi vasikat saavat väkirehua kasvun tueksi. Viimeisessä ryhmäkarsinassa vasikat ovat siis maidosta vieroitettuja ja syövät samaa apetta kuin seuraavalla osastolla hiehonavetassa. Näin ollen paikanvaihdoksen yhteydessä ruokinta pysyy samana, jolloin vältytään taas tekemästä useampaa muutosta kerralla. (Klemola, L. 2022.)

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

Tuloksien tarkastelu aloitettiin koostamalla vuosiraporteista taulukoita. Lypsävien määrä (kuvio 5) jaettiin vuosiraportin mukaan ensikoihin, toisen tuotoskauden lehmiin sekä myöhempien tuotoskausien lehmiin. Ensikoiden määrää tarkastellessa havaittavissa on voimakkaimmat muutokset. Tämä johtuu siitä, että tilalla on tehty laajennus vuonna 2020, jolloin hiehojen määrää on lisätty omasta karjasta sekä ostamalla (Klemola, L. 2022). Lisäksi myöhempien tuotoskausien lehmämäärä on lisääntynyt tasaisesti, mikä kertoo eläinten keskimääräisen poikimäiän noususta ja karjan paremmasta kestävydestä, mikä on taloudellisesti hyvä asia tilalle. Toisen tuotoskauden lehmien määrässä ei ole yhtä selviä muutoksia kuin edellä mainituissa.

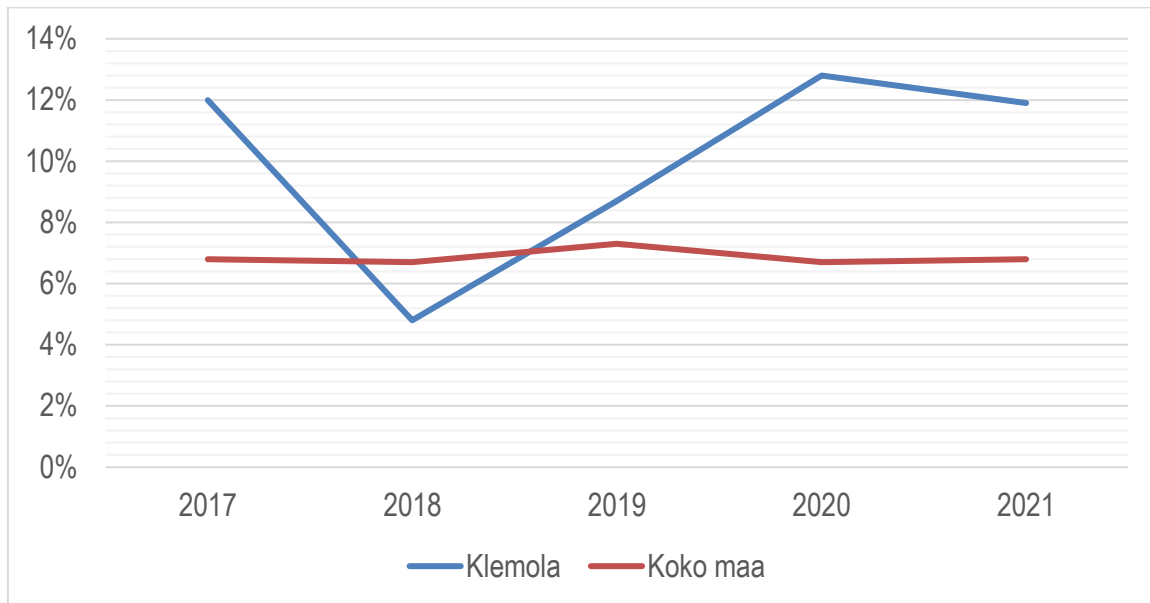


KUVIO 5. Lypsävien määrän kehitys vuosittain

Vasikkakuolleisuutta tarkasteltaessa (kuvio 6) lypsävien määrän kehityksen jälkeen, huomataan yhteneväisyys ensikoiden määrän ja vasikkakuolleisuuden välillä. Kun ensikoiden määrä on vähentynyt vuotta 2020 kohti mentäessä ennen eläinmäärän lisäystä, on vasikkakuolleisuuskin ollut matalampi. Hiehojen poikimisissa esiintyy enemmän poikimavaikeuksia kuin seuraavissa poikimisissa (Turunen 2009). Tämä selittää näiden kuvioiden yhteneväisyyden.

2018 vuosi näkyy selvänä poikkeuksena muihin vuosiin nähden. Vuoden 2016 aikana tilalla alkoi esiintyä vasikkaripulia, joka todettiin *Cryptosporidium parvum* aiheuttamaksi vuoden 2017 alussa,

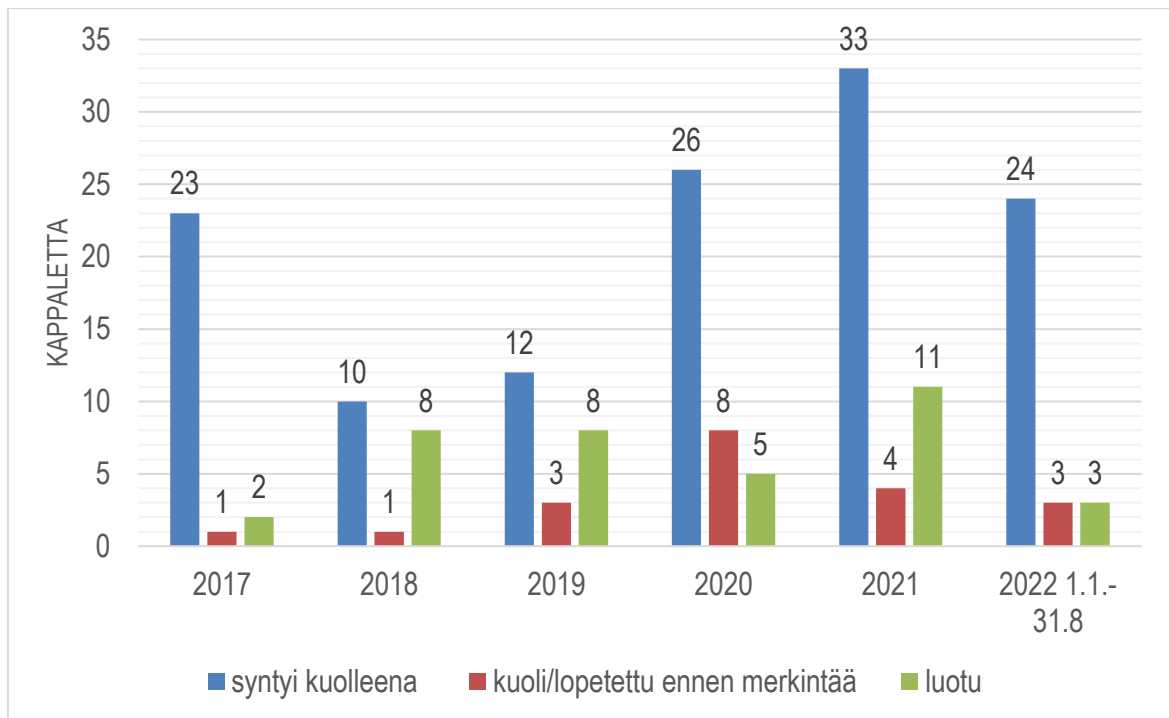
sen hoitoon aloitettiin Halocur-lääkitys maaliskuussa 2017 (Klemola, L. 2022). Lääkitys on mahdollisesti vähentänyt vasikkakuolleisuutta vuonna 2018.



KUVIO 6. Vasikkakuolleisuuden kehitys vuosittain

Vasikoiden kuolinsyistä (kuvio 7) merkittävin on kuolleena syntyneet, joiden määrän kehitys on verrattavissa niin vasikkakuolleisuuden kuin ensikoiden määrän kehitykseen. Voidaan siis todeta, että suurin syy vasikkakuolleisuuteen on poikimisessa aiheutuneet kuolemat, eikä esimerkiksi sairaudet, kuten nivel- tai hengitystietulehdus tai vasikkaripuli. Keskimäärin noin kolme vasikkaa vuosittain on kuollut tai lopetettu ennen merkintää (eli ennen seitsemän päivän ikää). Määrä on maltillinen karjakoko huomioiden ja verrattuna kuolleena syntyneiden vasikoiden määrään, joka on 21. Lisäksi luomisia on ollut vuosittain keskimäärin kuusi kappaletta.

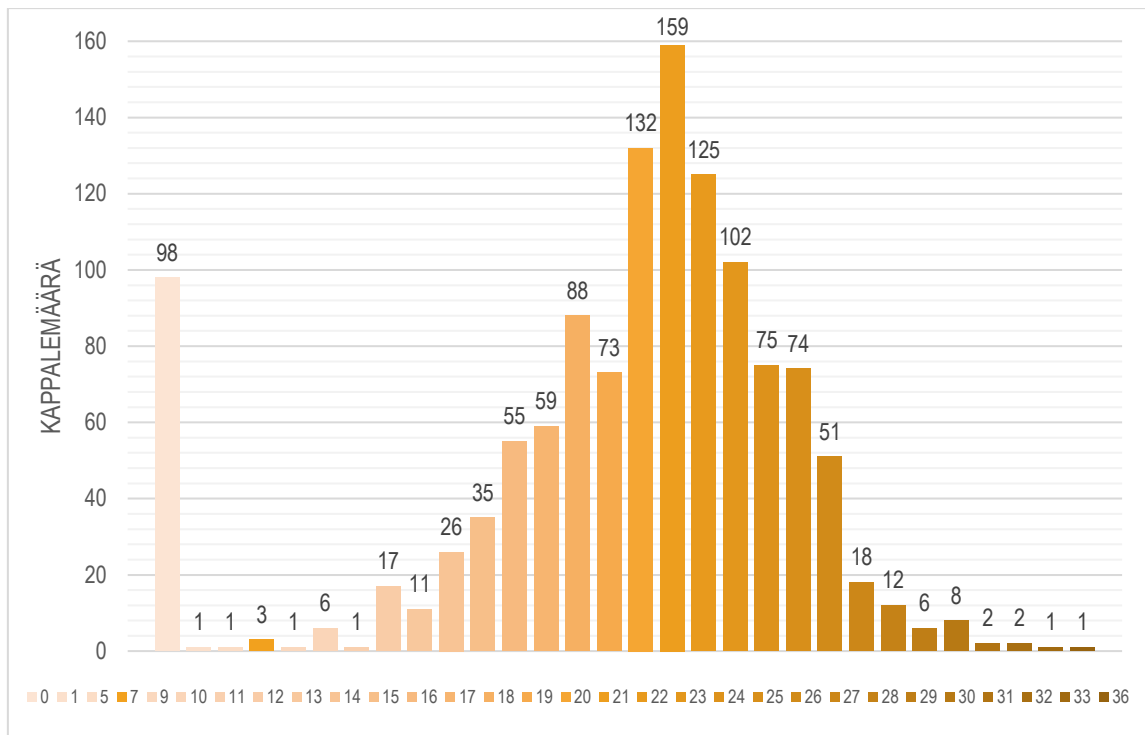




KUVIO 7. Vasikkakuolleisuuden syyt

## 6.1 Tilalla lypsetyt ternimaidot

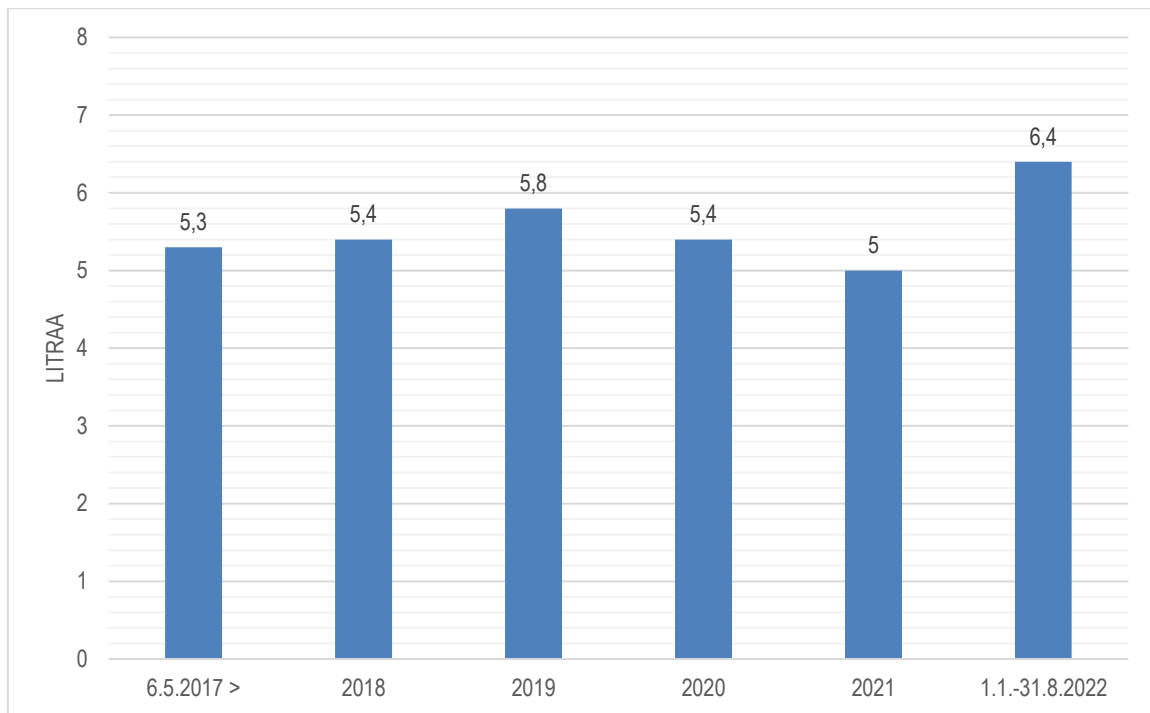
Mitatuissa ternimaidoissa on mukana myös poikimiset, jolloin ternimaitoa ei ole tullut eli ternimaidon ja vasta-ainepitoisuuden määrä on nolla (kuvio 8). Tällaisia tilanteita ovat muun muassa halvaantumisen tai kun hieho pidättää maitonsa. Epäonnistuneita mittauksia ei ole huomioitu. Näitä ovat mittaukset, jolloin joko litramäärä, vasta-ainepitoisuus tai molemmat tiedot puuttuvat tai jos ternimaitoon on mennyt esimerkiksi pesuvesiä sekaan ja näin ollen ternimaito on käyttökeltotonta. Jokaisesta poikimisesta on tutkittu vain ensimmäinen lypsetty ternimaito, tutkimuksessa ei ole siis huomioitu seuraavia lypsyjä. (Klemola, L. 2022.)



KUVIO 8. Mitattujen ternimaitojen Brix-arvojen jakauma

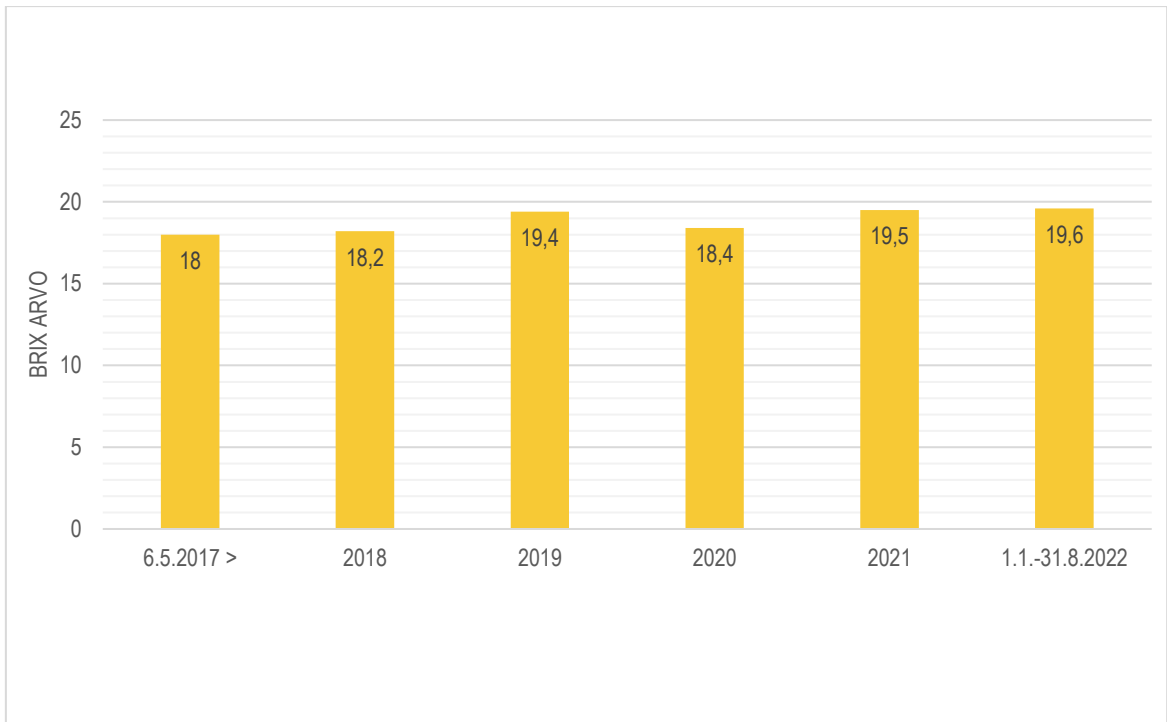
Mitattujen ternimaitojen Brix-arvot jakautuvat 0 %:n ja 36 %:n välille (kuvio 8). Ternimaitojen keskiarvo 5.6.2017–31.8.2022 oli 19 % mukaan lukien nollatulokset. Vastaava luku ilman nollatuloksia oli 20,7 %. Ternimaidon riittävyyden kannalta nollatulosten määrä on valitettavan korkea. Valtaosa mitatuista ternimaidoista sijoittuu 16 %:n ja 26 %:n välille.

Vuosittaista ternimaidon määrän keskiarvoa (kuvio 9) tarkasteltaessa on huomioitava, että vuosina 2017 ja 2022 ei ole mitattu kaikkia ternimaitoja, mikä saattaa vaikuttaa keskiarvoon. Eri vuosien välillä ei ole havaittavissa suuria eroja. 2017–2019 on tapahtunut pientä kehitystä, kun taas vuosina 2020–2021 ternimaidon määrän keskiarvo on laskenut. Tähän saattaa vaikuttaa navetan laajenuksen aiheuttama ensikoiden lisääntynyt määrä karjassa (Klemola, L. 2022). Vuonna 2022 ternimaidon määrän keskiarvo on selkeästi korkeampi kuin edeltävinä vuosina. Poikkeavan korkeaan määrään voi vaikuttaa, ettei kaikkien vuonna 2022 poikineiden lehmien ternimaitoja ole mitattu.



