



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUS LYPSYLEHMIEN MAITOTUOTOKSEEN JA HYVINVOINTIIN

Kirjallisuuskatsaus ja tapaustutkimus pohjoissavolaisella
lypsykarjatilalla

TEKIJÄ:

Eveliina Heikkinen

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Tutkinto-ohjelma Agrologin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Eveliina Heikkinen	
Työn nimi Umpikauden pituuden vaikutus lypsylehmien maitotuotokseen ja hyvinvointiin, kirjallisuuskatsaus ja tapaus- tutkimus pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla	
Päiväys 26.2.2021	Sivumäärä/Liitteet 45/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Umpi – Hyvinvoiva umpilehmä -hanke	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Umpikausi on yksi tärkeimmistä vaiheista lypsylehmän tuotantokierrossa. Sen aikana utarekudoksesta pääsee palautumaan edellisen tuotantokauden rasituksesta ja silloin on mahdollista hoitaa myös utaretulehduksia. Umpikausi aiheuttaa kuitenkin haasteita, sillä sen toteuttaminen vaatii monia muutoksia lehmien päivittäisissä rutiineissa, hoidossa ja ruokinnassa. Muutokset aiheuttavat lehmille stressiä, joka heikentää niiden immuunipuolustusta. Usein poikimisen jälkeen lehmät kärsivät myös negatiivisesta energiataseesta. Stressi ja negatiivinen energiatase lisäävät sairastumisen riskiä. Opinnäytetyössä selvitettiin umpikauden pituuden vaikutuksia maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin. Työssä pohdittiin voisiko lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus olla toimiva vaihtoehto perinteiselle umpikaudelle.</p> <p>Opinnäytetyö pohjautuu pääasiassa ulkomaalaisista tutkimuksista koottuun kirjallisuuskatsaukseen. Kirjallisuuskatsaukseen koottiin tuloksia umpikauden pituuden vaikutuksista muun muassa maitotuotokseen, utareterveyteen, hedelmällisyyteen ja lehmien päivittäiseen ajankäyttöön. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi toteutettiin case- eli tapaus tutkimus pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla. Tapaus tutkimuksessa seurattiin neljän ensikkokaudella olevan holstein-rotuisen lehmän maitotuotosta ja kuntoluokkaa ajanjaksolla 60 päivää ennen poikimista – 35 päivää poikimisen jälkeen. Kahdella lehmällä oli lyhyt umpikausi (noin 30 päivää) ja kahdella lehmällä ei ollut umpikautta lainkaan. Maitotuotoksen ja kuntoluokan lisäksi tapaus tutkimuksessa tarkasteltiin ternimaidon laatua ja määrää.</p> <p>Lyhyt umpikausi ja umpikaudettomuus vähensivät alkutuotantokauden maitotuotosta, mutta kirjallisuuden mukaan niillä saattaa olla positiivinen vaikutus maidon valkuaispitoisuuteen. Umpikauden pituuden vaikutuksia tarkasteltaessa on hyvä huomioida lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien lisämaitotuotos ennen poikimista. Lisämaitotuotoksen huomioiminen vähentää umpikauden pituuden vaikutuksia kokonaisuudessaan maitotuotokseen. Tutkimusten perusteella lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus eivät vaikuttaneet negatiivisesti lehmien hyvinvointiin.</p> <p>Vähentynyt maitotuotos aiheuttaa tulonmenetyksiä. Lyhyellä umpikaudella ja umpikaudettomuudella voi olla positiivinen vaikutus hedelmällisyyteen ja sairauksien esiintyvyyteen, jolloin lehmien elinikä voi pidentyä ja lääkintäkustannukset alentua. Lehmien pidempi elinikä ja pienentyneet lääkintäkustannukset voivat kompensoida vähentyneestä maidontuotannosta aiheutuneita tulonmenetyksiä. Umpikauden pituuden vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta erityisesti utareterveyden osalta. Myös erilaisia taloudellisia laskelmia olisi hyvä tehdä, jotta voitaisiin arvioida, onko umpikauden lyhentäminen tai poistaminen taloudellisesti järkevää.</p>	
Avainsanat lypsykarja, umpikausi	

Field of Study Natural Resources and the Environment	
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries	
Author(s) Eveliina Heikkinen	
Title of Thesis Effect of dry period length on milk production and welfare of dairy cows, literature review and case study in North Savo	
Date 26 February 2021	Pages/Appendices 45/1
Client Organisation /Partners Umpi – Hyvinvoiva umpilehmä -project	
<p>Abstract</p> <p>Dry period is one of the most important phases in the production cycle of dairy cows. Dry period facilitates the renewal of udder tissue and allows the treatment of mastitis. Arranging the dry period poses challenges, because it requires changes to daily routines, care and feeding of the cow. These changes cause stress, which decreases immune defense of the cow. After calving cows often suffer from negative energy balance. Stress and negative energy balance increase risk of disease. This thesis studied the effects of the dry period length on milk production and welfare of dairy cows. The thesis discusses whether a short dry period or omitting the dry period could be an alternative to the traditional dry period.</p> <p>The thesis is based on a literature review of the results from foreign studies. The literature review included results of milk production, udder health, fertility and cows' daily timetable. The thesis contained also a case study on a dairy farm in Northern Savo. The case study recorded the milk production and body condition score of four young Holstein cows (parity 1 before calving) from 60 days before calving to 35 days after calving. Two of the cows had a short dry period (about 30 days) and two of them had no dry period. The case study also examined the quality and amount of colostrum.</p> <p>A short and no dry period decreased the milk yield on early lactation, but they can have positive effects on milk protein percentage. Additional milk yield before calving is good to note when comparing the effects of the dry period length. Including the additional milk yield reduces the effects of the dry period length to overall yield. A short or no dry period did not have a negative effect on welfare, based on studies.</p> <p>Decreased milk yield decreases income. A short and no dry period can have a positive effect on fertility and incidence of disease, which could increase cow longevity and decrease medical costs. Cow longevity and decrease in medical costs can compensate decreased income of reduced milk production. Further research is needed to evaluate the effect of the dry period length to udder health. Further calculations are needed to evaluate if shortening or omitting the dry period is economically wise.</p>	
<p>Keywords dairy cattle, dry period</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	UMPIKAUSI JA SEN HAASTEET	6
3	TUTKIMUSTULOKSIA UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSISTA.....	8
3.1	Maitotuotos ja pitoisuudet	8
3.2	Utareterveys.....	11
3.3	Ternimaito.....	13
3.4	Syömis- ja makuukäyttäytyminen.....	14
3.5	Energiatase	16
3.6	Kuntoluokka	17
3.7	Hedelmällisyys	19
3.8	Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla.....	20
4	TAPAUSTUTKIMUS	23
4.1	Tutkimuksen toteutus.....	23
4.2	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	29
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET	31
5.1	Maitotuotos – loppulypsykausi	31
5.2	Poikiminen ja ternimaito	33
5.3	Maitotuotos – alkulypsykausi	34
5.4	Lehmien kuntoluokka	36
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
7	POHDINTA.....	42
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	43
	LIITE 1: OHJEISTUS CASE-TILALLE.....	46

1 JOHDANTO

Umpikausi on yksi tärkeimpiä vaiheita lypsylehmän tuotantokierrossa, sillä onnistunut umpikausi luo pohjan seuraavalle menestyksekkäälle tuotantokaudelle (Palmio 2017). Umpikausi on lehmän sekä utareen lepoaikaa palautua edellisen tuotantokauden rasituksesta. Sopivana umpikauden pituutena pidetään 6–8 viikkoa. (Manni 2010, 93.) Umpeuttamiseen, umpikauteen ja siirtymävaiheeseen liittyy kuitenkin paljon haasteita, jotka vaikuttavat lehmän terveyteen ja seuraavan tuotoskauden maitotuotokseen. Umpikausi ja siihen liittyvät siirtymävaiheet aiheuttavat useita muutoksia lehmien päivittäisissä rutiineissa ja ruokinnassa. Poikimisen jälkeen lehmät kärsivät usein negatiivisesta energiata- seesta ja metabolisesta stressistä, jotka lisäävät sairastumisen riskiä (Palmio 2017).

Voisiko umpikauden lyhentäminen tai sen poisjättäminen ratkaista tavanomaisen umpikauden luo- mia haasteita ja ongelmia? Umpikautta lyhentämällä tai sen pois jättämisellä pyritään lisäämään eläinten hyvinvointia. Umpikauden lyhentäminen tai sen pois jättäminen vähentää muutoksia ruokin- nassa ja rutiineissa, jolloin lehmien energiatase voisi olla aiempaa parempi alkutuotantokaudesta. Tällöin sairastumisen riski pienenee. Vaikka umpikauden lyhentäminen tai pois jättäminen vähentää seuraavan tuotantokauden maitotuotosta, niiden terveyttä edistävät vaikutukset voivat pidentää leh- män ikää ja siten kattaa menetetyn maitotuotoksen.

Opinnäytetyön aiheena on selvittää umpikauden pituuden vaikutuksia maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Umpi – Hyvinvoiva umpilehmä -kehittämishanke, jonka yhtenä tavoitteena on tehdä kirjallisuuskatsaus uusimmista umpikauden malleista maailmalla. Valitsin tämän aiheen, sillä haluan opinnäytetyön liittyvän lypsylehmiin ja erityisesti niiden hyvinvoin- tiin. Umpikauden lyhentäminen tai poistaminen herättää useita kysymyksiä lehmien hyvinvointiin liittyen.

Umpikauden pituuden vaikutuksia maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin ei ole tutkittu aiemmin Suomessa, eikä siihen liittyvää kirjallisuutta tai julkaisuja ole saatavilla suomen kielellä. Opinnäyte- työhön kootaan pääosin ulkomaalaisien tutkimuksien tuloksia umpikauden pituuden vaikutuksista. Tämän lisäksi opinnäytetyön osana toteutetaan aiheeseen liittyen tapaustutkimus pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla.

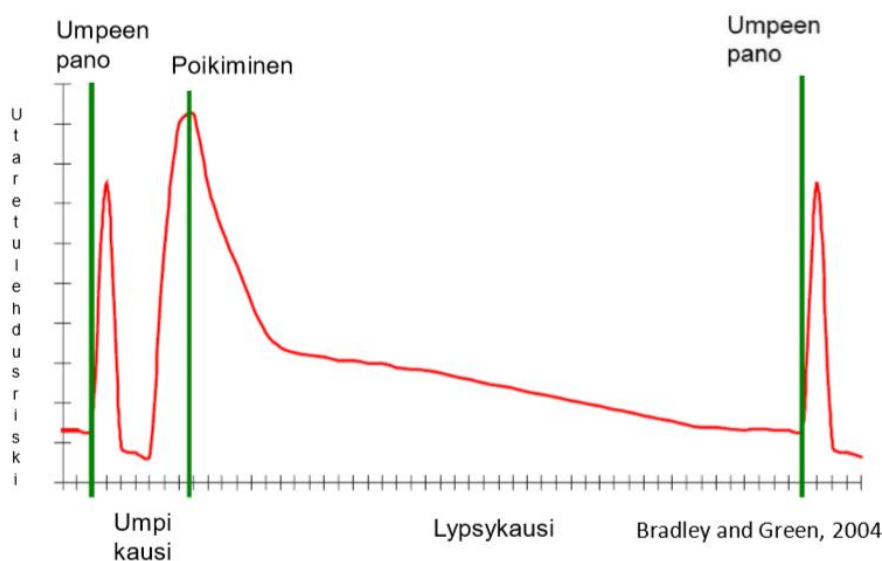
Opinnäytetyön tavoitteena on luoda kattava tietopaketti lyhyen umpikauden ja umpikaudettomu- den vaikutuksista. Tuotettua tietoa voivat hyödyntää niin neuvojat, maitotilayrittäjät kuin muut lyp- sykarjan parissa työskentelevät. Opinnäytetyö syventää ammattiosaamistani umpikauden käytäntöi- hin sekä kehittää tutkimusaineistojen käsittely- ja englannin kielen taitoani. Opinnäytetyön toteutta- minen valmistelee minua myös työelämässä vaadittavaan oman työn aikataulutukseen sekä asian- tuntijamaiseen tekstintuottamiseen ja esiintymiseen.