*KUVIO 9. Keskimääräinen ternimaidon määrä poikimista kohti (l/v)*

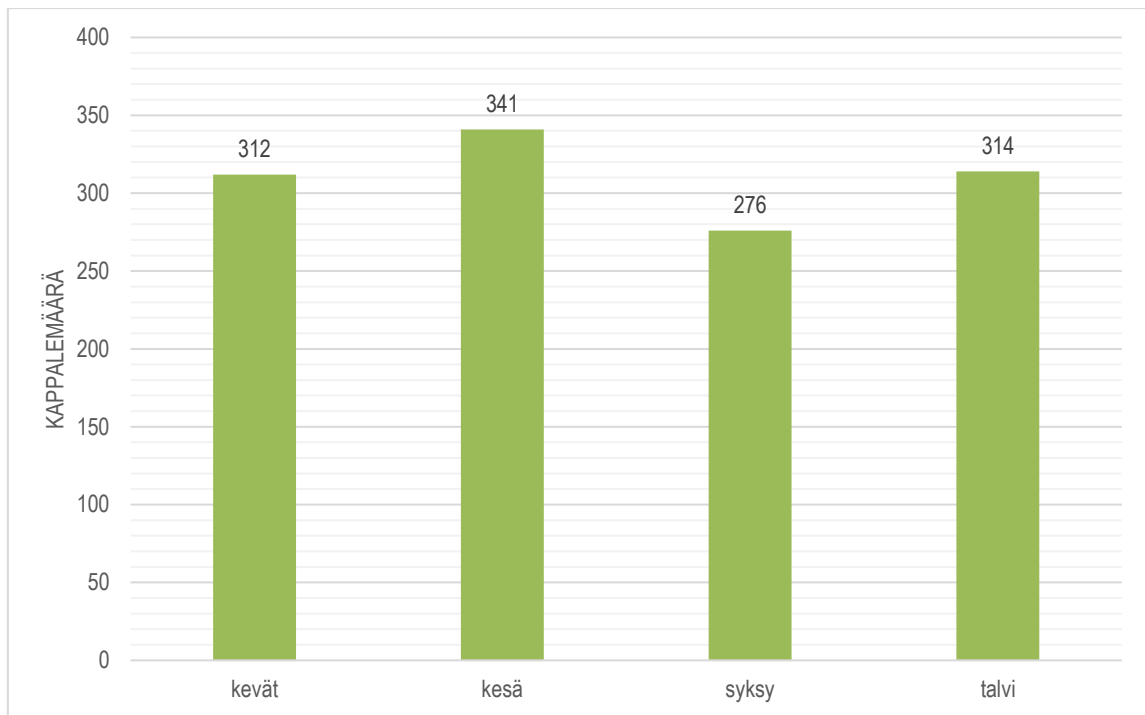
Tutkimuksen ensimmäisenä ja viimeisenä vuonna ei ole mitattu kaikkia ternimaitoja. Tämä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Voidaan kuitenkin todeta, että vuonna 2019 ternimaidon vasta-ainepitoisuuden keskiarvo on ollut korkeampi kuin kahtena edeltävänä vuonna (kuvio 10). Vuonna 2020 keskiarvo on kuitenkin taas laskenut. Tähän vaikuttaa navetan laajennuksesta johtuva ensikoiden lisääntynyt määrä, kuten myös vasikkakuolleisuuteen. Vuosien 2021 ja 2022 vasta-ainepitoisuuden keskiarvo on korkeampi kuin aikaisempina vuosina, näin ollen voidaan todeta, että hidasta kehitystä on tapahtunut.



KUVIO 10. Keskimääräinen ternimaidon vasta-ainepitoisuus vuosittain poikimista kohti

## 6.2 Vuodenajan vaikutus

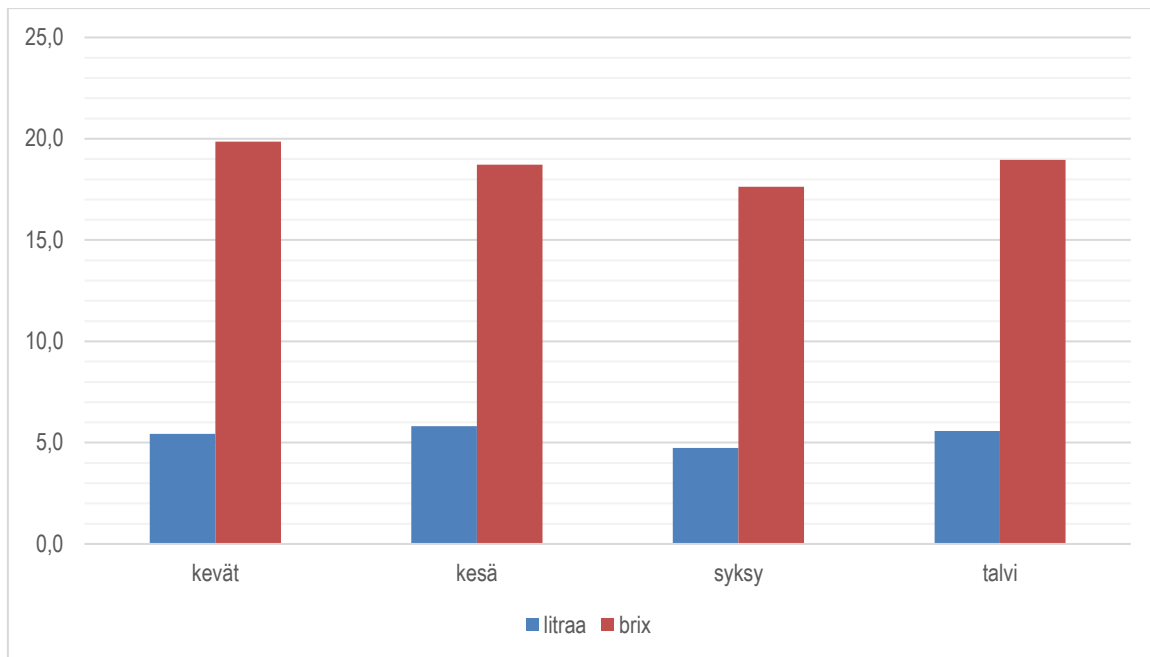
Kuviossa 11 näkyy 6.5.2017–31.8.2022 mitattujen ternimaitojen määrä eri vuodenaikojen mukaan. Kyseisellä aikavälillä mitattuja ternimaitoja oli eniten kesällä, 27,4 % kokonaismäärästä. Seuraavaksi eniten ternimaitoja oli talvella, 25,2 % kokonaismäärästä. Keväällä mitattuja ternimaitoja oli 25,1 % ja syksyllä 22,2 % kokonaismäärästä. Voidaan siis todeta, että mitatut ternimaidot jakaantuvat vuodenaikojen välillä kohtuullisen tasaisesti, eikä mittaustulosten määrä näin ollen vaikuta merkittävästi tutkimuksen luotettavuuteen.



KUVIO 11. Mitattujen maitojen määrä eri vuodenaikoina

Eri vuodenaikoina vallitsevien erilaisten olosuhteiden vaikutusta tarkasteltaessa voidaan todeta, että eri vuodenaikoina mitattujen ternimaitojen keskiarvoissa on eroja. Kuviosta 12 huomataan, että keväällä on korkein ternimaidon vasta-ainepitoisuuden keskiarvo, kun taas kesällä ternimaidon litramäärän keskiarvo on korkeimmillaan. Tarkasteltaessa ternimaitoja eri vuodenaikojen mukaan on huomioitava, että lehmät ovat olleet ummessa keskimäärin 68 päivää ennen poikimista ja ternimaidon mittausta. Toisin sanoen umpikausi on voinut ajoittua suurimmaksi osaksi keväälle, vaikka poikiminen onkin tapahtunut kesällä. Tämä vaikeuttaa vertailua vuodenaikojen välillä.

Vasta-ainepitoisuudeltaan laadukkaimmat ternimaidot on mitattu kevät- sekä talvikuukausina. Kun keskimääräinen ummessaolokausi on 68 päivää, esimerkiksi joulukuussa poikunut lehmä on mennyt todennäköisesti lokakuussa umpeen. Marraskuussa umpeen mennyt lehmä on mitä todennäköisimmin poikunut tammikuussa. Talvi- tai kevätkuukausina poikineet lehmät ovat olleet ummessa silloin, kun lämpötila on viileä. Jos taas ajatellaan kesä- ja syyskuukausina poikineita lehmiä, ovat ne olleet ummessa lämpimämmän sään vallitessa. Esimerkiksi syyskuussa poikunut lehmä on mennyt umpeen heinäkuussa.



KUVIO 12. Ternimaitojen keskimääräiset Brix-arvot ja litramäärät vuodenaikojen mukaan

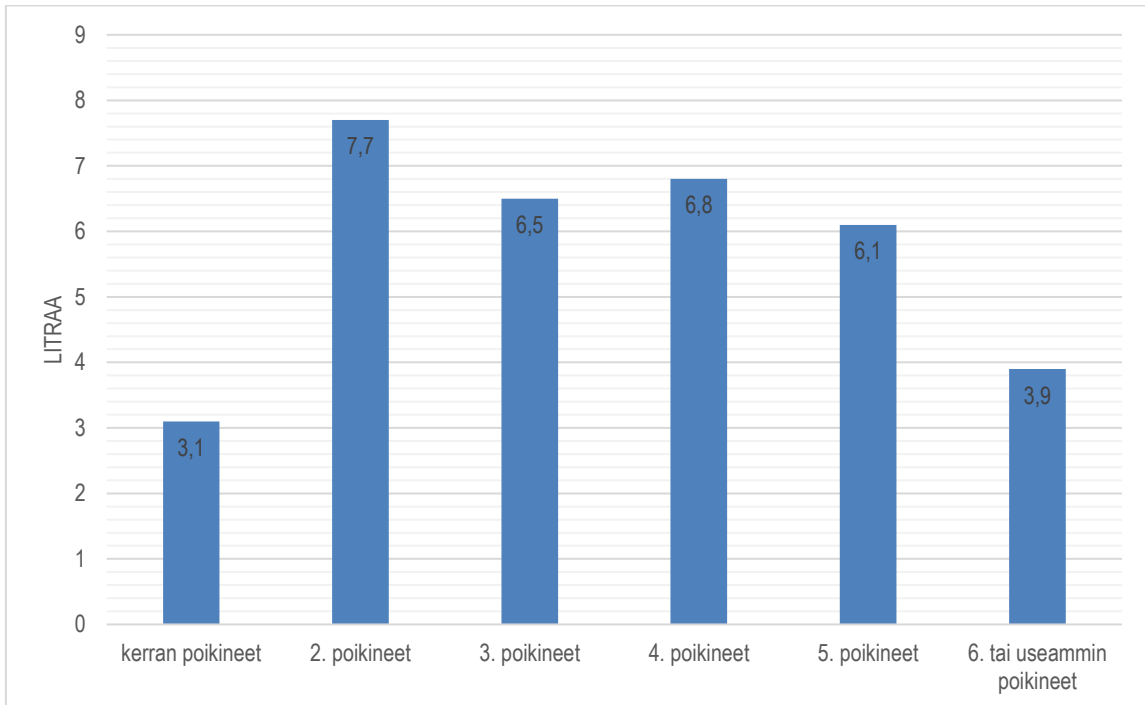
Syyskuukausina niin litramäärät kuin vasta-ainepitoisuudet ovat huonoimmat. Tästä voidaan päätellä, että kuuman kesän aikana ummessa olleilla lehmillä on huonoimmat ternimaidot. Lämpöstressi lehmillä ja rehujen lämpeneminen ovat todennäköisimmät syyt heikoille ternimaidoille. Kesäkuukausien korkeat litramäärät ovat osittain peräisin keväällä ummessa olleilta lehmiltä.

### 6.3 Tuotoskauden vaikutus

Kun mitatut ternimaidot jaetaan tuotoskausittain ja lasketaan keskiarvo jokaiselle tuotoskaudelle (kuvio 13) huomataan, että toisen kerran poikineilla lehmillä on eniten ternimaitoa, kun taas ensikoilla on selvästi vähemmän. Kolme kertaa poikineilla lehmillä on keskimääräisesti yli litran vähemmän ternimaitoa kuin toisen kerran poikineilla lehmillä. Neljännen kerran poikineilla on ollut keskimäärin 6,8 litraa ternimaitoa, joka on hieman enemmän kuin kolmannen kerran poikineilla. Viidennen kerran poikineilla ternimaitoa on keskimäärin 6,1 litraa ja kuudennen kerran tai useammin poikineilla ternimaitoa oli keskimäärin 3,9 litraa.

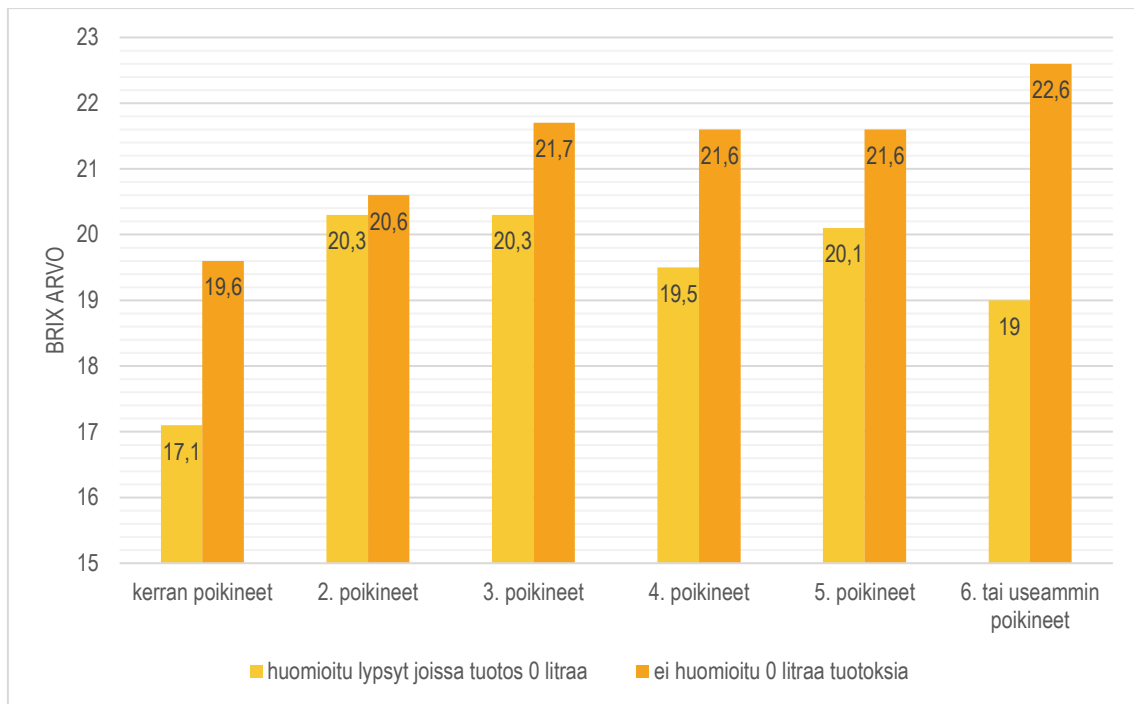
Vaikka laskennasta jätettiin pois mittaukset, joiden tulos oli nolla, eivät useamman kerran poikineet tuottaneet enempää ternimaitoa kuin kaksi kertaa poikineet. Nollatuloksilla ei siis ole merkittävää

vaikutusta tuotoskausittaisen litramäärän keskiarvoon. Tutkituista ternimaidoista 36,5 % oli ensikoilta, 55,7 % toisen kerran poikineilta, 18 % kolmesti poikineilta, 10,8 % neljästi poikineilta, 4 % viidesti poikineilta ja 2,6 % kuusi kertaa tai useammin poikineilta.



KUVIO 13. Keskimääräinen ternimaidon määrä litroina tuotoskausittain

Kun tarkastellaan ternimaidon vasta-ainepitoisuutta tuotoskausittain (kuvio 14) huomataan, ettei ternimaidon vasta-ainepitoisuus parane tuotoskausien lisääntyessä. Kuvion 14 keltaisista palkeista voidaan huomata, että neljännestä tuotoskaudesta alkaen tuotoskausikohtainen ternimaitojen keskimääräinen vasta-aineiden määrä on laskeva. Kolme kertaa ja useammin poikineilla on korkeampi riski sairastua poikimahalvaukseen (Kakko 2019, 8), mikä lisää nollatuloksia, jotka taas vaikuttavat ternimaidon vasta-ainepitoisuuden keskiarvoon tuotoskausittain negatiivisesti. Halvaantumiset saattavat siis olla osasy siihen, miksi neljä kertaa ja useammin poikineilta lehmillä saadaan keskimäärin vähemmän vasta-ainepitoista maitoa kuin toisen ja kolmannen kerran poikineilta.



KUVIO 14. Keskimääräinen ternimaidon Brix-arvo tuotoskausittain

Kun laskennasta jätetään pois mittaukset, joiden tulos on nolla eli kuvion 14 oranssit palkit, voidaan huomata, että mitä useamman kerran poikineita lemmiä tarkastellaan, sitä korkeampi ternimaidon vasta-aine pitoisuus on. Poikimahalvauksilla ja hiehoilla, jotka ovat pidättäneet maitonsa, on siis suuri merkitys tuotoskausittaiseen ternimaidon vasta-ainepitoisuuden keskiarvoon (keltaisten ja oranssien palkkien ero kuviossa 14).

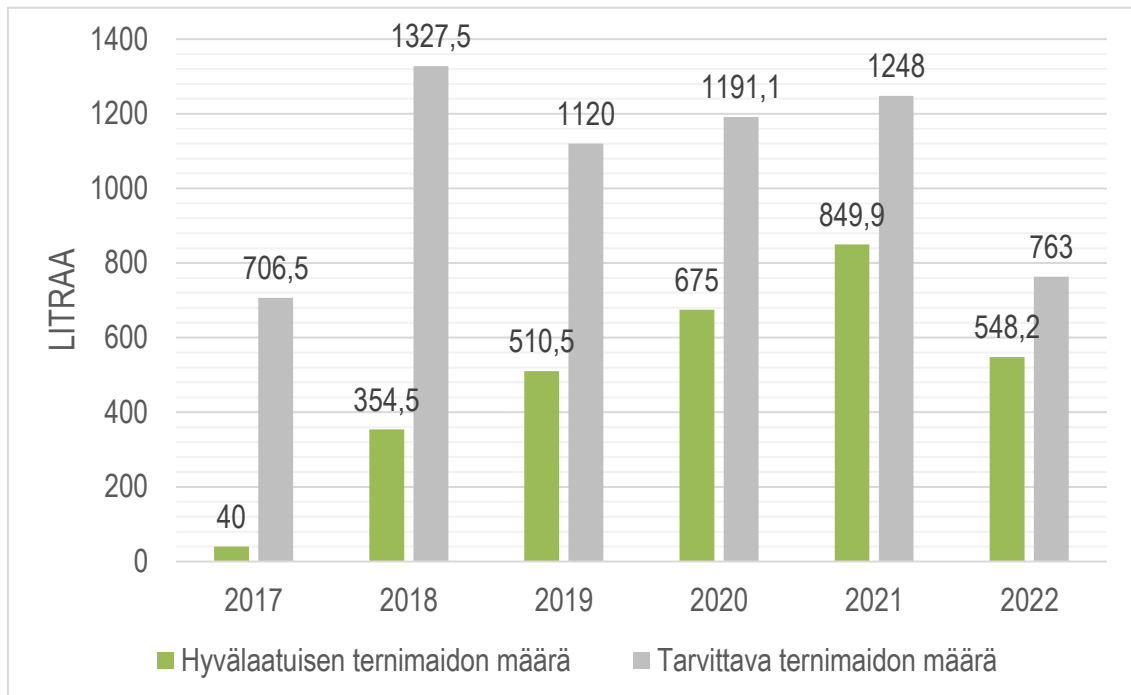
Voidaan siis todeta, että mitä useammin lemmä poikii, sitä korkeampi ternimaidon vasta-ainepitoisuus todennäköisesti on. Sama ei kuitenkaan pätenyt ternimaidon määrän suhteen. Toisen kerran poikineilla on eniten ternimaitoa, jonka jälkeen ternimaidon määrä vähenee tuotoskausien lisääntyessä, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.

#### 6.4 Hyvälaatuisen ternimaidon riittävyys

Tilan kirjauksista tutkittiin hyvälaatuisen ternimaidon riittävyttä tilalla (kuvio 15). Kuten aikaisemminkin on todettu, ovat vuodet 2017 ja 2022 vajaita, joten tulokset eivät ole suoraan verrannollisia vuosiin 2018–2021. Kaikissa tuloksissa on yhteneväistä kuitenkin se, että hyvälaatuista ternimaitoa ei saada riittävästi. Tällä hetkellä osalle vasikoista joudutaan antamaan alle tavoitteen (Brix-arvo

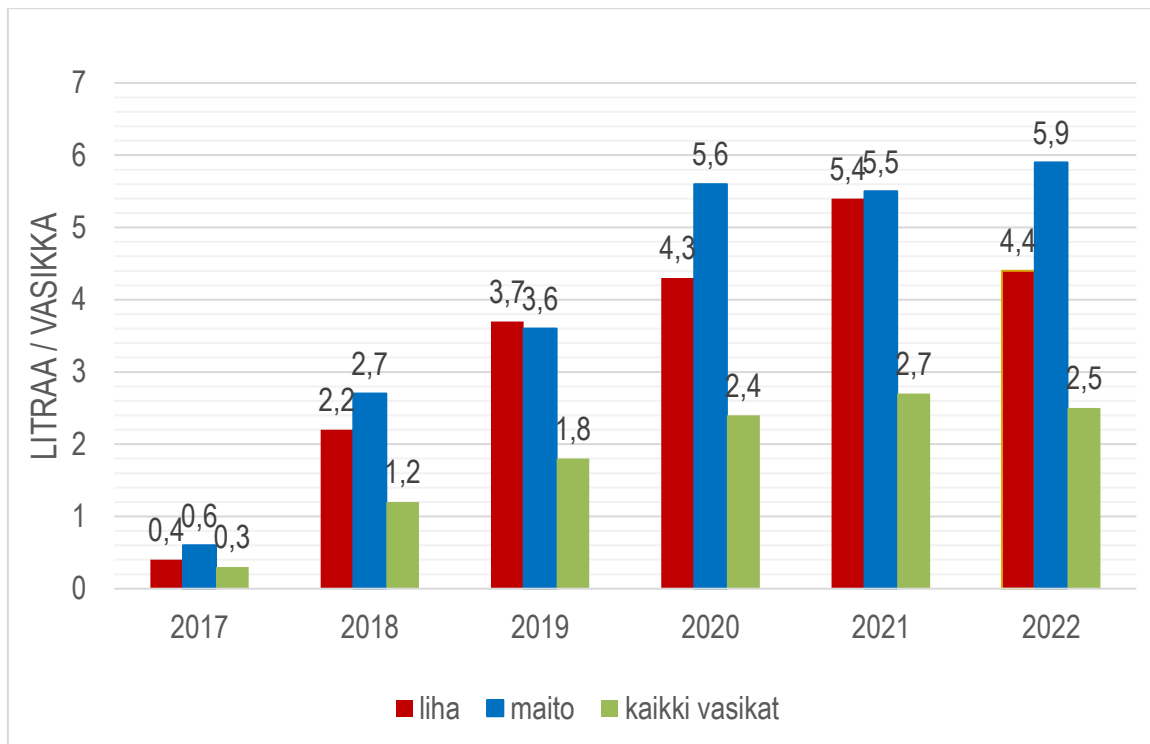


22 %) olevaa ternimaitoa, jotta jokaiselle vasikalle saadaan riittävästi ternimaitoa. Kuviosta 15 nähdään, että vuonna 2017 hyvälaatuisen ternimaidon määrä (vihreä palkki) on 5,66 % tarvittavasta ternimaidon määrästä (harmaa palkki). Vuonna 2018 vastaava luku on 26,70 %, vuonna 2019 45,58 %, vuonna 2020 56,67 %, vuonna 2021 68,10 % ja vuonna 2022 71,85 %. Vuosittain on siis selkeää kasvua hyvälaatuisen ternimaidon määrässä (kuvio 15 vihreät palkit), ja sitä riittää yhä useammalle syntyvälle vasikalle.



KUVIO 15. Hyvälaatuisen ternimaidon määrä verrattuna tarvittavaan ternimaidon määrään

Kun tarkastellaan hyvälaatuisen ternimaidon riittävyyttä vasikkakohtaisesti (kuvio 16) huomioidaan liha- (punaiset palkit) ja maitokäyttöön (siniset palkit) menevät vasikat erikseen. Lisäksi vihreät palkit kuvaavat määrää, joka riittäisi vuosittain kaikille syntyneille vasikoille. Vuonna 2019 tämä määrä on ollut 1,8 litraa, joka jää suositusten alapuolelle, eikä riittäisi yksistään kaikille vasikoille. Huomattavaa kuitenkin on litramäärien nousu. Oleellista olisi tarkastella vihreää palkkia, joka kuvastaa maidon riittävyyttä jokaiselle vasikalle. Punaisilla ja sinisillä palkeilla voidaan tarkastella, paljonko hyvälaatuista ternimaitoa riittäisi, jos se juotettaisiin ainoastaan lypsyrotuisille lehmävasikoille eli maitokäyttöön meneville vasikoille tai välitykseen eli lihakäyttöön meneville vasikoille. Kuvion 16 vihreästä palkista voidaan todeta sama kuin kuviosta 15: hyvälaatuista ternimaitoa ei riitä kaikille vasikoille tarpeeksi.

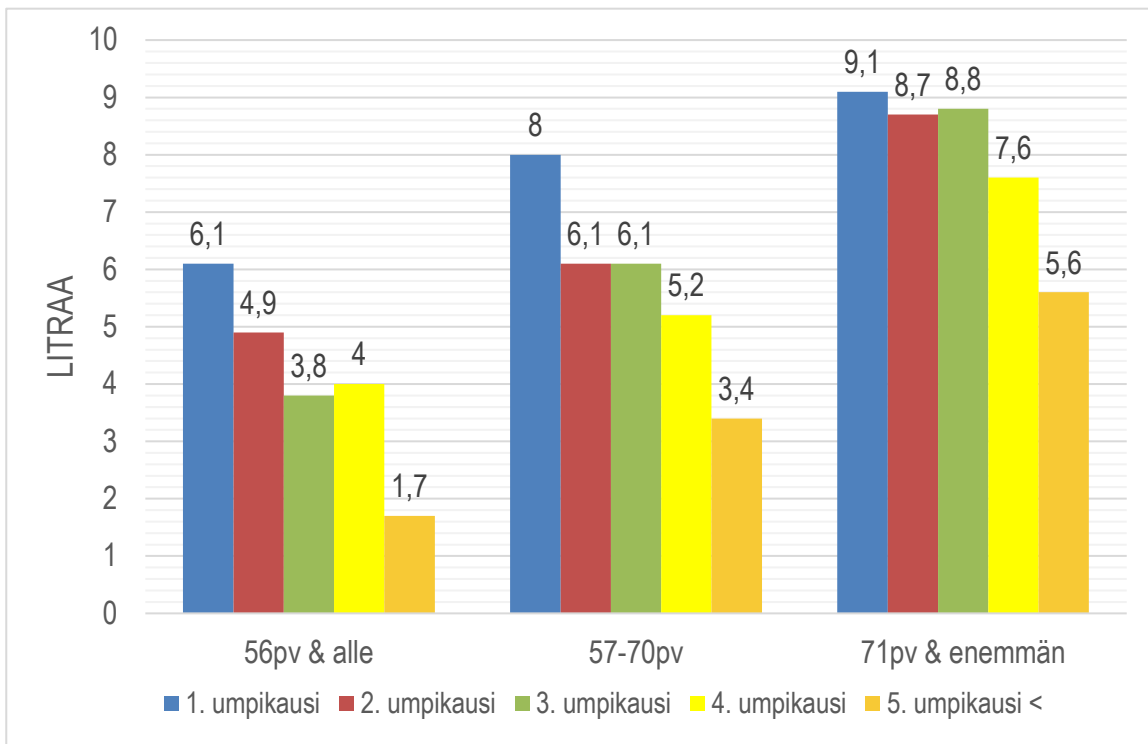


KUVIO 16. Keskimääräinen ternimaidon määrä litroina vasikkaa kohti vuosittain

## 6.5 Ummessaolokauden merkitys

Kun tarkastellaan ternimaidon määrää ja laatua eripituisten ummessaolokausien pohjalta, jaettiin lehmät kolmeen ryhmään: 56 päivää tai vähemmän ummessa olleet lehmät, 57–70 päivää ummessa olleet lehmät sekä 71 päivää tai kauemmin ummessa olleet lehmät. Tämän lisäksi lehmät jaettiin eri umpikausien mukaan viiteen eri ryhmään.

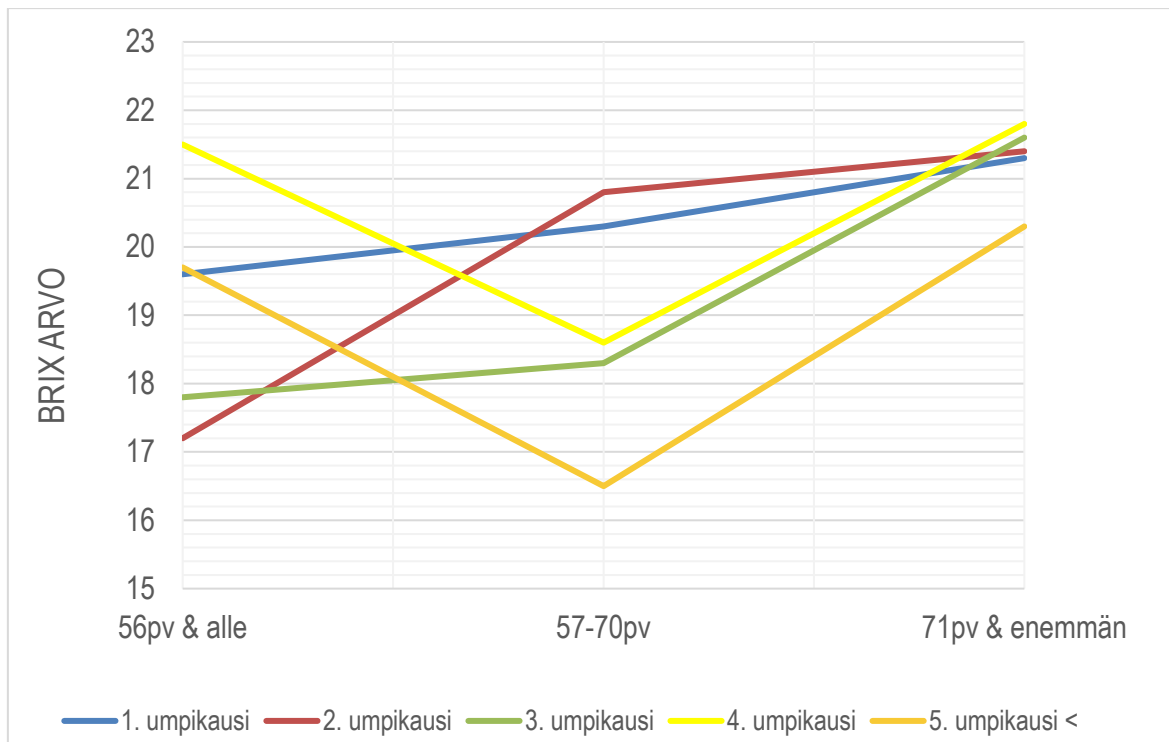
Edellä mainitun ryhmittelyn avulla huomattiin, että mitä kauemmin lehmä on ummessa (kuvio 17), sitä enemmän ternimaitoa lehmä on lypsänyt. Ensimmäisen umpikauden lehmiä, eli ensikoita, jotka on umpeutettu ensimmäisen kerran, kuvataan seuraavissa kolmessa kuvioissa sinisellä. Ensimmäisen umpikauden lehmät, jotka ovat olleet ummessa 56 päivää tai alle, ovat lypsäneet keskimäärin 6,1 litraa ternimaitoa, kun taas saman ryhmän lehmät, jotka ovat olleet ummessa 57–70 päivää, ovat lypsäneet 1,9 litraa enemmän eli 8 litraa. 71 päivää tai kauemmin ummessa olleet ensimmäisen umpikauden lehmät ovat lypsäneet 9,1 litraa, joka on 3 litraa enemmän kuin 56 päivää tai vähemmän ummessa olleilla saman ryhmän lehmillä.



KUVIO 17. Ternimaidon määrät litroina umpikausittain umpikauden pituuden mukaan

Ottaen huomioon, että viimeisessä ryhmässä olleet eläimet ovat olleet noin puoli kuukautta kauemmin ummessa kuin ensimmäisessä ryhmässä olleet eläimet, on ryhmien välillä suuri ero. Toisen umpikauden lehmillä ero on 3,8 litraa, kolmannen umpikauden lehmillä 5 litraa, neljännen umpikauden lehmillä 3,6 litraa ja viidennen ja sitä useamman umpikauden lehmillä 3,9 litraa.

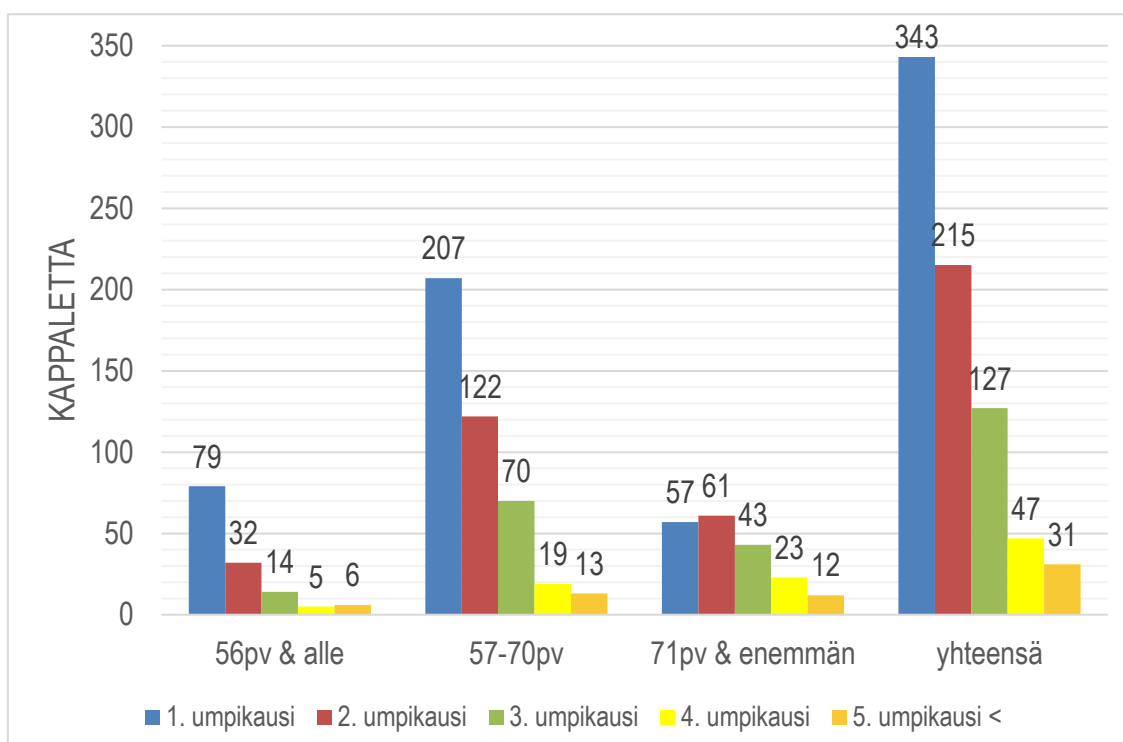
Vastaavalla ryhmittelyllä ternimaidon vasta-ainepitoisuutta verratessa (kuvio 18) huomataan, että ensimmäisen (sininen viiva), toisen (punainen viiva) ja kolmannen (vihreä viiva) umpikauden lehmillä vasta-ainepitoisuus on parantunut, mitä kauemmin lehmät ovat olleet ummessa. Puolestaan neljännen (keltainen viiva), viidennen ja sitä useamman (oranssi viiva) umpikausien kohdalla tapahtuu huomattava notkahdus ternimaidon vasta-ainepitoisuuden määrässä 57–70 ummessaolo-päivän kohdalla. Näilläkin ryhmillä korkeimmat vasta-ainepitoisuudet on lypsetty 71 päivää tai kauemmin ummessa olleilta lehmiltä. Neljännen ja useampien umpikausien lehmistä harva kuuluu ensimmäiseen ryhmään, eli vanhemmista lehmistä vain pieni osa on ollut 56 päivää tai lyhyemmän ajan ummessa. Neljännen umpikauden lehmiä ensimmäisessä ryhmässä on vain viisi (kuvio 18) ja viidennen tai useamman umpikauden lehmiä on kuusi. Se saattaa selittää keltaisen ja oranssin viivan poikkeavan lähtöpisteen korkeammalta kuin muilla viivoilla.