2 UMPIKAUSI JA SEN HAASTEET

Umpikauden ajatellaan olevan kuluvan lypsykauden loppu, kun se todellisuudessa on uuden lypsykauden alku: umpikausi ratkaisee tulevan lypsykauden onnistumisen (Palmio 2017). Umpikauden aikana lehmä ja sen utare palautuvat edellisen tuotoskauden rasituksesta. Sen aikana voidaan myös hoitaa kroonisia utaretulehduksia pitkävaikutteisilla antibiooteilla. Pitkävaikutteisten antibioottien käyttö vaatii 6–8 viikon umpikauden ja utarekudoksen uudistuminen vie noin 5–6 viikkoa. (Hulsen 2012, 7.) Yleinen suositus umpikauden pituudelle onkin 6–8 viikkoa (Hulsen 2012, 7; Palmio 2017).

Umpeuttaminen ja transitiovaihe, eli kolme viikkoa ennen poikimista – kolme viikkoa poikimisen jälkeen, ovat fysiologisesti vaativimpia jaksoja lypsylehmän tuotantokierrossa (Palmio 2017). Fysiologisten haasteiden lisäksi umpeuttamiseen liittyy rutiinien ja ruokinnan, sekä sosiaalisen ryhmän muuttumisen aiheuttama stressi. Stressi heikentää lehmien immuunipuolustusta ja siten altistaa ne erilaisille sairauksille. (Rajala-Schultz 2018.) Pitkän jalostustyön myötä lypsylehmät ovat nykyään korkeatuottoisia ja pitkämaitoisia. Poikimaväli pyritään kuitenkin pitämään lyhyenä, mikä yhdessä korkean tuotoksen kanssa asettaa haasteita umpeuttamiselle. (Alhainen 2020, 7.) Jotta maitotuotos saadaan laskemaan, umpeutettavien lehmien väkirehuannosta tulisi vähentää paria viikkoa ennen umpeuttamista. Lisäksi lehmät olisi hyvä siirtää pois lypsävien lehmien ryhmästä, jolloin niille voidaan tarjota vähäenergisempää rehua kuin lypsäville lehmille. (Kokkonen 2010, 112.)

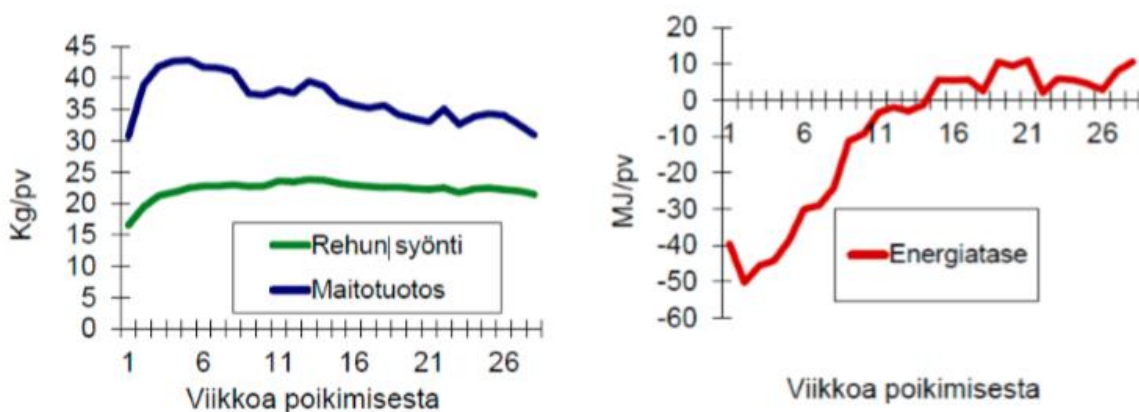
Umpeuttaminen tulisi tehdä lyhyellä aikavälillä, mielellään neljän–viiden vuorokauden sisällä. Maitotuotoksen tulisi olla umpeuttaessa alle 15 kg, sillä korkea maitotuotos lisää utaretulehduksen riskiä. (Palmio 2017). Utareen täytyminen umpeuttamisen jälkeen aiheuttaa utareeseen painetta ja näin ollen myös kipua. Tämä hidastaa myös vedinkanavien sulkeutumista, mikä nostaa utaretulehduksen riskiä (kuva 1). (Alhainen 2020, 7; Hulsen 2012, 10.) Yli puolet alkutuotantokauden aikana todetuista utaretulehduksista pystytään jäljittämään umpikaudelle (Karlström 2019).



KUVA 1. Umpikauden aiheuttamat siirtymävaiheet lisäävät merkittävästi utaretulehduksen riskiä (Rajala-Schultz 2018).

Poikimisen jälkeen lehmät heruvat nopeasti korkeisiin maitotuotoksiin, mutta niiden syöntikyky ei pysty vastaamaan korkean maidontuotannon aiheuttamaa energiatarvetta. Tämän vuoksi lehmät kärsivät usein poikimisen jälkeen kolmen ensimmäisen kuukauden aikana negatiivisesta energiata- seesta (kuva 2). Negatiivisen energiataseen takia lehmät käyttävät kehon rasvakudosta energianläh- teenä, mikä puolestaan aiheuttaa lehmien laihtumisen. (Kok 2018, 3.) Lisäksi lehmät kärsivät muu- toksien (mm. maidontuotannon alkaminen, syönnin muutos) myötä metabolisesta stressistä, jolloin lehmän elimistön aineenvaihdunta on epätasapainossa (Nummi 2012, 18). Tämä voi altistaa useille sairauksille, kuten ketoosille, poikimahalvaukselle, utaretulehdukselle, juoksutusmahaongelmille sekä tiineyhtyvyy- ja hedelmällisyysongelmille (Salin 2011).