KUVIO 18. Brix-arvot umpikausittain umpikauden pituuden mukaan

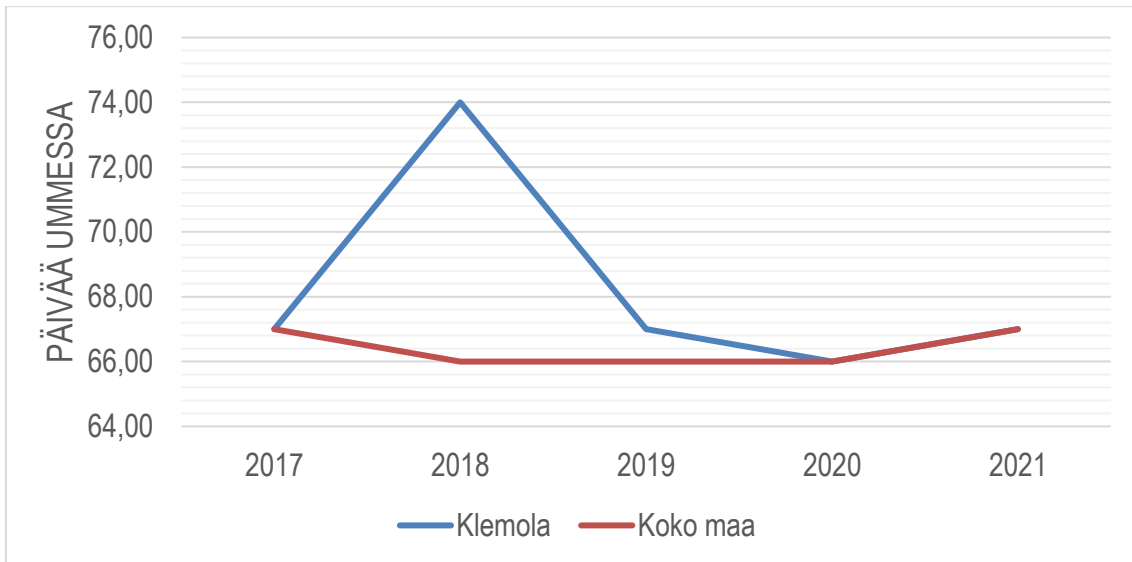
Tilan keskimääräinen ummessaolokauden pituus on 68 päivää, eli siis suurin osa lehmistä sijoittuu kyseiselle ajankohdalle eli keskimääräiseen ryhmään, jotka ovat ummessa 57–70 päivää. Pidemmällä umpikausilla saataisiin määrällisesti ja laadullisesti parempaa ternimaitoa. Jos keskimääräistä ummessaolokauden pituutta nostettaisiin 68:sta yli 70 päivään, voitaisiin saada keskimäärin noin kaksi litraa enemmän ternimaitoa lehmää kohti ja vasta-ainepitoisuus voitaisiin nostaa 18,9 prosentista 21,3 prosenttiin.

Kuviosta 19 huomataan, että suurin osa ensimmäisen, toisen ja kolmannen umpikauden lehmistä sijoittuu keskimääräiseen ryhmään, eli ne ovat olleet 57–70 päivää ummessa. Harvempi näistä kuuluu ensimmäiseen (56 päivää tai vähemmän ummessa olleet) tai viimeiseen (71 päivää tai kauemmin ummessa olleet) ryhmään. Neljännen umpikauden lehmistä suurin osa sijoittuu viimeiseen ryhmään ja viidennen tai useamman umpikauden lehmistä suurin osa sijoittuu keskimääräiseen tai viimeiseen ryhmään. Näin ollen suurin osa vanhimmista lehmistä on myös keskimääräistä kauemmin ummessa. Aikaisemmin kuviosta 14 huomattiin, että vanhemmilla lehmillä vasta-ainepitoisuudet olivat parempia kuin nuoremmilla lehmillä. Pidempi keskimääräinen umpikauden pituus on mahdollisesti yksi syy siihen, miksi vanhemmilla lehmillä vasta-ainepitoisuudet ovat parempia kuin nuoremmilla lehmillä.



KUVIO 19. Tutkittavien maitojen kappalemäärät umpikausittain umpikauden pituuden mukaan

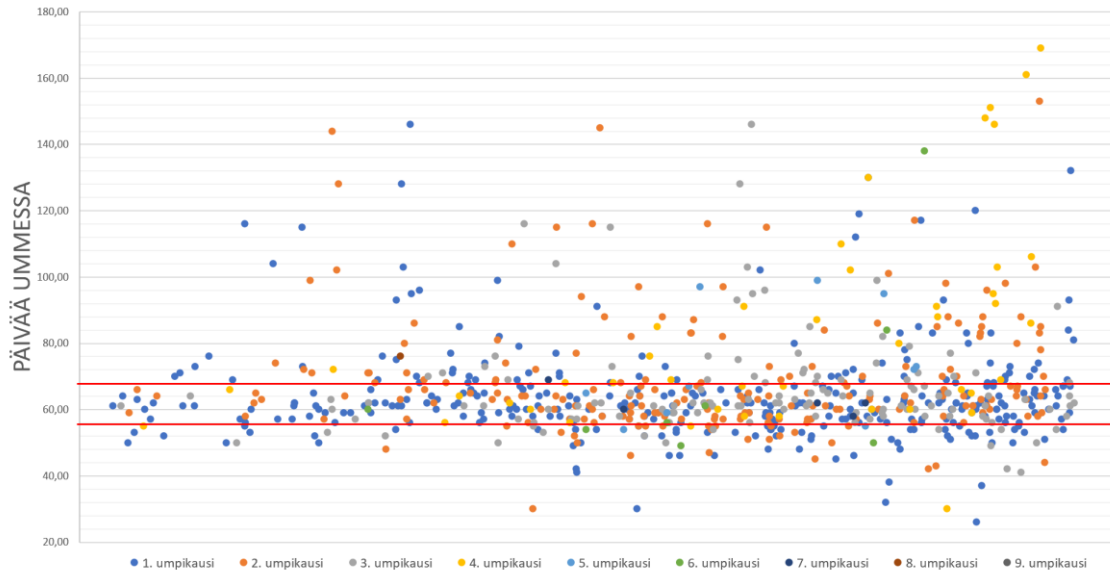
Tilan keskimääräinen ummessaolokauden pituus oli tuotosseurannan vuosiraporttien mukaan viiden vuoden ajalta 68 päivää. Vuonna 2018 lehmät ovat olleet pidempään ummessa, keskimäärin 74 päivää (kuvio 20). Vuosina 2017–2018 siemennyksiä on aloitettu poikimisen jälkeen myöhemmin kuin muina vuosina, jolloin maitomäärä on laskenut lopputuotokaudella niin, että lehmiä on laitettu aikaisemmin umpeen, jolloin umpikaudesta on tullut pidempi (Klemola, A. 2022). Lyhentynyt lepokausi on siis mahdollistanut lyhyemmän poikimavälin sekä umpikauden. Vuosiraporttien mukaan poikimaväli on laskenut vuodesta 2017 vuoteen 2021 mennessä 407 päivästä 369 päivään. Samalla vastaavat luvut lepokauden osalta ovat 97 ja 63 päivää.



KUVIO 20. Ummessaolokausien pituudet 2017–2021

Umpikauden pituus tilalla on vuosittain hieman pidempi tai yhtä pitkä suhteessa koko maan keskiarvoihin. Kun tilan viiden vuoden keskimääräinen umpikauden pituus on 68 päivää, on vastaava luku koko maassa 66 päivää. Pidempi ummessaolokausi voisi mahdollistaa suuremman määrän ternimaitoa sekä paremmat vasta-ainepitoisuudet. Ummessaolokausi tilalla ei kuitenkaan ole riittävästi pitkä lisäämään ternimaidon määrää (kuvio 17) tai laatua (kuvio 18).

Pistekuviossa 21 nähdään ummessaolokauden pituuksien jakautuminen tilalla lehmäkohtaisesti. Tästä voidaan nähdä selkeästi, että suurin osa umpikausien pituuksista sijoittuu välille 52–68 päivää (kuvio 21, punaisten viivojen väli). Kuten aikaisemminkin jo todettiin, suurin osa umpikausien pituuksista sijoittuu siis kuvioiden 17, 18 ja 19 ryhmittelyn mukaisesti keskimäiseen ryhmään (57–70 päivää). Ummessaolokauden pituuden vaihteluun vaikuttaa muun muassa sen maitotuotos ennen umpeutusta, lepokauden sekä siemennyskauden pituus sekä todellinen poikimäpäivä verrattuna odotettuun poikimäpäivään (Klemola, L 2022).

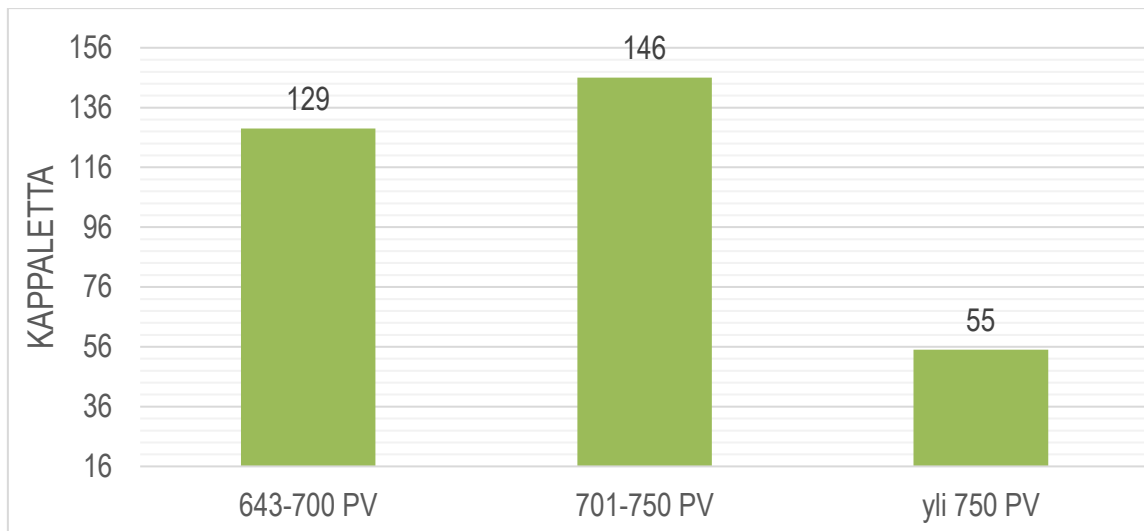


KUVIO 21. Ummessaolokausien pituudet lehmäkohtaisesti umpikausittain

Ensimmäisen umpikauden lehmät ovat olleet keskimäärin 64 päivää ummessa, toisen umpikauden lehmät 70 päivää, kolmannen umpikauden lehmät 73 päivää, neljännen umpikauden lehmät 84 päivää, viidennen umpikauden lehmät 73 päivää, kuudennen umpikauden lehmät 69 päivää, seitsemännen umpikauden lehmät 62 päivää, kahdeksannen umpikauden lehmiä oli vain kaksi kappaletta, niillä umpikauden pituudet olivat 71 ja 76 päivää ja yhdeksännen umpikauden lehmiä yksi, jonka umpikausi oli kestänyt 73 päivää

## 6.6 Poikimaiän vaikutus

Kun tarkastellaan hiehon poikimaiän vaikutusta ternimaidon määrään sekä laatuun, jaettiin hiehot kolmeen ryhmään: 643–700 päivän eli 21–23 kuukauden iässä poikineisiin, 701–750 päivän eli 23–24,5 kuukauden iässä poikineisiin sekä yli 750 päivän eli yli 24,5 kuukauden iässä poikineisiin (kuvio 22). Tuotosseurannan vuosiraporttien 2017–2021 mukaan hiehojen poikimaikä on ollut keskimäärin 24 kuukautta tällä tilalla. Koko Suomessa vastaava luku on 26 kuukautta. Tällä tilalla keski-ikä on ollut jopa kaksi kuukautta vähemmän kuin koko Suomessa keskimäärin.

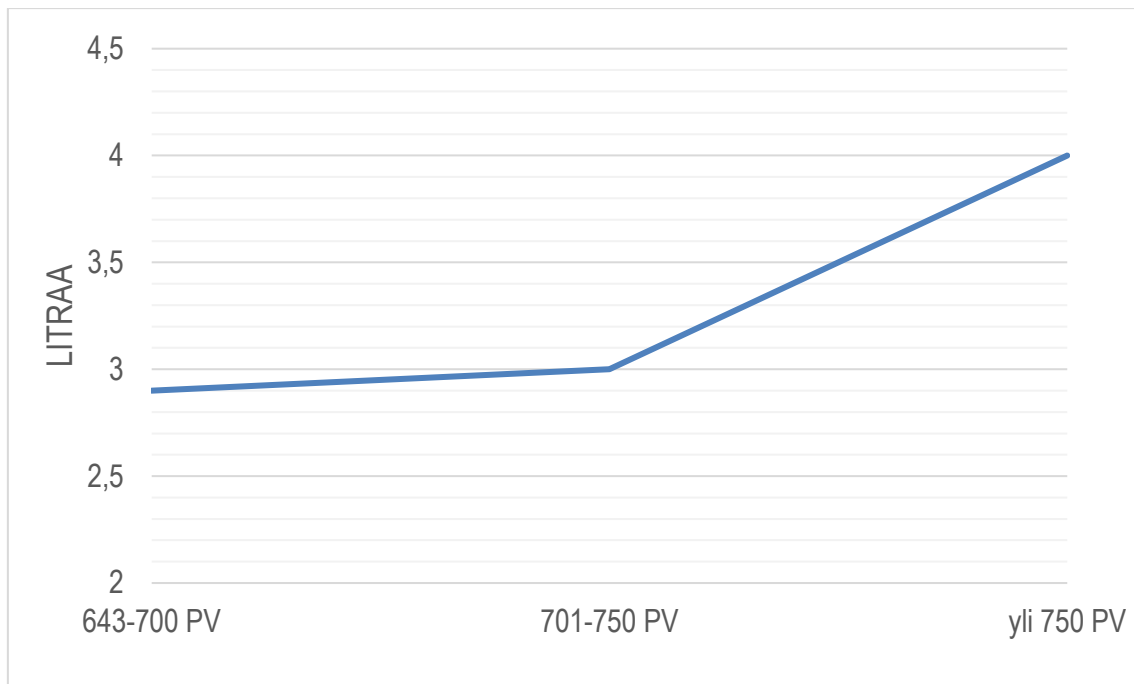


KUVIO 22. Hiehojen määrät poikimaiän mukaan

Hiehojen poikimaikäjakautamaa tarkasteltaessa huomataan, että 146 hiehoa eli kaikista hiehoista 44 % on poikunut 701–750 päivän eli 23–24,5 kuukauden iässä, mikä selittää keskimääräisen 24 kuukauden poikimaiän. 643–700 päivän eli 21–23 kuukauden iässä on poikunut 129 hiehoa, joka on kokonaismäärästä 39 %. Yli 750 päivän eli yli 24,5 kuukauden iässä on poikunut vain 17 % eli 55 hiehoa.

Kuviossa 23 tarkastellaan poikimaiän vaikutusta ternimaidon määrään. Hiehot on jaettu kolmeen ryhmään samalla tavalla kuin kuviossa 22. 643–700 päivän eli 21–23 kuukauden iässä poikineet lypsivät ternimaitoa keskimäärin 2,9 litraa. 701–750 päivän eli 23–24,5 kuukauden iässä poikineet lypsivät ternimaitoa keskimäärin 3 litraa. Yli 750 päivän eli yli 24,5 kuukauden iässä poikineet lypsivät ternimaitoa keskimäärin 4 litraa. Nuorimpien ja vanhimpien ryhmän keskimääräisen litramäärän ero oli näin ollen 1,1 litraa.

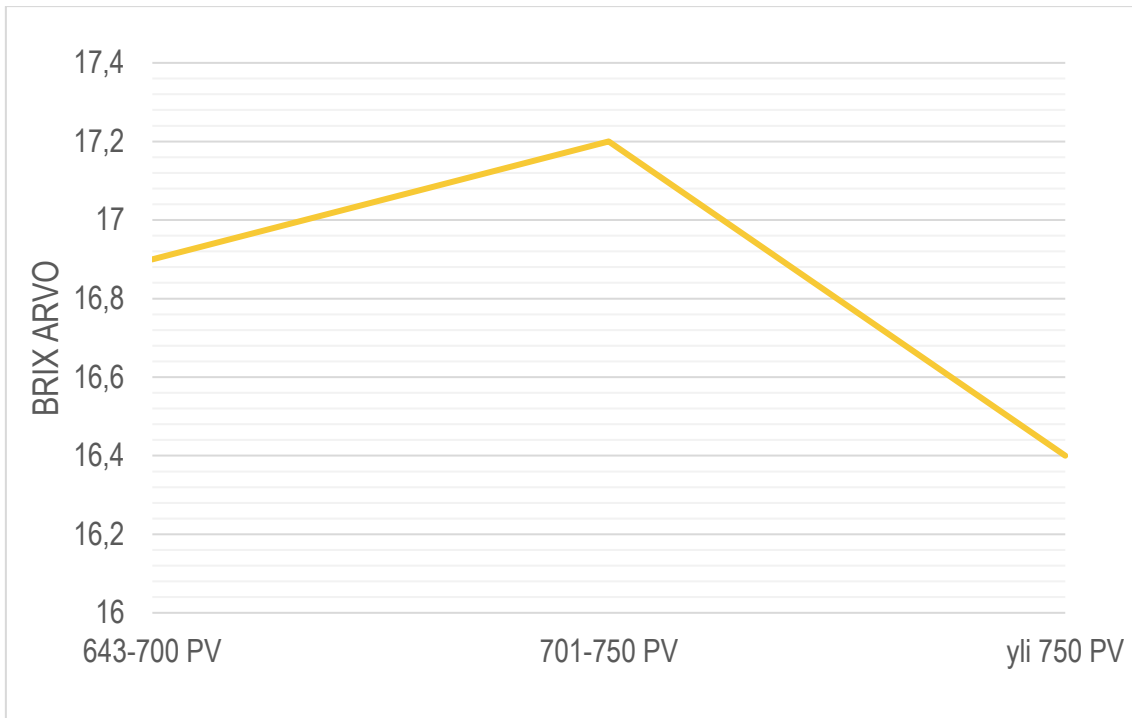




KUVIO 23. Hiehojen poikimaiän vaikutus ternimaidon määrään

Kuviossa 24 puolestaan tarkastellaan poikimaiän vaikutusta ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen. Hiehot on jaettu kolmeen ryhmään samalla tavalla kuin edellisissä kuvioissa 22. ja 23. 643–700 päivän eli 21–23 kuukauden iässä poikineiden ternimaidossa vasta-ainepitoisuus oli keskimäärin 16,9 %. 701–750 päivän eli 23–24,5 kuukauden iässä poikineiden ternimaidossa vasta-ainepitoisuus oli keskimäärin 17,2 %. Yli 750 päivän eli yli 24,5 kuukauden iässä poikineiden ternimaidossa vasta-aineita oli keskimäärin 16,4 %.

Kuvion 23 perusteella voidaan päätellä, että mitä vanhempana hieho poikii, sitä enemmän se lypsää ternimaitoa. Sama ei kuitenkaan päde ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen (kuvio 24). Yli vuoden eli 24 kuukauden iässä poikineilla oli keskimäärin matalammat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet kuin 23–24,5 kuukauden iässä poikineilla. Kuitenkin alle 23 kuukauden iässä poikineilla oli huomattavat ternimaidot kuin 23–24,5 kuukauden iässä poikineilla.



KUVIO 24. Hiehojen poikimaiän vaikutus ternimaidon Brix-arvoon

Edellä mainittujen kuvioiden pohjalta voidaankin todeta, että hiehojen 24 kuukauden keskimääräinen poikimaikä on sopiva. Jos hiehot poikisivat vanhempina, voitaisiin saavuttaa suurempi ternimaidon litramäärä, mutta se vaikuttaisi ternimaidon keskimääräiseen vasta-ainepitoisuuteen negatiivisesti. Saman aikaisesti hiehojen keski-poikimaiän nousulla on taloudellisesti negatiivinen vaikutus (Puustinen 2021).

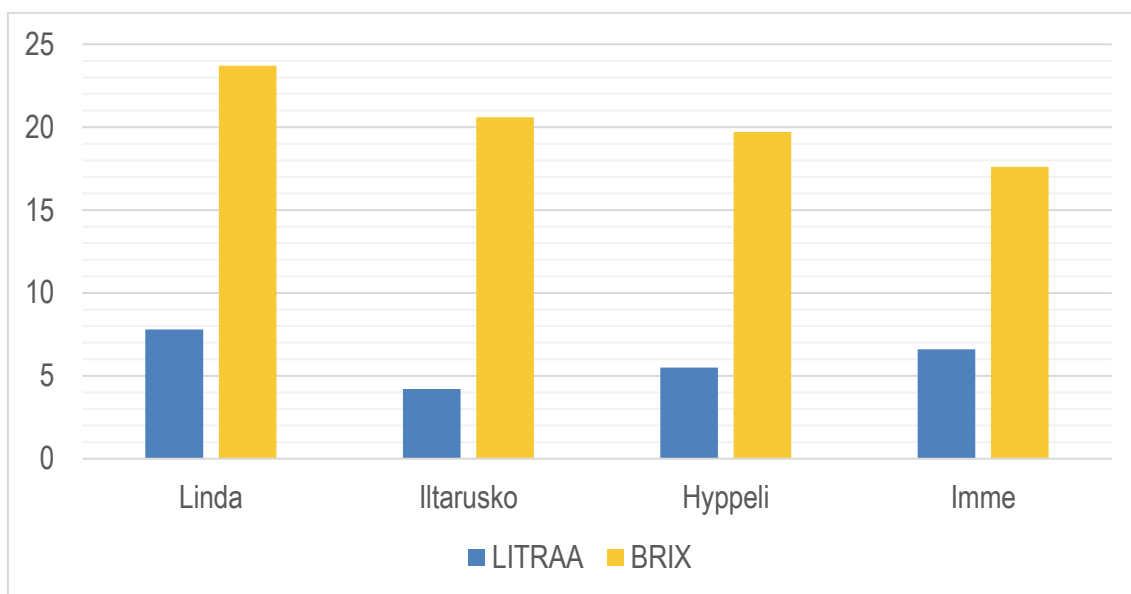
## 6.7 Perimän vaikutus

Halusimme tarkastella perimän vaikutusta ternimaidon määrään sekä laatuun. Aluksi kokosimme sukupuita lehmistä ja niiden tyttärinä sekä tyttärenä tyttärinä. Sen jälkeen kokosimme näiltä lehmiltä mitatut ternimaidot, ja laskimme niistä keskiarvot. Emän perimän vaikutusta tutkiessa tarkastelimme neljää lehmää, joilla on korkea elinikäistuotos ja näin ollen myös enemmän tyttäriä kuin tilan lehmillä keskimäärin. Kuviossa 25 Lindalta ja sen jälkeläisiltä mitattuja maitoja on yhteensä 12 kappaletta, Iltaruskolta 37 kappaletta, Hyppeliltä 33 kappaletta ja Immeltä 20 kappaletta.

Eri lehmien ja niiden jälkeläisten ternimaitoja vertaillaessa (kuvio 25) huomataan, että korkea litramäärä ja vasta-ainepitoisuus eivät ole suoraan verrannollisia. Vaikka Lindalla onkin korkeimmat

vasta-ainepitoisuudet ja eniten litroja keskimäärin, ei Iltaruskolla kuitenkaan ole toiseksi eniten litroja, vaikka sillä on toiseksi korkeimmat vasta-ainepitoisuudet. Immellä puolestaan on toiseksi eniten litroja, vaikka sillä on heikoimmat vasta-ainepitoisuudet.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavana tekijänä oli pieni otanta (vain neljä lehmää). Tutkimusta vaikeutti myös se, että tilalla oli vähän lehmiä, joilla olisi riittävästi tyttäriä, jotta mitatuista ternimaidoista saataisiin riittävän kattava otanta.

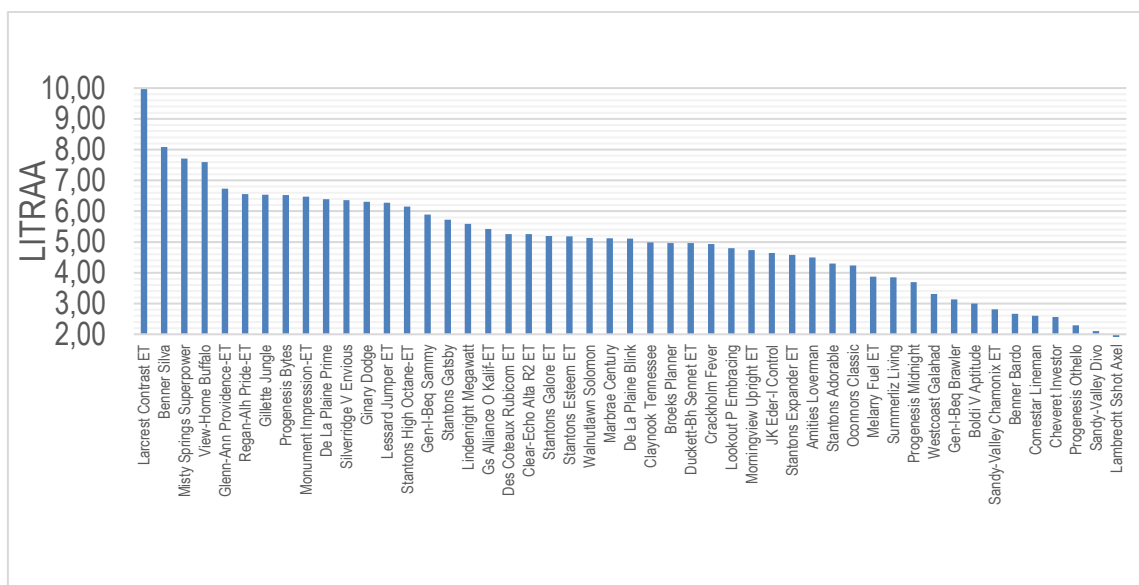


KUVIO 25. Lehmän ja sen tyttärien keskimääräiset ternimaidon Brix-arvot ja litramäärät

Sonnin vaikutusta ternimaidon määrään (kuvio 26) ja laatuun (kuvio 27) tarkastellessa mukaan otettiin 49 tilalla käytettyä sonnia, joiden tyttäriltä oli eniten mitattuja ternimaitoja. Näiden sonnien tyttäriltä mitattujen ternimaitotietojen määrä oli 6–57 kappaletta sonnia kohti. Jokaisen tilalla käytetyn sonnien vertailu olisi ollut työlästä ja epäluotettavaa, koska läheskään kaikilla ei ollut tyttäriä eikä kaikkien tyttäriltä ollut ternimaitotietoja tai niitä oli vähän (5 kappaletta tai vähemmän).

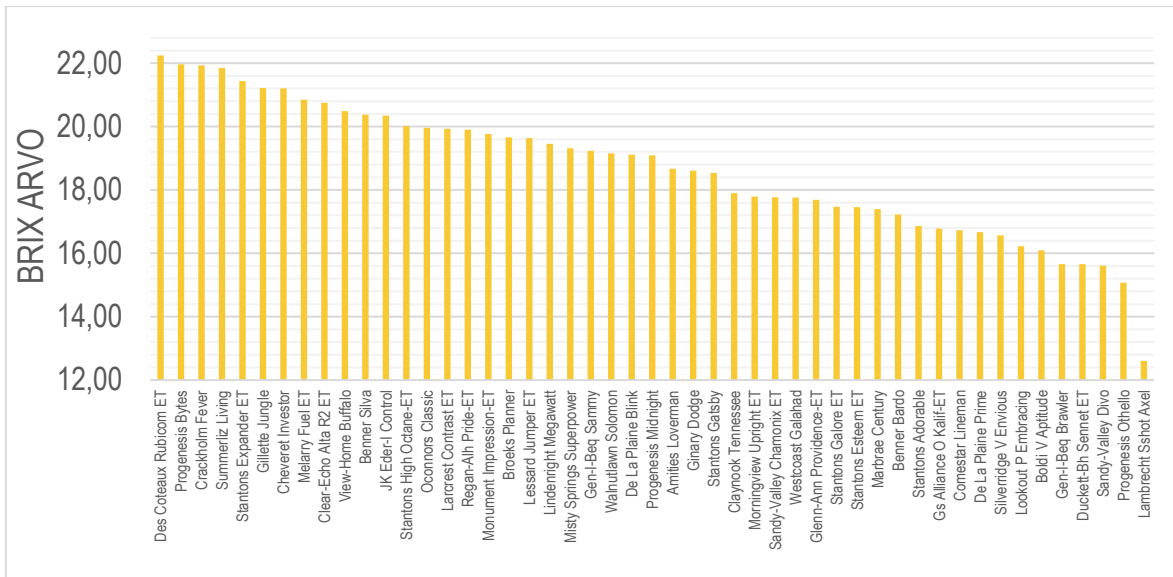
Jotta voitaisiin tutkia sonnien vaikutusta ternimaitoon luotettavasti, täytyisi ternimaitoa tutkia saman sonnien jälkeläisiltä useammalta eri tilalta. Viime vuosina tilalla on käytetty ainoastaan Semexin sonneja ja karjasta yli 90 % on holstein-rotuisia. Tutkimuksessa ei siis voida vertailla eri yritysten sonnien välisiä eroja. Tutkimuksessa vertaillaan ainoastaan sonneja, joista tilalla on eniten tyttäriä.

Kuviosta 26 nähdään, että sonnien jälkeläisten keskimääräiset ternimaidon litramäärät vaihtelivat 9,97 litran ja 1,21 litran välillä. Eri sonnien tyttären välillä oli siis merkittäviä eroja. Eniten ternimaitoa tilalla käytettyjen ja tutkittujen sonnien jälkeläisillä keskimäärin oli Larcrest Contrast ET -nimisellä holstein sonnilla. Tällä sonnilla oli 15 tutkittua ternimaitoa viideltä eri tyttäreltä. Toiseksi eniten ternimaitoa keskimäärin oli Benner Silva -nimisen sonnin tyttärillä, joka on myös holstein. Tällä oli 13 tutkittua ternimaitoa neljältä eri tyttäreltä. Kolmanneksi eniten ternimaitoa keskimäärin oli Misty Springs Superpower -nimisen sonnin tyttärillä, joka on myös holstein. Sillä oli jopa 57 tutkittua ternimaitoa 17 eri tyttäreltä.



KUVIO 26. Eri sonnien tyttären keskimääräiset ternimaidon litramäärät

Kuviossa 27 puolestaan tarkastellaan eri sonnien tyttären keskimääräisiä ternimaidon vasta-ainepitoisuuksia, jotka vaihtelevat 22,24 %:n ja 12,61 %:n välillä. Eri sonnien tyttären välillä on selkeitä eroja ternimaidon litramäärän keskiarvon lisäksi myös vasta-ainepitoisuuksien keskiarvossa. Korkeimmat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet keskimäärin ovat Des Coteaux Rubicom ET -nimisen ayrshire sonnien tyttärillä. Tällä oli mitattu kahdeksan ternimaitoa kuudelta eri tyttäreltä. Toiseksi parhaimmat vasta-ainepitoisuudet keskimäärin ovat Progenesis Bytes -nimisen holstein sonnien tyttärillä. Tällä oli 21 mitattua ternimaitoa 12 eri tyttäreltä. Kolmanneksi parhaimmat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet ovat Crackholm Fever -nimisen holstein sonnien tyttärillä. Tältä oli mitattu jopa 52 ternimaitoa 16 eri tyttäreltä. Heikoimmat sonnit ovat samoja molemmissa kuvioissa 26 ja 27. Näin ollen voidaan todeta, että osalla sonnien tyttäristä on vähän ternimaitoa ja lisäksi matalat vasta-ainepitoisuudet.



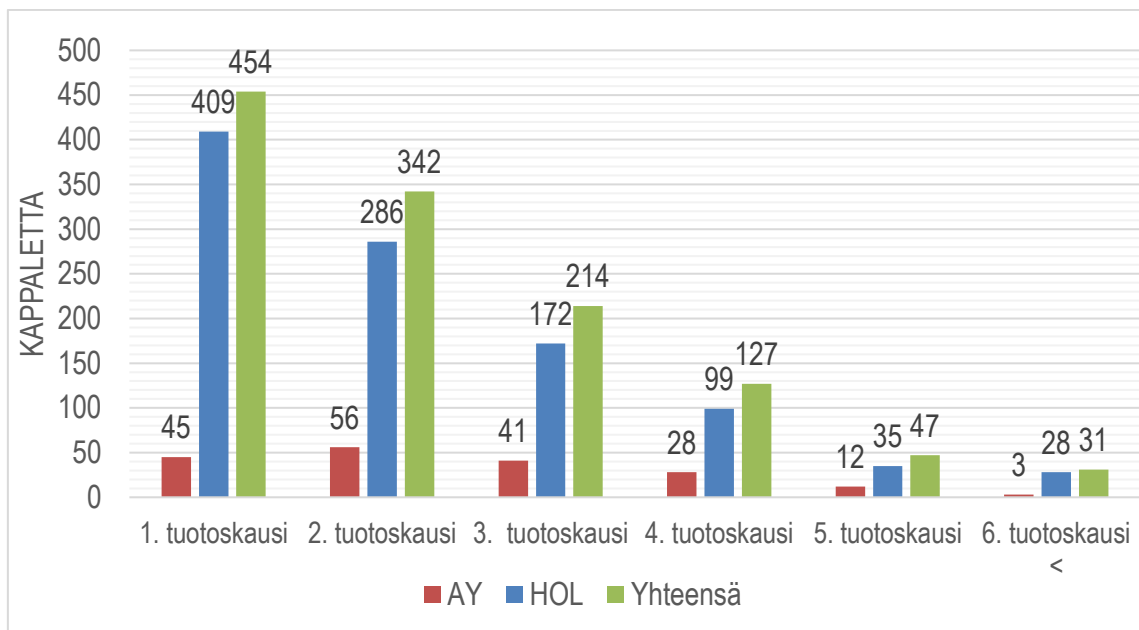
KUVIO 27. Eri sonnien tyttärien keskimääräiset ternimaidon Brix-arvot

Eri sonnien tyttärien ternimaitoja vertaillaessa huomataan sama kuin lehmien ja niiden tyttärien ternimaitoja vertaillaessa muiden lehmien ja niiden tyttärien ternimaitoihin: ternimaidon litramäärä ja vasta-ainepitoisuus eivät ole suoraan verrannollisia. Sonnit, joiden tyttärillä on eniten ternimaitoa keskimäärin, eivät ole samoja kuin sonnit, joiden tyttärillä on keskimäärin korkeimmat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet. Jokaisen sonnin tyttärien ja lehmän ja sen tyttärien ja niiden ternimaitojen välillä litramäärät ja Brix-arvot vaihtelivat paljon. Kuvioissa 25–27 tarkastellaan siis näiden keskiarvoja, joka tarkoittaa sitä, että tietyn lehmän tai sonnin jälkeläisten ternimaidot eivät siis ole aina määrällisesti tai laadullisesti joko hyviä tai huonoja.

## 6.8 Tarkastelu roduittain

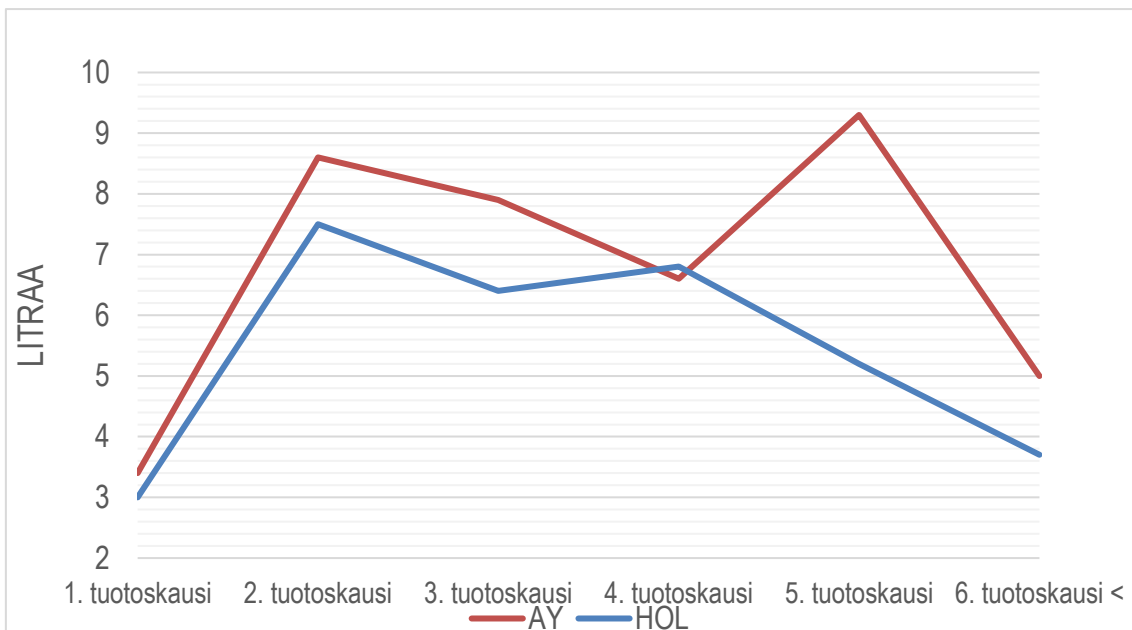
Kuten aikaisemminkin tekstissä todettiin, tilalla yli 90 % lehmistä on holstein-rotuisia. Ayrshirejä on noin 8 %. Tilalla on myös brown swiss-rotuisia lehmiä, mutta vähäisen määrän vuoksi (alle 1 %) niitä ei voida vertailla muihin rotuihin. Ayrshiren prosenttiosuus on selvästi pienempi kuin holsteinin, mikä saattaa vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. Roduittain tarkasteltaessa näytteitä oli yhteensä 1 215 kappaletta. Tämä johtuu siitä, että kaikille lehmille ei onnistuttu tuomaan taulukoihin onnistuneesti rotutietoa. Mukana on kuitenkin 97,75 % kaikista näytteistä, joten puuttuvat lehmät eivät vaikuta merkittävästi tutkimuksen tuloksiin.