Näiden ongelmien vuoksi tuotantokausi voi venyä tavoiteltua pidemmäksi ja lopputuotantoskaudesta lehmät voivat alkaa lihoa. Lihomisen seurauksena tai sen ehkäisemiseksi lehmät umpeutetaan aiem- min, jolloin niiden umpikausi venyy tarpeettoman pitkäksi, mikä voi aiheuttaa jälleen terveysongel- mia. Metaboliset ongelmat alkutuotantoskaudesta voivat pahimmillaan aiheuttaa kierteen, joka jatkuu tuotantokaudesta toiseen ja voi aiheuttaa ennenaikaisia poistoja.



KUVA 2. Keskimääräinen syönti, maitotuotos ja energiataase vähintään kaksi kertaa poikineilta leh- miltä (Palmio 2017)

Lyhyt umpikausi (noin 30 päivää) tai umpikaudettomuus voisi parantaa lehmien hyvinvointia ja ter- veyttä. Umpikaudettomuus vähentää muutoksia, jolloin stressitekijöitä on vähemmän. Lyhyt umpi- kausi tai umpikaudettomuus voi parantaa poikimisen jälkeistä energiataasetta ja hedelmällisyyttä, sekä helpottaa transitiovaihetta. Varjopuolena tässä toimintamallissa on alkutuotantokauden maito- tuotoksen pieneneminen, sillä lyhyen umpikauden tai umpikaudettomat lehmät eivät heru yhtä voi- makkaasti kuin tavanomaisen umpikauden lehmät. Toisaalta loppulypsykauden lisämaitotuotos voi korjata alkulypsykauden maidon menetystä. Menetetyn maitotuotoksen voisi korvata osin myös pa- rantuneen terveyden kautta lehmien mahdollinen pidempi elinikä sekä pienentyneet eläinlääkäri- ja lääkekustannukset. (Kok 2018, 7–9.)

3 TUTKIMUSTULOKSIA UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSISTA

Lyhyt umpikausi ja umpikaudettomuus voivat olla hyviä toimintamalleja lehmän hyvinvoinnin kannalta. Lyhyen umpikauden lehmillä matalampi maitotuotos umpeuttaessa voi vähentää painetta utareessa ja siten vähentää lehmän kokemaa stressiä sekä utaretulehduksen riskiä poikimisen jälkeen. Myös umpikaudettomuus voi vaikuttaa positiivisesti lehmien kokemaan stressiin ja sitä kautta parantuneeseen hyvinvointiin, sillä umpikaudettomuus vähentää muutoksia transitiovaiheissa. Vaikka umpikauden lyhentäminen tai poistaminen vähentää tuotantokauden maitotuotosta, sen terveyttä edistävät vaikutukset voivat pidentää lehmän ikää ja siten kattaa vähentyneen maitotuotoksen aiheuttaman tulonmenetyksen. (Kok 2018, 5–7.)

Makuukäyttäytyminen on hyvä indikaattori lehmien hyvinvoinnin arvioimiseen. Makuukäyttäytymiseen vaikuttavat useat tekijät kuten ympäristö, eläintiheys, lämpötila ja sairaudet. Esimerkiksi ontumisen on tutkittu lisäävän makuuaikaa ja vaikean poikimisen jälkeen lehmien on todettu olevan levottomampia. Lypsylehmän päivät koostuvat makaamisesta, syömisestä, märehtimisestä ja lypsystä. Tutkimalla muutoksia näihin toimiin liittyvissä käyttäytymismuutoksissa, voidaan saada käsitys lehmien hyvinvoinnista. (Kok 2018, 15–28.)

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa käytetyissä lähdeaineistoissa lyhyen umpikauden pituus on ollut 20–40 päivää ja tavanomaisen umpikauden pituus 49–90 päivää. Lyhyen ja tavanomaisen umpikauden pituudet vaihtelivat hieman tutkimuksittain (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Umpikauden pituudet tutkimuksittain

Tutkimus	Lyhyt umpikausi	Tavanomainen umpikausi
Chen 2016	30	60
Kok 2018	20–40	49–90
O'hara, Båge, Emanuelson ja Holtenius 2019	30	58
Van Hoeij, Bruckmaier, Dijkstra, Remmelink, Kemp ja van Knegsel 2018	30	60
Van Knegsel, van der Drift, Čermáková Ja Kemp 2013	28–35	49–63

3.1 Maitotuotos ja pitoisuudet

Lehmien tai tuotantokausien väliseen vertailuun käytetään yleensä 305 päivän tuotosta, jonka laskeminen aloitetaan poikimisesta seuraavasta päivästä ja joka jatkuu 305. päivään poikimisesta. Umpikauden pituuden vaikutuksien arvioimiseen 305 päivän tuotos ei kuitenkaan ole paras mahdollinen mittari, sillä se ei huomioi lisämaitotuotosta ennen poikimista. Lisämaitotuotoksella tarkoitetaan loppulypsykauden aikana tuotettua maitoa, jolloin lehmät olisivat tavallisesti ummessa. Tutkimuksissa voidaan käyttää 305 päivän tuotoksen lisäksi vertailuun 365 päivän tuotosta, joka huomioi lisämaitotuotoksen 60 päivää ennen poikimista (kuva 3). (Chen 2016, 136–137; Kok 2018, 64.) Kok (2018,

64) on käyttänyt tutkimuksessaan vertailuun myös efektiivistä keskituotosta (*effective lactation yield*). Efektiivisen keskituotoksen laskeminen aloitetaan 60 päivää ennen poikimista ja jatketaan 60 päivään ennen seuraavaa poikimista. Näin ollen se huomioi lisämaitotuotoksen lisäksi eripituiset poikimavälit.



KUVA 3. Erilaisia tapoja ilmaista maitotuotosta: 305 päivän tuotos, 365 päivän tuotos ja efektiivinen keskituotos

Tutkimukset osoittavat, että lyhyen umpikauden aiheuttama maitohävikki on keskimäärin 4,5 prosenttia (3,2–13,2 %) ja umpikaudettoman 19,1 prosenttia (9–28,9 %) verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmien maitotuotokseen (Chen 2016, 13; van Knegsel 2013, 708). ProAgrian tietojen mukaan Suomessa lehmien keskituotos tuotoseurantatiloilla vuonna 2019 oli 10 534 kg EKM (energia korjattu maitomäärä) (Nokka 2020). Tällöin umpikaudettomuuden tai lyhyen umpikauden aiheuttama maitohävikki olisi umpikaudettomilla lehmillä keskimäärin 2 012 kg EKM ja lyhyen umpikauden lehmillä 474 kg EKM.