Kuviossa 28 tarkastellaan rotujakaumaa (ayrshire punaiset palkit, holstein siniset palkit) tuotoskausittain, sekä eläinmääriä tuotoskausittain (vihreät palkit). Koska tilalla rotujakauma painottuu vahvasti holstein-rotuun, on joka tuotoskaudella enemmän holstein-rotuisia kuin ayrshire-rotuisia. Holstein-rotuisia on ensimmäisen tuotoskauden lehmistä 90,1 %, toisen tuotoskauden lehmistä 83,6 %, kolmannen tuotoskauden lehmistä 80,4 %, neljännen tuotoskauden lehmistä 78 %, viidennen tuotoskauden lehmistä 74,5 % ja kuudennen ja sitä useamman tuotoskauden lehmistä 90,3 %. Vastaavat prosenttiosuudet ayrshire-rotuisilla lehmillä ovat 9,9 %, 16,4 %, 19,2 %, 22,1 %, 25,5 % ja 9,7 %. Ayrshirejä on siis eniten viidennen tuotoskauden lehmissä.



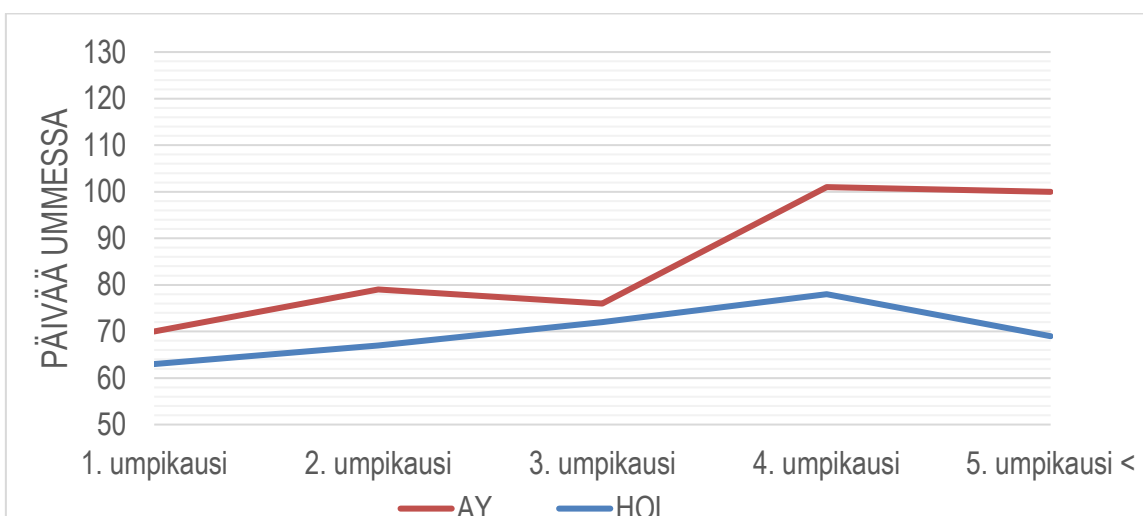
KUVIO 28. Eläinten määrät roduittain tuotoskausien mukaan

Kun tarkastellaan ternimaidon litramääriä rotujen välillä tuotoskausittain (kuvio 29), voidaan huomata, että ayrshire-rotuisilla lehmillä on enemmän ternimaitoa kuin holstein-rotuisilla. Poikkeuksena on neljäs tuotoskausi, jolloin holstein-rodulla on ternimaitoa keskimäärin 6,8 litraa ja ayrshireilla 6,6 litraa. Molemmilla roduilla ternimaidon määrän lasku on suoraan verrannollinen tuotoskausien määrän kanssa. Holstein-rotuisilla poikkeuksena on neljäs tuotoskausi, jolloin keskimääräinen ternimaidon määrä nouseekin 6,4 litrasta 6,8 litraan. Ayrshire-rotuisillakin poikkeuksena on viides tuotoskausi, jolloin ternimaidon määrä nousee 6,6 litrasta 9,3 litraan.



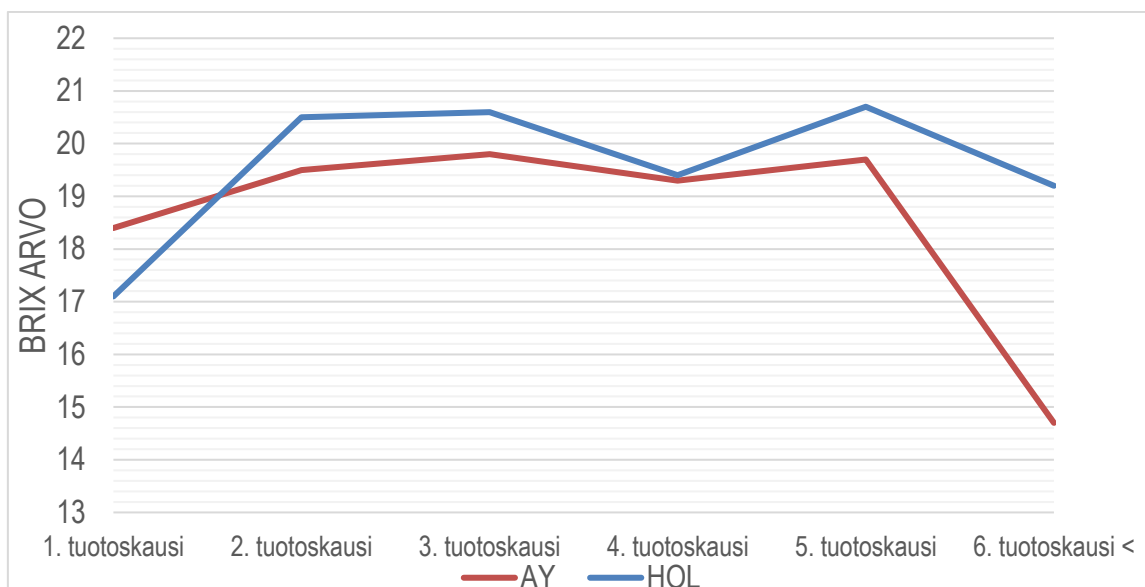
KUVIO 29. Ternimaitojen litramäärän keskiarvo roduittain tuotoskausien mukaan

Kuvioiden 29 ja 30 välillä yhdistävä tekijä on ayrshire-rodun korkea ternimaidon litramäärä sekä pitkä ummessaolokausi. Ayrshire-rotuiset ovat holstein-rotuisia kauemmin ummessa keskimäärin joka tuotoskaudella. Pidemmällä ummessaolokaudella saattaa olla vaikutusta ayrshire-rodun korkeampaan ternimaidon litramäärään. Ayrshire-rodun keskimääräinen ummessaolokauden pituus on 85,2 päivää, kun holstein-rodulla vastaava luku on 69,8 päivää. Molemmat luvut ylittävät tuotosseurannan keskimääräisen umpikauden pituuden (68 päivää). Tämä johtuu eri lähteiden keskinäisistä poikkeavuuksista. Tuotosseurannassa huomioidaan koko karjan kaikki ummessaolokaudet, kun taas ternimaitotietoja ei ole jokaisen lehmän jokaiselta poikimiselta, jolloin ei voida myöskään huomioida koko karjan kaikkien ummessaolokausien pituuksia.



KUVIO 30. Umpikausien keskimääräiset pituudet roduittain

Kuviossa 31 verrataan ternimaidon vasta-ainepitoisuuksia tuotoskausittain eri rotujen välillä ja voidaan heti huomata, että se on käänteinen kuvioihin 29 ja 30 verrattuna. Tämä tarkoittaa, että holstein-rotuisilla lehmillä on keskimäärin korkeammat ternimaidon vasta-ainepitoisuudet kuin ayrshire-rotuisilla, vaikka holstein-rotuiset ovat keskimäärin lyhyemmän aikaa ummessa (kuvio 30) kuin ayrshire-rotuiset lehmät. Ayrshire-rodulla keskimääräinen ternimaidon vasta-ainepitoisuus on 18,6 % kun taas holstein-rodulla vastaava luku on 19,6 %. Poikkeuksena ovat kuitenkin ensimmäisen tuotoskauden lehmät, jolloin ayrshire-rodun keskimääräinen ternimaidon vasta-ainepitoisuus on 19,4 % ja holstein-rodulla vastaava luku on 17,1 %.



KUVIO 31. Brix-arvon keskiarvo roduittain tuotoskausien mukaan



## 7 TERNIM AidON VAIKUTUS VASIKAN TULEVAISUUTEEN

Tuloksissa ei saatu todennettua selvää yhteyttä juodun ternimaidon vasta-ainepitoisuuden ja eläinlääkäreitä vaativien hoitojen välillä, vaikka voitaisiin ajatella, että huonoa ternimaitoa saanut vasikka sairastuu helpommin. Tilalla oli kuitenkin eläinlääkäreitä vaativia hoitoja, esimerkiksi nivel-, napa- tai hengitystietulehduksia sekä vasikkaripuleita Nasevan mukaan melko vähän, vain joitakin tapauksia vuoden aikana. Tämän vuoksi on vaikea saada selvää yhteyttä heikon ternimaidon tai eläinlääkäreitä vaativien hoitojen välille. Lisäksi eläinlääkärin hoitoa vaativia sairauksia aiheuttavat lukuisat muut tekijät heikon ternimaidon lisäksi.

Eläinlääkärin hoitoa vaativia sairauksia oli ollut vasikoilla, jotka olivat saaneet vasta-ainepitoisuudeltaan yli 22-prosenttista ternimaitoa sekä vasikoita, jotka olivat saaneet ternimaitoa, jonka vasta-ainepitoisuus oli alle 22 prosenttia. Lisäksi eläinlääkäri oli lääkinnyt vasikoita, jotka olivat saaneet ternimaidon alle neljä tuntia syntymästä, sekä vasikoita, jotka olivat saaneet ternimaidon yli neljä tuntia syntymästä.

Tilalla ei ole pidetty kirjaa vasikoista, joilla on ollut lieviä vasikkaripulin tai heikentyneen ruokahalun oireita. Jos tällainen kirjanpito löytyisi, voitaisiin siitä mitä todennäköisimmin löytää yhteneväisyyksiä myöhemmin juotettujen vasikoiden sekä heikkoa ternimaitoa saaneiden vasikoiden ja ripuleiden sekä heikentyneen ruokahalun välillä.

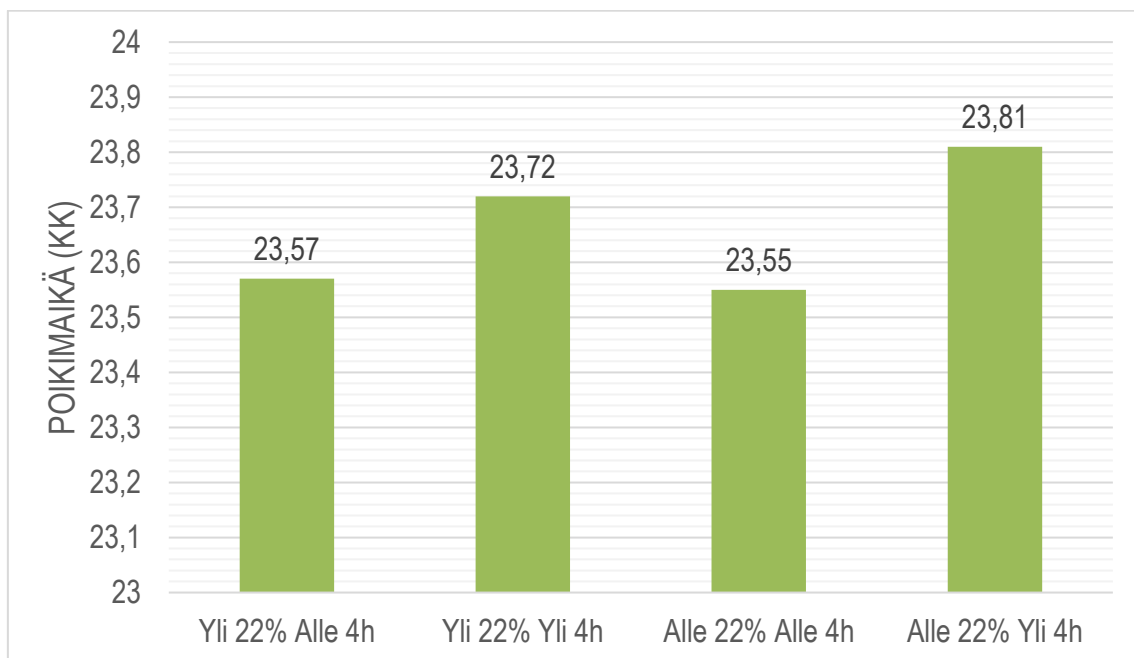
Tilalla on mitattu ternimaitoja toukokuusta 2017 alkaen. Tästä ajankohdasta eteenpäin on tiedossa lähes jokaiselta vasikalta, millaista ternimaitoa se on saanut, ja onko se saanut maidon alle vai yli neljä tuntia syntymästä. Hiehojen keskipoikimaikä on 24 kuukautta eli kaksi vuotta. Näin ollen vuosina 2019–2020 on poikunut ensimmäisiä hiehoja, joilta on tiedossa, millaista ternimaitoa ne ovat vasikkana saaneet. Vanhimmat lehmät, joilta tiedetään, millaista ternimaitoa ne ovat vasikkana saaneet, ovat nyt tuotoskaudella neljä.

Seuraavia kuvioita tarkasteltaessa on muistettava, että ne eivät koske koko karjaa, eivätkä näin ollen ole verrattavissa tuotosseurannan vuosiraportteihin. Seuraavissa kuvioissa on tarkasteltu joko jokaisen tuotoskauden lehmien tietoja (joilla on tuotostietoja sekä niiden juoma ternimaito on tiedossa), joita oli yhteensä 198 kappaletta niin, että ne ovat jakautuneet neljään ryhmään edellä

mainitulla jaottelulla siten, että ensimmäisessä ryhmässä on mukana 65 lehmää, toisessa 35, kolmannessa 49 ja neljännessä 49 lehmää. Tai sitten on tarkasteltu vain ensimmäisen tuotoskauden eläimiä (joilla on tuotostietoja sekä niiden juoma ternimaito on tiedossa), joita oli yhteensä 97 kappaletta. Ensikoilla on sama jaottelu neljään ryhmään siten, että ensimmäisessä ryhmässä on 31, toisessa 17, kolmannessa 27 ja neljännessä 22 lehmää.

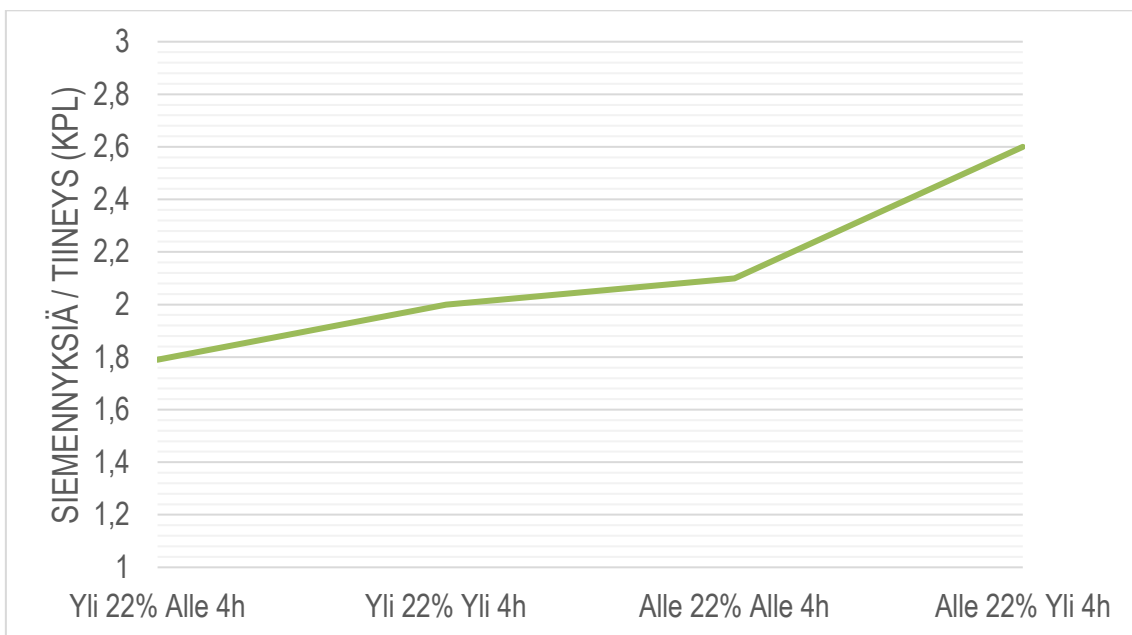
## 7.1 Tiinehtyvyys ja poikimaikä

Tarkasteltaessa juodun ternimaidon vaikutusta hiehon poikimaikään (kuvio 32) mukana on kaikki tuotoskaudet (1–4) eli 198 kappaletta. Kuvion neljä palkkia ovat suhteellisen tasaisia, hiehojen keski-poikimäiät ovat noin 23 kuukautta. Matalimmat poikimäiät ovat niillä hiehoilla, jotka ovat vasikkana saaneet ternimaidon alle neljä tuntia syntymänsä jälkeen. Tästä on mahdollista ajatella, että tiinehtyvyyden ja sitä kautta poikimäiän kannalta nopealla ensijuotolla olisi suurempi merkitys hyvän vasta-ainepitoisuuden sijaan. Ensimmäisen ryhmän juotujen ternimaitojen keskimääräinen Brix-arvo on 24,26 %, toisen ryhmän 23,48 %, kolmannen ryhmän 19,32 % ja viimeisen ryhmän 18,76 %. Ensimmäisen ja viimeisen ryhmän juotujen ternimaitojen Brix-arvojen välillä on 5,5 %:n ero sen lisäksi, että ensimmäinen ryhmä on saanut ternimaidon alle neljä tuntia syntymästä toisin kuin viimeinen ryhmä.



KUVIO 32. Ternimaidon laadun ja juottoajankohdan vaikutus hiehon poikimaikään

Tiinehtyvyyttä hiehojen näkökulmasta tarkasteltaessa (kuvio 33) mukana on vain ensimmäisen tuotoskauden lehmät, eli yhteensä 97 hiehoa. Kuvion muoto on nouseva ja 2,6 siemennyskerran kohdalla on heikoin ryhmä, eli ne hiehot, jotka ovat saaneet Brix-arvoltaan alle 22-prosenttista ternimaitoa yli neljä tuntia syntymästä. Seuraavana ryhmänä on alle 22 prosentin Brix-arvo ja alle neljä tuntia syntymästä ternimaitonsa saaneet hiehot. Siemennyskertojen määrä tippuu tämän ryhmän kohdalla alaspäin ollen 2,1 kertaa/tiineys. Toiseksi paras ryhmä on yli 22 prosentin Brix-arvo yli neljä tuntia syntymästä ternimaitonsa saaneet hiehot, joiden siemennyskertojen määrä on 2 kertaa tiineyttä kohti, eli lähestulkoon sama edellisen ryhmän kanssa. Ensimmäisen ryhmän keskimääräinen siemennysten määrä on 1,79 kertaa tiineyttä kohden. Se on myös teoreettisesti paras ryhmä, sillä ne ovat saaneet Brix-arvoltaan yli 22-prosenttista ternimaitoa alle neljä tuntia syntymästä.

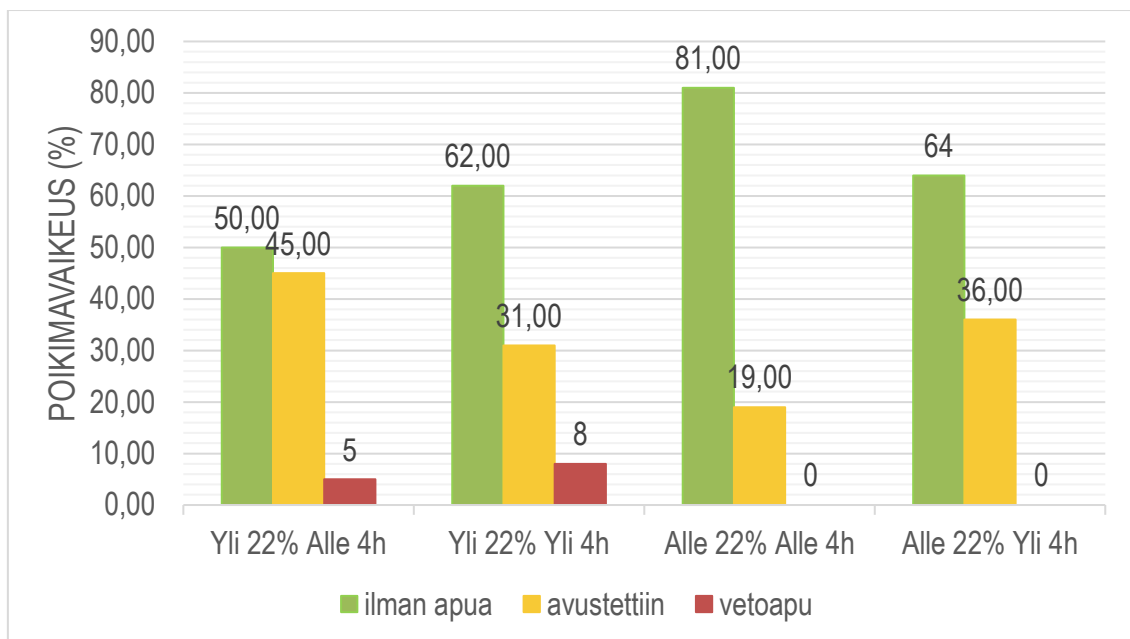


KUVIO 33. Ternimaidon laadun ja juottoajankohdan vaikutus hiehon tiinehtyvyyteen

Kuvioista 32 ja 33 käy ilmi, että ne hiehot, jotka ovat tiinehtyneet heikoimmin eli viimeinen ryhmä, ovat myös poikineet vanhempina. Vaikka juodulla ternimaidolla oli merkitystä hiehojen tiinehtyvyyteen, ei 2–4 tuotoskausilla voitu todeta samanlaista eroa neljän eri ryhmän välillä. Poikimavaikeuksista (kuvio 34) ei voitu tehdä selvää eroa neljän eri ryhmän välillä samalla tavalla kuin poikimäiän (kuvio 32) ja keskimääräisten siemennyskertojen (kuvio 33) kohdalla.

## 7.2 Poikimavaikeus

Hiehojen poikimavaikeuksia tarkasteltiin samalla ryhmäjaottelulla kuin edellisessä kuviossa (kuvio 34), eli hiehoja oli mukana 97 kappaletta. Ensimmäisessä ryhmässä vain 50 % hiehoista oli poikinut ilman apua. 45:ttä % oli avustettu poikimisessa ja 5:lle % oli annettu vetoapua. Kuviossa 32 samalla ryhmällä oli toiseksi alhaisin poikimaikä, 23,57 kuukautta. Nuorimpana poiki kolmas ryhmä, joista jopa 81 % oli poikinut ilman apua ja vain 19:ää % oli avustettu. Toiseksi vanhimpana oli poikinut toinen ryhmä, joista kahdeksalle prosentille oli annettu vetoapua, 31:tä % oli avustettu ja 62 % oli poikinut ilman apua. Vanhimpana oli poikinut viimeinen ryhmä, joista 64 % poiki ilman apua ja 36:ta % avustettiin.

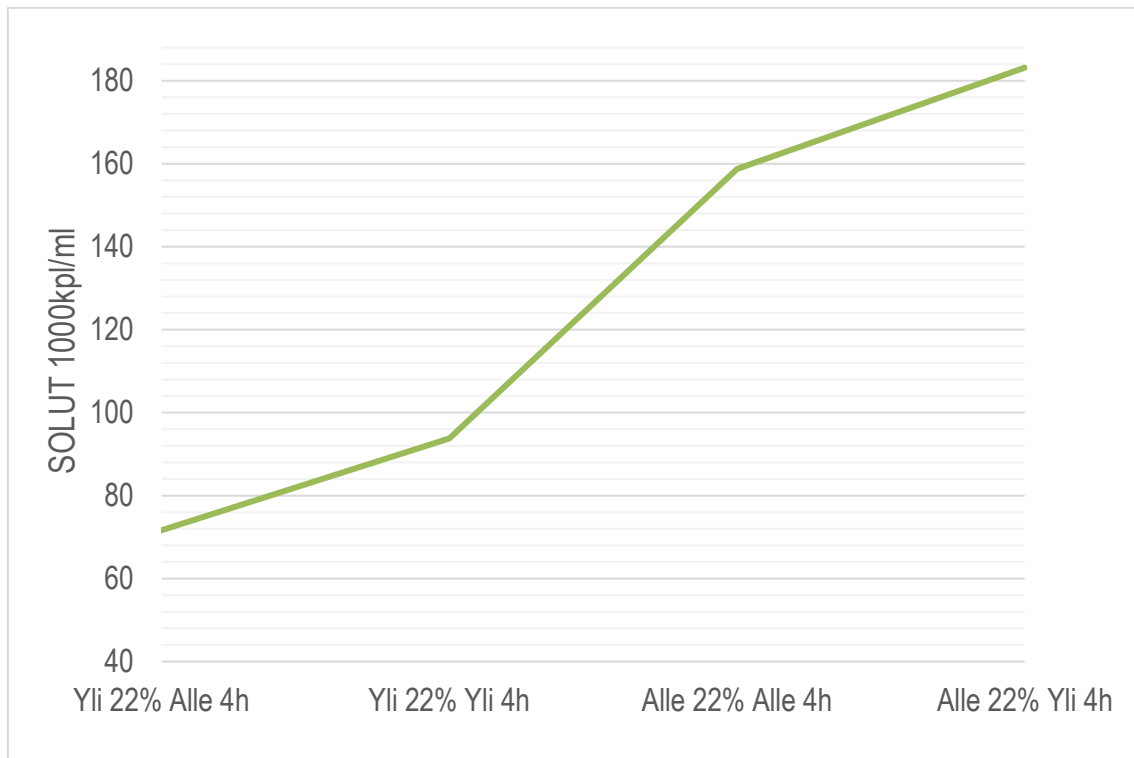


KUVIO 34. Ternimaidon laadun ja juottoajankohdan vaikutus hiehon poikimavaikeuteen

Kuitenkin heikoimmalla ryhmällä, joka on juonut Brix-arvoltaan alle 22-prosenttista ternimaitoa yli neljä tuntia syntymästä (poikimaikä 24,05), on pienempi prosentti ilman apua poikineita kuin parhaalla ryhmällä, joka on saanut Brix-arvoltaan alle 22-prosenttista ternimaitoa alle neljä tuntia syntymästä (poikimaikä 23,42). Poikimaiän ja poikimavaikeuden yhteyttä tarkasteltaessa voitaisiin ajatella, että heikoimmassa ryhmässä on enemmän ilman apua poikineita kuin parhaassa ryhmässä, koska heikoimmalla ryhmällä on korkeampi keskipoikimaikä. Näin ollen yhteys ei olisikaan ternimaidon laadulla tai juottoajankohdalla, vaan vanhemmalla poikimaiällä ja poikimavaikeudella.

### 7.3 Solut

Soluja tarkasteltiin 198 lehmältä ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen tuotoskauden 305 päivän tuotoksesta (kuvio 35). Tarkastelussa käytettiin samaa jakoa neljään eri ryhmään kuin edellisissä kuvioissa. Ensimmäisellä ryhmällä solut 305 päivän tuotoksen mukaan olivat keskimäärin 71 650 kpl/ml, toisella ryhmällä soluja oli 93 770 kpl/ml, kolmannella ryhmällä soluja oli 158 770 kpl/ml. Viimeisellä eli heikoimmalla ryhmällä, joista kaikki olivat saaneet Brix-arvoltaan alle 22-prosenttista ternimaitoa yli neljä tuntia syntymästä, solut olivat keskimäärin 183 160 kpl/ml.

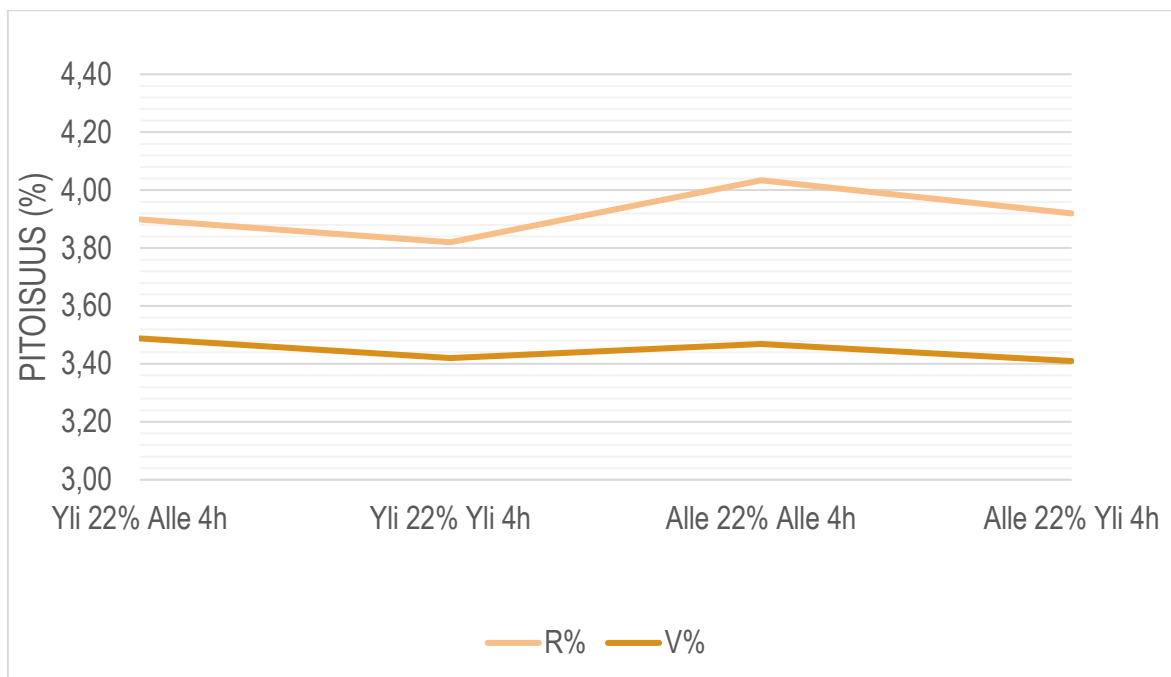


KUVIO 35. Ternimaidon laadun ja juottoajankohdan vaikutus 1–4 tuotoskauden lehmien 305 päivän tuotoksen soluihin

Soluja tarkasteltaessa kuvion muoto oli samanlainen kuin kuviossa 33, eli mitä heikompa ryhmää tarkastellaan, sitä enemmän soluja ryhmällä keskimäärin oli. Kun tarkasteltiin ainoastaan ensikoita, ei neljän eri ryhmän välillä saatu yhtä merkittäviä eroja. Ensikoilla ainoastaan viimeisellä eli heikoimmalla ryhmällä oli selvästi korkeammat solut kuin muissa ryhmissä. Viimeisessä ryhmässä oli kaksi lehmää, joiden solut olivat yli miljoona kappaletta millilitrassa. Nämä kaksi lehmää aiheuttivat selkeän eron muihin ryhmiin. Paljon soluttavat ensikot kuuluivat kuitenkin heikoimpaan ryhmään, mistä voidaan päätellä, että ternimaidon laadulla ja juottoajankohdalla on vaikutusta solumäärään. Myöhemmillä tuotoskausilla erot ryhmien välillä ovat selkeämmät kuin ensikoilla.

## 7.4 Ensikkotuotos

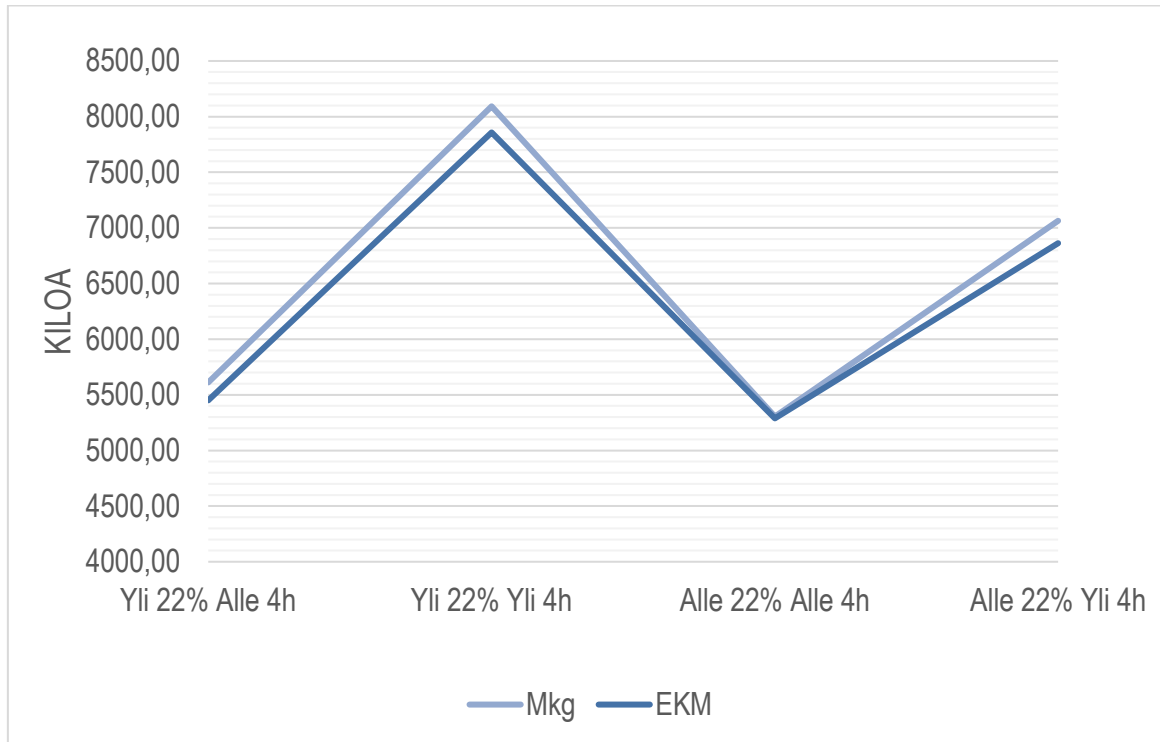
Ensimmäisen tuotoskauden lehmillä tarkasteltiin rasva- ja valkuaisprosenttia (kuvio 36) sekä maitokiloja sekä energiakorjattuja maitokiloja eli maidon valkuais-, rasva- sekä kuiva-ainepitoisuuden noususta aiheutuva maitomäärän laskun korjattua määrää 305 päivän tuotoksesta 97:ltä eri hieholta (kuvio 37). Edellä mainitut kuviot ovat keskenään päinvastaisia. Kuviosta 36 voi huomata, että alle neljä tuntia syntymästä ternimaidon saaneet ensikot eli ensimmäinen ja kolmas ryhmä ovat lypsäneet maitoa korkeammilla valkuais- ja rasvapitoisuuksilla kuin yli neljä tuntia syntymästä ternimaidon saaneet ensikot eli toinen ja neljäs ryhmä. Maitokilot olivat päinvastaisesti (kuvio 37), eli alle neljä tuntia syntymästä ternimaidon saaneet ensikot eli ensimmäinen ja kolmas ryhmä olivat tuottaneet vähemmän maitoa kuin yli neljä tuntia syntymästä maitoa saaneet ensikot eli toinen ja neljäs ryhmä.



KUVIO 36. Ternimaidon laadun sekä juottoajankohdan vaikutus ensikoiden 305 päivän tuotoksen rasva- ja valkuaispitoisuuksiin

Brix-arvoltaan alle tai yli 22-prosenttista ternimaitoa saaneiden ryhmien välillä oli pieniä eroja, mutta ei yhtä merkittäviä kuin eri juottoajankohdalla ternimaitonsa saaneilla ryhmillä. Brix-arvoltaan yli 22-prosenttista ternimaitoa saaneet tuottivat enemmän maitokiloja kuin Brix-arvoltaan alle 22-prosenttista ternimaitoa saaneet ryhmät. Pitoisuuksien kanssa tilanne oli toisinpäin. Ryhmät, jotka olivat saaneet laadullisesti heikompaa ternimaitoa, tuottivat maitoa keskimäärin paremmilla pitoisuuksilla

kuin laadukkaampaa ternimaitoa saaneet ryhmät. Eri ryhmien välille syntyi eroja ensikkotuotosten pitoisuuksiin ja kilomääriin. Ei silti voida suoraan sanoa, että ternimaito tai sen juottoajankohta yksistään määrittäisivät ensikkotuotoksen, mutta niillä saattaa olla siihen vaikutusta.



KUVIO 37. Ternimaidon laadun ja juottoajankohdan vaikutus ensikoiden 305 päivän maito- sekä EKM-kilo tuotokseen

## 7.5 Vasta-ainepitoisuus verestä mitattuna

Tilan neljältä eri vasikalta oli tutkittu veren vasta-ainepitoisuus (taulukko 2). Kaikki vasikat olivat saaneet ternimaidon yli neljä tuntia syntymästä. Ensimmäinen vasikka oli saanut ternimaitoa, jonka Brix-arvo oli 21 % ja veren vasta-ainepitoisuus 6,8 g/l neljä päivää syntymän jälkeen. Toinen vasikka oli myös juonut Brix-arvoltaan 21-prosenttista ternimaitoa ja sen veren vasta-ainepitoisuus oli 4,8 g/l neljä päivää syntymän jälkeen. Ensimmäinen ja toinen vasikka olivat siis saaneet samantyyppistä ternimaitoa suurin piirtein yhtä pitkän ajan kuluttua syntymästä, silti niiden veren vasta-ainepitoisuuksien ero on 2 g/l.