Tarkastellessa päivämaitotuotosta lyhyen umpikauden lehmien tuotos on keskimäärin 1,4 kg pienempi ja umpikaudettomien lehmien keskimäärin 5,9 kg pienempi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmien tuotos (van Knegsel ym. 2013, 708). Kokin tutkimuksessa (2018, 69–71) lehmien ensimmäisen tuotantokauden 305 päivän keskituotos hollantilaisilla maitotiloilla oli 25 kg EKM/pv. Toisella tuotantokaudella 305 päivän keskituotos tavanomaisen umpikauden lehmillä oli 30,8 kg EKM/pv. Lyhyt umpikausi vähensi keskituotosta -2,3 kg EKM/pv ja umpikauden poistaminen -7,0 kg EKM/pv tavanomaiseen umpikauden lehmine päivätuotokseen verrattuna.

TAULUKKO 2. Toisen kerran poikineiden lehmien keskimääräinen maitotuotos (kg EKM/pv) eri pituisien umpikausien jälkeen, maitotuotoksen vertaaminen kolmella eri mittarilla (Kok 2018, 70)

Tuotosmittari	Tavanomainen umpikausi	Lyhyt umpikausi	%*	Ei umpikautta	%*
305-pv	30,8	28,4	-7,6	23,8	-22,8
365-pv	26,0	25,1	-3,4	22,6	-13,1
EKT	25,4	24,9	-2,2	22,4	-12,0

EKT = efektiivinen keskituotos

* maitotuotoksen ero (%) verrattuna tavanomaiseen umpikauteen

Umpikauden pituuden vaikutuksen suuruus maitotuotokseen riippuu tarkastelutavasta. Mikäli vaikutuksia tarkastellaan 305 päivän tuotoksena, umpikaudettomien lehmien maitotuotos on yli viidenneksen pienempi tavanomaisen umpikauden lehmien tuotokseen verrattuna. Tutkimuksessa lisämaitotuotos ensimmäisellä tuotokaudella oli tavanomaisen umpikauden lehmillä 77 kg EKM, lyhyen umpikauden lehmillä 478 kg EKM ja umpikaudettomilla lehmillä 992 kg EKM. Tarkasteltaessa 365 päivän tuotosta huomioidaan edellä mainitut lisämaitotuotokset, jolloin erot tuotostasoissa tavanomaisen umpikauden ja lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden välillä pienenevät merkittävästi (taulukko 2). (Kok 2018, 69.)

Tutkimuksissa on osoitettu, että umpikaudettomuuden vaikutukset ovat suuremmat nuorilla (2. poikimakerta) lehmillä kuin vanhemmilla (poikimakerta >2) lehmillä (taulukko 3) (Kok 2018, 39). Tutkimuksessaan Chen (2016, 169–171) osoitti, että umpikaudettomilla lehmillä 305 päivän EKM tuotostappiot olivat nuorilla lehmillä 28 %, kun taas vanhemmilla lehmillä 18 %. Ero nuorien ja vanhempien lehmien välillä voi johtua siitä, että nuorilla lehmillä utarekudos kehittyy yhä lypsykauden aikana ja kehittyminen voi häiriintyä umpikauden poistamisesta. Tutkimuksessa lyhyen umpikauden vaikutukset eivät juuri eronneet nuorten (9 %) ja vanhempien lehmien välillä (6 %), joten 30 päivän umpikausi voi olla riittävä nuorille eläimille utareen kehittymisen ylläpitämiseksi.

TAULUKKO 3. Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien keskimääräinen maitotuotos (kg/pv) poikimakerran mukaan (Kok 2018, 39)

	Poikimakerta	
	2	>2
Lyhyt umpikausi	37,9	36,8
Umpikaudeton	29,5	35,3

ProAgrarian tuotosseurantatietojen mukaan vuonna 2019 maidon valkuaispitoisuus oli 3,57 % ja rasvapitoisuus 4,34 % (Nokka 2019). Umpikauden poistaminen voi vaikuttaa positiivisesti maidon valkuaispitoisuuteen alkutuotantokauden aikana. Van Knegselin ym. (2013, 708) kokoaman katsauksen perusteella maidon valkuaisprosentti poikimisen (21–305 päivää poikimisesta) jälkeen nousi kokonaisuudessaan keskimäärin $0,06 \pm 0,02$ % lyhyen umpikauden lehmillä ja $0,25 \pm 0,04$ % umpikaudettomilla lehmillä (taulukko 4). Umpikauden pituudella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta maidon rasvaprosenttiin.

TAULUKKO 4. Maitotuotoksen, maidon rasvaprosentin ja maidon valkuaisprosentin keskimääräinen ero lyhyen umpikauden tai umpikaudettoman lehmillä verrattuna tavanomaisen umpikauden lehtiin (van Knegsel ym. 2013, 709)

	Tutkimuksien lkm	Ero keskimäärin
Lyhyt vrt. tavanomainen umpikausi		
Maitotuotos (kg/pv)	18	-1,4
Maidon rasvaprosentti (%)	16	0,03
Maidon valkuaisprosentti (%)	14	0,06
Umpikaudeton vrt. tavanomainen umpikausi		
Maitotuotos (kg/pv)	12	-5,9
Maidon rasvaprosentti (%)	12	0,21
Maidon valkuaisprosentti (%)	11	0,25

3.2 Utareterveys

Maidon soluluku kuvaa lehmän utareterveyttä. Terveellä lehmällä maidon soluluku on alle 200 000 solua/ml (Maitohygienialiitto s. a. c). Meijereiltä saadun tiedon mukaan suomalaisen maidon soluluku vuonna 2019 oli keskimäärin 129 200 solua/ml. Automaattilypsytiloilla keskimääräinen soluluku on ollut korkeampi (164 000 solua/ml) kuin maan keskiarvo. (Maitohygienialiitto s. a. a.) Maidon soluluku vaikuttaa tuottajahintaan, sillä hinta määräytyy maidon laatuluokan (taulukko 5) perusteella (Maitohygienialiitto s. a. b). Mikäli maidon soluluvun kolmen kuukauden geometrinen keskiarvo ylittää sallitun rajan (yli 400 000 solua/ml), sitä ei jalosteta enää elintarvikkeeksi (Maitohygienialiitto s. a. c).