TAULUKKO 2. Juodun ternimaidon Brix-arvo, juottoajankohta sekä veren vasta-ainepitoisuus

Syntymä päivä	Mittaus päivä	Korva-numero	Nimi	Juotto ajankohta	Brix-arvo	Veren vasta-ainepitoisuus (vasta-aine verikoe, g/l)
24.10.2020	28.10.2020	1314	Supliikki	yli 4 h	21 %	6,8 g/l
24.10.2020	28.10.2020	1315	Spiira	yli 4 h	21 %	4,8 g/l
26.10.2020	28.10.2020	1316	Symppis	yli 4 h	23 %	5,2 g/l
25.10.2020	28.10.2020	1319	Cheryl	yli 4 h	25 %	5,2 g/l

Kolmas vasikka oli saanut ternimaitoa, jonka Brix-arvo on ollut 23 % ja sen veren vasta-ainepitoisuus oli ollut 5,2 g/l kaksi päivää syntymän jälkeen. Neljännen vasikan veren vasta-ainepitoisuus oli ollut sama kuin kolmannella vasikalla, vaikka se on saanut ternimaitoa, jonka Brix-arvo oli ollut 25 % ja sen veren vasta-ainepitoisuus oli tutkittu kolme päivää syntymästä, eli se oli syntynyt päivän aikaisemmin kuin kolmas vasikka.

Juotetun ternimaidon Brix-arvo ei siis ollut suoraan verrannollinen veren vasta-ainepitoisuuden kanssa näiden neljän vasikan kohdalla. Lisäksi vasikka, jonka veren vasta-ainepitoisuus oli korkein, oli tutkittu pisimmän ajan kuluttua syntymästä. Toisaalta toisella vasikalla, jonka vasta-ainepitoisuus oli tutkittu yhtä pitkän ajan kuluttua syntymästä, oli kaikista matalin vasta-ainepitoisuus veressä. 36–48 tunnin ikäisen vasikan veren vasta-ainepitoisuuden tulisi olla yli 10 g/l (Hartikainen ym. 2012, 264). Yksikään edellisistä neljästä mittauksesta ei ylittänyt tätä rajaa. Toisaalta vain yksi vasikka oli 48 tunnin ikäinen, muut olivat vanhempia.

Jotta ternimaidon Brix-arvoa ja veren vasta-ainepitoisuutta voitaisiin tutkia luotettavasti, täytyisi veren vasta-ainepitoisuuksia tutkia useammalta kuin neljältä vasikalta. Lisäksi olisi hyvä tutkia eri juottoajankohtien vasta-ainepitoisuuksia. Lisäksi täytyisi kirjata tarkemmin ylös, minkä ajan kuluttua syntymästä vasikka on saanut ternimaidon.



## 8 POHDINTA

Tilalta koostettujen tietojen ja niistä tehtyjen kuvioiden avulla voimme todeta, että umpikauden pituus on yksi merkittävimmistä tekijöistä ternimaidon määrän ja laadun parantamisen suhteen. Tämä tieto oli yllättävä, koska se poikkeaa aikaisemmasta tutkimuksesta, jonka mukaan umpikauden pituudella ei olisi vaikutusta ternimaidon laatuun. Jotta hyvälaatuinen ternimaito saataisiin riittämään jokaiselle tilalla syntyvälle vasikalle, täytyisi umpikausia pidentää hieman, sillä se vaikuttaisi toisen ja sitä useamman kerran poikivien ternimaitoihin. Näin ollen umpikauden pituutta säättämällä saataisiin suurimmat vaikutukset hyvälaatuisen ternimaidon määrään. Vaikka pidempi umpikausi lyhentääkin tuotoskautta, on hyvälaatuinen ja suurempi määrä ternimaitoa sen arvoista. Lehmät, joilla maitomäärä on lopputuotoskaudella alhainen, kannattaisi umpeuttaa aikaisemmin. Ternimaidon määrän ja laadun lisäämiseksi umpikauden pituudella voitaisiin vaikuttaa kuntoluokan muutoksiin.

Lisäksi on edelleen tärkeää pakastaa kaikki yli syntyneen vasikan tarpeen saatu laadukas ternimaito, jotta sitä voidaan sulattaa vasikalle, jonka oma emä ei ole tuottanut ternimaitoa riittävästi tai sen vasta-ainepitoisuus on ollut merkittävän matala. Vaikka kaikille syntyneille vasikoille ei riitä hyvälaatuista ternimaitoa, on kuitenkin tärkeää hyödyntää kaikki hyvälaatuinen ternimaito, mitä saadaan. Lisäksi olisi tärkeää juottaa ternimaito niin pian syntymästä kuin mahdollista, koska silloin voidaan maksimoida vasta-aineiden imeytyminen.

Toinen ternimaidon laatuun ja määrään vaikuttava tekijä oli hiehojen poikimaikä. Hiehojen poikimäiän noustessa ternimaidon määrä ensimmäisessä poikimisessa lisääntyi samassa suhteessa. Ternimaidon Brix-arvo oli korkeimmillaan 24 kuukauden eli kahden vuoden iässä ja tätä vanhempana poikineilla hiehoilla olivat matalammat ternimaidon Brix-arvot. Ternimaidon määrä siis lisääntyi, mitä vanhempana hieho poiki, mutta ternimaidon laatu ei parantunut samassa suhteessa, päinvastoin. Hiehojen keski-ikä on tällä hetkellä 24 kuukautta, mikä on optimaalinen niin hiehon koon, taloudellisuuden kuin ternimaidonkin kannalta. Nuorempina poikivilla on matalammat litramäärät sekä ternimaidon Brix-arvot. Vanhempana poikivilla ternimaidon litramäärän keskiarvo nousi, mutta Brix-arvo puolestaan laski.

Merkittävästi ternimaidon laatuun vaikutti myös rotu. Holstein-rodulla oli korkeammat ternimaidon Brix-arvot kuin ayrshire-rodulla, jolla puolestaan oli keskimäärin enemmän ternimaitoa litramääräisesti kuin tilan valtarodulla holsteinilla. Sama huomio oli tehty myös aikaisemmassa tutkimuksessa. Perimän kautta ternimaidon määrän ja laadun parantaminen on hidas ja monimutkainen prosessi. Vaikka emien ja sonnien jälkeläisten ternimaidoissa voidaan havaita eroja, on jalostuksessa monta merkittävämpää seikkaa huomioitavana. Ayrshire-rodustakaan ei pelkän ternimaidon laadun takia kannata luopua, sillä niillä on kuitenkin korkeammat ternimaidon litramäärät kuin holstein-rodulla, mikä edesauttaa ternimaidon riittävyttä. Tulevaisuudessa onkin mielenkiintoista nähdä, mihin tilan brown swiss-rotuiset lehmät kehittyvät ternimaitojen suhteen.

Tuotoskausien lisääntyessä myös ternimaidon Brix-arvot parantuivat. Tämä oli todettu myös aikaisemmissa tutkimuksissa. Voidaan siis ajatella, että tilan keskipoikimakertaa nostamalla voidaan myös parantaa ternimaidon laatua. Toisaalta keskipoikimakerran noustessa lisääntyy niiden lehmien määrä, joilla on suurempi riski sairastua poikimahalvaukseen. Eri tuotoskausia verratessa huomattiin myös, ettei ternimaidon määrä lisääntynyt samassa suhteessa tuotoskausien kanssa, vaan toisen kerran poikivilla on eniten ternimaitoa. Näin ollen, vaikka keskipoikimakertaa onnistuttaisiin tilalla nostamaan (mikä on todennäköistä navetan laajennuksen ja siitä seuranneiden parantuneiden olosuhteiden myötä), ei välttämättä vieläkään saada riittävästi hyvälaatuista ternimaitoa vasikoille. Tutkimuksen mukaan keväällä ternimaidon Brix-arvo on ollut keskimäärin korkeimmillaan ja talvella toiseksi korkeimpana. Syksyllä taas oli mitattu matalimmat Brix-arvot. Aikaisempien tutkimusten mukaan taas talvikuukausina olisi heikoimmat Brix-arvot ja syksyllä korkeimmat.

Aikaisempien tutkimusten pohjalta tiedetään, että maidon soluluku heikentää ternimaidon laatua. Olisi ollut mielenkiintoista verrata poikiessa soluttaneiden lehmien ternimaitoa niihin lemmiin, jotka eivät ole soluttaneet. Lisäksi olisi ollut mielenkiintoista verrata lemmiä, joilla on käytetty hoitoja umpikaudella ja lemmiä, joilla ei ole käytetty hoitoja ja näiden välisiä eroja ternimaidossa. Umpikaudella valuttavia lemmiä ei ole kirjattu ylös järjestelmällisesti, joten ei voitu luotettavasti tutkia valumisen vaikutusta ternimaidon määrään tai laatuun. Kokonaisuudesta vain seitsemälletoista lemmälle oli kirjattu valumista umpikauden aikana, eikä niiden pohjalta voitu tehdä vertailua. Edellä mainittujen tietojen lisäksi poikimisesta ensimmäiseen lypsyyntiin kulunut aika olisi hyvä kirjata ylös. Tällä hetkellä tiedetään vain, onko vasikka juotettu alle vai yli neljä tuntia syntymästä. Tilalla ei valvota poikimisia jatkuvasti, etenkin yöllä, joten tarkkaa poikima-aikaa ei ole tiedossa. Jos aika tiedettäisiin ja kirjattaisiin tarkemmin, voitaisiin juottoajankohdan merkitystä tutkia tarkemmin.

Tutkimusta aloittaessa odotimme, että voisimme todistaa merkittäviä eroja erilaatuista ternimaitoa juoneiden lehmien välillä niin terveydessä kuin tuotoksessakin. Tämä kuitenkin osoittautui odotettua vaikeammaksi. Pystyimme kuitenkin todistamaan, että syntymästä lyhyimmän ajan kuluessa ternimaitonsa saaneilla hiehoilla oli matalampi poikimaikä ja paremmat pitoisuudet maidossa. Lisäksi selvisi, että hyvällä ternimaidolla ja juottamisella lyhyen ajan kuluttua syntymästä on positiivinen vaikutus hiehon tiinehtyvyyteen sekä solulukuun.

Olisi mielenkiintoista nähdä, millaisia tuloksia vastaavasta tutkimuksesta saataisiin esimerkiksi viiden vuoden päästä. Olisiko työllämme ollut vaikutusta tilalla tapahtuvaan kehitykseen? Millaista kehitys olisi vuositasolla tulevaisuudessa? Kuinka tutkimustulokset poikkeaisivat nykyisestä tutkimuksesta? Saisiko viiden vuoden päästä luotettavampia tuloksia ternimaidon laadun ja juottoajan kohdan vaikutuksesta vasikan tulevaisuuteen, jolloin tietoja olisi enemmän käytettävissä?

Tiesimme, että käsiteltävää aineistoa on paljon ja työtä riittää kahdelle. Suurin osa työstä tehtiin Excelissä. Vaikka tiedostimme aineiston laajuuden, tuli suuri työmäärä silti yllätyksenä. Excelin kaavaominaisuudet helpottivat sekä vähensivät työmäärää, silti käsin tehtävää tiedon käsittelyä ja vertailua oli paljon. Eri lähteiden yhdistäminen oli oma haasteensa. Pyrimme parhaamme mukaan tarkastelemaan aihetta myös ulkomaisten lähteiden avulla. Usein kuitenkin törmäsimme siihen, että kotimainen lähde oli laajempi ja näin ollen luotettavampi vaihtoehto. Työssä pyrimme keskittymään keskeisiin tekijöihin, joilla pystytään kehittämään tilaa tavoitteitaan kohti. Tavoitteena oli saada työstä helposti luettava versio, jotta mahdollisimman moni pystyisi hyödyntämään tietoja sekä tuloksia.

## LÄHTEET

Autio, Henri 2021. Vasikoiden välikasvatusvaiheen onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Oulun ammattikorkeakoulu. Luonnonvara-alan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 4.11.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501698/Autio\\_Henri.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501698/Autio_Henri.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

DeLaval DelPro 2022. Tilan tiedot vuosilta 2017–2022. Hakupäivä 21.10.2022. Sisäinen lähde.

Finnlacto 2022. Ternimaidon ominaispainomittari. Hakupäivä 10.11.2022. <https://www.finnlacto.fi/tuote/ternimaidon-ominaispainomittari/>

Hartikainen, Kaisa 2009. Hyvä hedelmällisyys on maidontuotannon kannattavuuden kulmakivi. Hakupäivä 23.10.2022. [https://www.pellervo.fi/maatila/mp4\\_09/hedtunnus.htm](https://www.pellervo.fi/maatila/mp4_09/hedtunnus.htm)

Hartikainen, Kaisa, Herva, Tuomas & Rautala, Helena 2012. Ternimaidon laatu, juotto ja passiivisen immunitetin mittaaminen vasikoilla – kirjallisuuskatsaus. Hakupäivä 4.11.2022. <https://elektra.helsinki.fi/se/s/elainlaakari//118/5/ternimai.pdf>

Herva, Tuomas, Hokkanen, Ann-Helena, Huuskonen, Arto & Kivinen, Tapani 2014. KESTOVA-SIKKA – tuloksia Kestävä karjatalous -hankkeen vasikkatutkimuksista. Hakupäivä 3.11.2022. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485017/mttraportti166.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Holma, Merja 2020. Lehmälääkärit. Helle rasittaa lehmää ja kannattavuutta. KMVET 2/2020. Hakupäivä 10.11.2022. <https://kmvet.fi/helle-rasittaa-lehmaa-ja-kannattavuutta/>

Hokkanen, Ann-Helena 2020a. Ternimaito pitää tehdä. Nautalehti 24.6.2020. Hakupäivä 17.8.2022. <https://faba.fi/2020/06/ternimaito-pitaa-tehda/>

Hokkanen, Ann-Helena 2020b. Miksi vastasyntynyt vasikka tarvitsee ternimaitoa nopeasti. Maito ja me 1.9.2020. Hakupäivä 6.10.2022. <https://www.maitojame.fi/artikkelit/miksi-vastasyntynyt-vasikka-tarvitsee-ternimaitoa-nopeasti/>

Hokkanen, Ann- Helena & Taponen Suvi. Ternimaito on vastasyntyneen vasikan elämälle erittäin tärkeää! ProAgria. Hakupäivä 17.10.2022. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/etu\\_ternimaito\\_tiiu\\_ ja\\_suvi\\_valmis\\_110815.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/etu_ternimaito_tiiu_ ja_suvi_valmis_110815.pdf)

Kaimio, Iiris 2003. Oikein tulkittuna tunnusluvut kertovat totuuden karjan hedelmällisyydestä. Hakupäivä 23.10.2022. [https://www.pellervo.fi/maatila/mp12\\_03/tunnusluvut.htm](https://www.pellervo.fi/maatila/mp12_03/tunnusluvut.htm)

Kakko, Erika 2019. Poikimahalvauksen hoitovaste ja uusiutuminen suomalaisilla lypsylehmillä. Oulun ammattikorkeakoulu. Luonnonvara-alan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 1.11.2022. Opinnäytetyö. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267760/Kakko\\_Erika.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267760/Kakko_Erika.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Kemppi, Heikki 2012. Oikein ruokkimalla hyvä kasvu ja mahojen kehitys alusta alkaen. ProAgria Keskusten liitto. Vasikasta huippulypsylehmäksi. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy, 10–11.

Klemola, Anu 2022. Maatalousyhtymän osakas. Mty Klemola. Haastattelu 18.10.2022.

Klemola, Leena 2022. Maatalousyhtymän osakas. Mty Klemola. Haastattelu 16.8.2022.

Klemola, Sara 2022. Valokuva. Oma kuva-arkisto. Hakupäivä 4.11.2022.

Kurkela, Virpi 2022. Onko poikimavälillä vaikutusta tuotantoon ja terveyteen. ProAgria Oulu. Hakupäivä 23.10.2022. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/hedelmällisyys\\_ ja\\_ terveys\\_kurkela.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/hedelmällisyys_ ja_ terveys_kurkela.pdf)

Lehmälääkärit 2020. Ternimaito – tuhti terveysjuoma vasikoille. Hakupäivä 15.8.2022. <https://www.lehmalaakarit.com/b/ternimaito--tuhti-terveysjuoma-vasikoille>

Maas, John 2008. Treating and preventing retained placenta in beef cattle. Hakupäivä 20.8.2022. [https://vetext.vetmed.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk5616/files/local\\_resources/pdfs/pdfs\\_beef/cca0803-retained-placenta.pdf](https://vetext.vetmed.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk5616/files/local_resources/pdfs/pdfs_beef/cca0803-retained-placenta.pdf)

Minun Maatilani 2022. Tilan tiedot vuosilta 2017–2022. Hakupäivä 20.10.2022. Sisäinen lähde.

Naseva 2022. Hoidot vuosilta 2017–2022. Hakupäivä 28.10.2022. Sisäinen lähde.

Palmio, Annu 2017. Lypsylehmän umpikauden ja transiiovaiheen management ja ruokinta. Euro-Maito -hanke. Hakupäivä 23.10.2022. <https://eurodairy.co.uk/media/1691/lypsylehmaen-umpikauden-ja-transiiovaiheen-management-ja-ruokinta.pdf>

ProAgria 2022. Tuotosseuranta vuosiraportti – karjan yhteenveto 2017–2021. Hakupäivä 24.8.2022. Sisäinen lähde.

Puustinen, Iida 2021. Vasikoiden alkukasvatus hiehojen poikimaiän optimointikeinona. Savonia ammattikorkeakoulu. Agrologin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 1.11.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/497247/Puustinen\\_Iida.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/497247/Puustinen_Iida.pdf?sequence=2)

Satafood, 2019. Ternimaidon vasta-ainepitoisuuksien mittaaminen kannattaa. Elinvoimaa ja hyvinvointia maitotiloille - hanke. Hakupäivä 25.8.2022. [https://www.satafood.net/site/assets/files/1891/tietoisku\\_ternimaidosta\\_102019.pdf](https://www.satafood.net/site/assets/files/1891/tietoisku_ternimaidosta_102019.pdf)

Suvilehto, Martti 2014. Lypsylehmän tunnusruokinnan vaikutus tuotokseen ja elopainon kehitykseen. Savonia ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.8.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79910/Suvilehto\\_Martti.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79910/Suvilehto_Martti.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Turunen, Päivi 2009. Nautojen poikimavaikkeudet – kirjallisuuskatsaus. Hakupäivä 19.10.2022. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/8488/Turunen%20P%C3%A4ivi.pdf?sequence=3>

Utriainen, Mari 2010. Ternimaito. Laadukas tuotantoketju - hanke. Hakupäivä 15.8.2022. <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Ternimaito-ohje.pdf>

Vasalampi, Lauri 2021. Umpilehmien olosuhteilla säästöä. Savonia ammattikorkeakoulu. Agrologin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 4.11.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/495794/Vasalampi\\_Lauri.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/495794/Vasalampi_Lauri.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Walz, Troy 2019. The importance of colostrum to the newborn calf. Hakupäivä 15.8.2022. <https://beef.unl.edu/beefwatch/importance-colostrum-newborn-calf>

Yli-Hynnilä, Mervi 2021. Kuumat kelit stressaavat lehmiäkin. Hakupäivä 2.11.2022.  
<https://www.lehmalaakarit.com/b/hellestressi>