TAULUKKO 5. Tuottajamaidon laatuhennoitteluluokitus (Maitohygienialiitto s. a. b.)

Luokka	Somaattisten solujen määrä/ml*	Bakteerien määrä/ml**
E	<250 000	<50 000
I	250 000–400 000	50 000–100 000
II	>400 000	>100 000

*geometrinen keskiarvo (3kk), liukuva

**geometrinen keskiarvo (2kk), liukuva

O'Haran ym. (2019, 599–604) tutkimuksessa verrattiin lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukua ja utaretulehdusten esiintyvyyttä tavanomaisen umpikauden lehtiin. Lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukua oli alkutuotoskaudesta korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, mutta solulukujen välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Myös utaretulehdukset vaikuttivat olevan yleisempiä lyhyen umpikauden lehmillä. Poikimisen jälkeen diagnosoidut utaretulehdukset olivat kolme kertaa yleisempiä lyhyen umpikauden lehmillä, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Nämä tulokset olivat yllättävät, sillä useat tutkimukset ovat todenneet, ettei umpikauden lyhentäminen vaikuta lehmän utareterveyteen. Useissa tutkimuksissa lyhyellä umpikaudella on kuitenkin käytetty antibioottihoitoja, toisin kuin kyseisessä O'Haran ym. (2019) tutkimuksessa. Tämä voi selittää erot tutkimuksien välillä.

Umpikauden poistaminen on joissain tutkimuksissa nostanut maidon solulukua poikimisen jälkeen, mutta näin ei ole ollut kaikissa tutkimuksissa. Umpikaudettomien lehmien maidon solulukua on ollut korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmien. Vaikka kliinisten utaretulehdusten esiintyvyys oli lukumäärän mukaan yleisempää umpikaudettomilla lehmillä kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, maidon korkeaa solulukua ei yhdistetty suurempaan kliinisen utaretulehduksen esiintyvyyteen. Umpikauden poistamisen aiheuttama maidon soluluvun nousu alkutuotoskaudesta voi johtua pienemmästä maitomäärästä tai utarekudoksen uusiutumisen tuotoskauden aikana. (Kok 2018, 144.)

Vertailtaessa lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien maidon solulukua ennen poikimista ja poikimisen jälkeen, ovat tulokset hyvin samansuuntaisia. Van Hoeijin ym. (2018, 4575–4576) tutkimuksessa 16 % umpikaudettomista lehmistä ja 18 % lyhyen umpikauden lehmistä oli korkea solulukua ennen poikimista (taulukko 6). Poikimisen jälkeen vastaavasti umpikaudettomista lehmistä 26 % ja lyhyen umpikauden lehmistä 29 % oli korkea solulukua. Vaikka erot eivät ole suuria, vaikuttaisi siltä, että lyhyt umpikausi olisi lehmän utareterveyden kannalta parempi ratkaisu kuin umpikaudettomuus.

TAULUKKO 6. Lehmien, joilla matala soluluku (<200 000 solua/ml) tai korkea soluluku (≥200 000 solua/ml), lukumäärä (%), testipäivät keskimäärin 51 päivää ennen poikimista ja 13 päivää poikimisen jälkeen (van Hoeij ym. 2018, 4576)

	Umpikauden pituus	
	0 pv	30 pv
Lehmien lukumäärä	77	38
soluluku <200 000 ennen poikimista	65 (84)	31 (82)
soluluku ≥200 000 ennen poikimista	12 (16)	7 (18)
soluluku <200 000 poikimisen jälkeen	57 (74)	27 (71)
soluluku ≥200 000 poikimisen jälkeen	20 (26)	11 (29)
Korkea soluluku ennen poikimista		
Kroonisesti korkea ¹ soluluku	4 (33)	2 (29)
Parantunut korkea ² soluluku	8 (67)	5 (71)
Matala soluluku ennen poikimista		
Uusi korkea ³ soluluku	16 (25)	9 (29)
Ei korkea ⁴ soluluku	49 (75)	22 (71)

¹Kroonisesti korkea soluluku = soluluku ≥200 000 solua/ml ennen ja jälkeen poikimisen. ²Parantunut korkea soluluku = soluluku ≥200 000 solua/ml ennen poikimista ja <200 000 solua/ml poikimisen jälkeen. ³Uusi korkea soluluku = soluluku <200 000 solua/ml ennen poikimista ja ≥200 000 solua/ml poikimisen jälkeen. ⁴Ei korkea soluluku = soluluku <200 000 solua/ml ennen ja jälkeen

3.3 Ternimaito

Ternimaito sisältää vasta-aineita sekä muita tärkeitä kivennäisiä ja vitamiineja, jotka ovat vasikalle elintärkeitä, sillä vasikat syntyvät ilman vasta-aineita. Hyvälaatuinen ternimaito suojaa vasikkaa ensimmäisten elinviikkojen ajan taudinaiheuttajilta, kunnes vasikan oma vasta-ainetuotanto käynnistyy. Jos ternimaito ei ole hyvä laatuista eli siinä ei ole tarpeeksi vasta-aineita, vasikan vastustuskyky jää heikoksi. Tilalla ternimaidon laatua voidaan mitata refraktometrillä, joka antaa maidolle Brix-arvon (0–32 %). Kun Brix-arvo on vähintään 22 %, ternimaito on hyvälaatuista. (Hokkanen ja Taponen s. a.)

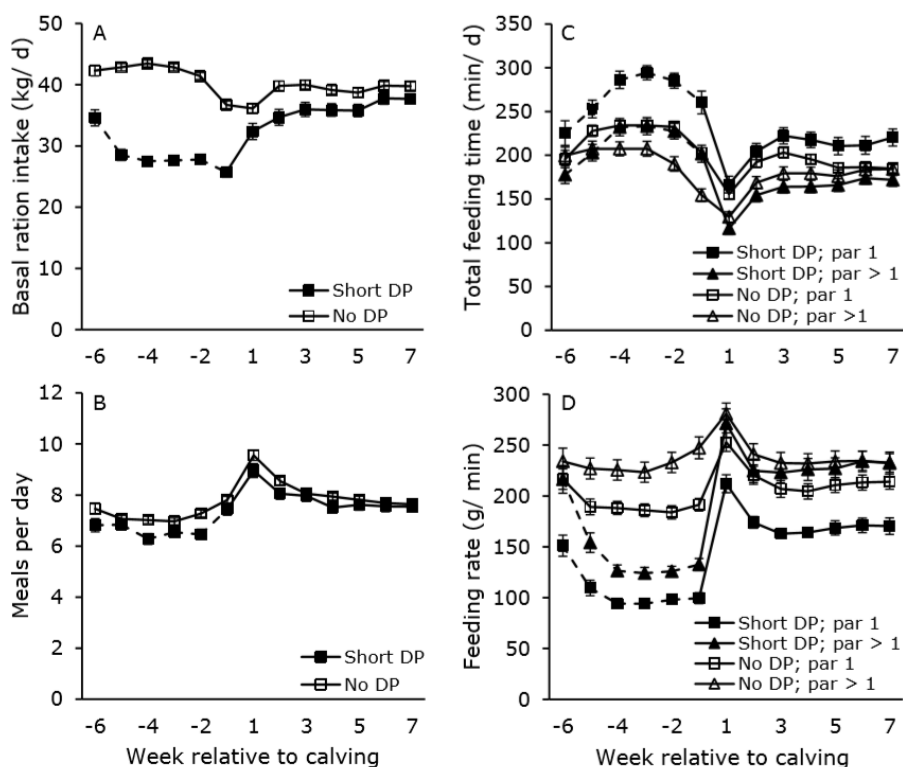
Lyhyen umpikauden lehmät tuottavat vähemmän ternimaitoa, mutta ternimaidon valkuaispitoisuus on korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Korkea valkuaispitoisuus viittaa korkeaan vasta-ainepitoisuuteen. Vasikoista otettujen veren plasmanäytteiden perusteella lyhyen ja tavanomaisen umpikauden lehmien vasikoilla ei ole ollut suurta eroa vasta-ainepitoisuuksissa. (O'Hara ym. 2019, 600–604.) Umpikaudettomien lehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuus on kuitenkin ollut tutkimuksissa matalampi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä (van Kneysel ym. 2013, 710). Näi-

den tulosten perusteella voidaan olettaa, että lyhyt umpikausi ei vaikuta ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen, eikä siten vaaranna vasikan terveyttä. Umpikaudettomuuden aiheuttama vasta-ainepitoisuuden heikentyminen voi kuitenkin vaarantaa vasikan terveyden.

3.4 Syömis- ja makuukäyttäytyminen

Umpikauden pituuden vaikutuksesta lehmien kuiva-ainesyöntiin ei ole varmaa tietoa, sillä tulokset vaihtelevat tutkimuksittain. Kuiva-ainesyönti alkutuotoskauden aikana lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen voi olla pienempi, yhtä suuri tai suurempi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Tutkimuksien välisien erojen syyt eivät ole selvillä ja umpikauden pituuden vaikutuksista alkutuotoskauden kuiva-ainesyöntiin tarvitaan lisää tutkimuksia. (Chen 2016, 162.)

Tutkimuksessaan Kok (2018, 34–36) mittasi lehmien syömiskäyttäytymistä kuusi viikkoa ennen poikimista ja seitsemän viikkoa poikimisen jälkeen. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät viettivät 38 minuuttia enemmän aikaa karkearehuautomaatilla kuin umpikaudettomat lehmät. Annoskoko ja rehun syönti päivässä olivat kuitenkin pienempiä lyhyen umpikauden lehmillä verrattuna umpikaudettomiin lehmiin. Tästä syystä umpikaudettomien lehmien päivän rehukulutus oli suurempi (kuva 4). Poikimisen jälkeisen seitsemän viikon aikana lyhyen umpikauden lehmien syönti oli 3,4 kg matalampi, kuin umpikaudettomien lehmien. Syömiseen kulutetussa ajassa ja kulutetussa rehumäärässä tapahtui notkahdus poikimisen jälkeen umpikauden pituudesta riippumatta. Tämä viittaa siihen, että poikimisella ja sen aiheuttamilla muutoksilla on suurempi vaikutus lehmien syömiskäyttäytymiseen kuin umpikauden pituudella.

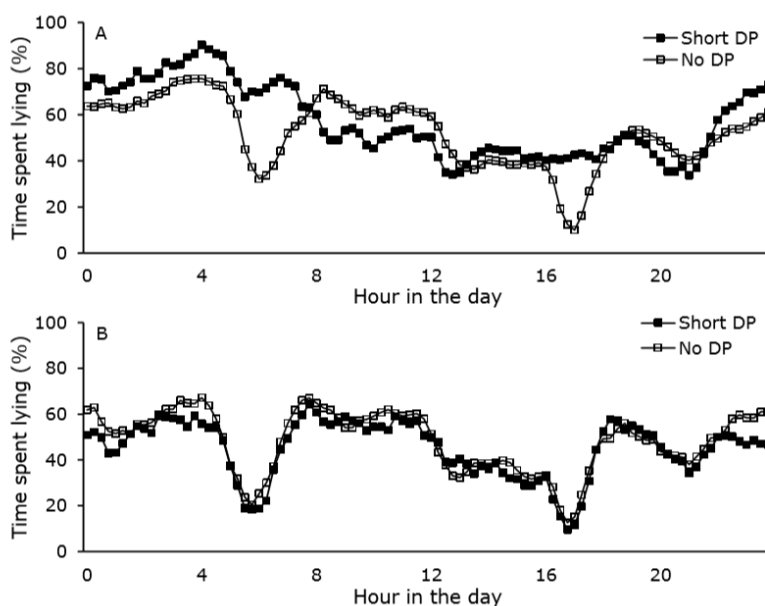


KUVA 4. Kuvaaja lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien A – rehun syönnistä (kg/pv), B – aterioiden määristä päivässä, C – kokonaissyöntiajasta (min/pv) ja D – syöntinopeudesta (g/min) kuusi viikkoa ennen poikimista – seitsemän viikkoa poikimisen jälkeen. Kuvaajissa C ja D tulokset ovat eriyteltyinä ensimmäisen tuotantokauden ja useamman kerran poikineisiin lehtiin (Kok 2018, 35.)

Lehmien makuukäyttäytymistä ja askelmääriä seurattiin tutkimuksessa neljä viikkoa ennen poikimista ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät makasivat päivässä 1,1 h enemmän kuin umpikaudettomat lehmät. Kuitenkin poikimisen jälkeen lyhyen umpikauden lehmien makuu-aika oli 0,9 h/päivä lyhyempi verrattuna umpikaudettomien lehmien makuu-aikaan. Muutokset makuukäyttäytymisessä ennen poikimista, verrattuna poikimisen jälkeen, olivat suuremmat lyhyen umpikauden lehmillä (-3 h), kuin umpikaudettomilla lehmillä (-1 h). Umpikaudettomien lehmien pidempi makuu-aika voi vähentää ontumisen riskiä alkutuotantokauden aikana, sillä lyhyt makuu-aika, hormonaaliset muutokset ja negatiivinen energiatase altistavat ontumisille. (Kok 2018, 37–43.)

Molemmat ryhmät käyttivät vähemmän aikaa makaamiseen ja syömiseen poikimisen jälkeen, kuin ennen poikimista (kuva 5). Maitotuotoksen ja makuu- tai syömisajan välillä ei kuitenkaan löydetty yhteyttä, jolloin syömiseen käytetty aika ei vaikuttaisi makuuajassa tapahtuviin muutoksiin. Lyhyen umpikauden lehmillä makuuajan väheneminen poikimisen jälkeen johtuu osin lypsillä käymisestä. Lypsillä käyminen ei voi olla kuitenkaan syynä umpikaudettomien lehmien makuuajan vähenemiseen, sillä ne kulkivat lypsillä myös ennen poikimista. Syy poikimisen jälkeiseen makuuajan vähenemiseen voisi olla korkean maitotuotoksen aiheuttama paine utareeseen, jolloin lehmät voivat tuntea makaamisen epämiellyttäväksi ja alkaa välttelemään sitä. (Kok 2018, 41–44.)

Lehmät käyttävät vuorokaudessa normaalisti keskimäärin 12–14 tuntia makaamiseen ja 4–6 tuntia syömiseen (Hulsen ja Aerden 2014, 17). Neljä viikkoa ennen poikimista umpikaudettomat lehmät käyttivät makaamiseen aikaa 12,6 tuntia vuorokaudesta ja lyhyen umpikauden lehmät 13,7 tuntia. Syömiseen umpikaudettomat lehmät kuluttivat kuusi viikkoa ennen poikimista keskimäärin 3,75 tuntia vuorokaudesta ja lyhyen umpikauden lehmät 4,8 tuntia. (Kok 2018, 34–38.) Umpikaudettomien ja lyhyen umpikauden lehmien syömis- ja makuukäyttäytyminen ei poikkea lehmien keskimääräisestä ajankäytöstä, jolloin voidaan olettaa, ettei umpikaudettomuus tai lyhyempi umpikausi heikennä lehmien hyvinvointia lopputiineyden aikana.



KUVA 5. Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien makaamiskäyttäytymisen malli, neljä viikkoa ennen poikimista (A) ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen (B) (Kok 2018, 38.)

Tutkimuksessa lyhyen umpikauden lehmillä oli 41 % vähemmän askelia ennen poikimista kuin umpikaudettomilla lehmillä. Umpikaudettomien lehmien lypsäminen kaksi kertaa vuorokaudessa lopputuotoskaudesta voisi selittää 89 % tästä erosta. Umpikauden aikana lehmien matalampi aktiivisuus voi olla terveyttä heikentävä tekijä, sillä tutkimukset ovat osoittaneet, että liikkuminen on hyväksi lehmien terveydelle. Poikimisen jälkeen askelmäärät olivat samantasoisia. (Kok 2018, 39–42.)

3.5 Energiatase

Umpikauden lyhentäminen tai poistaminen voi parantaa energiatasetta alkutuotoskauden aikana verrattuna tavanomaiseen umpikauteen. Tutkimuksissa umpikaudettomilla lehmillä ei välttämättä ole ollut negatiivista energiatasetta lainkaan neljän ensimmäisen viikon aikana poikimisen jälkeen. (van Knegsel ym. 2013, 708.) Chenin (2016, 46) tutkimuksessa umpikauden pois jättäminen paransi lehmien metabolista statusta alkutuotoskaudella verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmiin. Lyhyen umpikauden lehmillä ei ollut samanlaista vaikutusta. Toisaalta O'Haran ym. (2019, 600) tutkimuksessa lyhyen umpikauden lehmillä negatiivinen energiatasetta ei ollut poikimisen jälkeen yhtä vakava

kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Lisäksi lyhyen umpikauden lehmien energiatase muuttui positiiviseksi yhdeksän viikkoa aikaisemmin kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä.

Parantunut energiatase voi johtua poikimisen jälkeisen maitotuotoksen osittaisesta siirtymisestä ajalle ennen poikimista, sillä lehmien rehun syönti lopputiineyden aikana vastaa paremmin maidon tuotannon energiatarvetta. Pienempi maitotuotos poikimisen jälkeen yhdessä mahdollisesti parantuneen syönnin kanssa parantavat energiatasetta, joka vähentää kehon rasvavarojen käyttämistä energianlähteenä ja metabolisien sairauksien, kuten ketoosin (taulukko 7) esiintyvyyttä. (van Knegsel ym. 2013, 710.)

TAULUKKO 7. Sairauksien esiintyvyys lypsylehmillä tuotantokaudella tavanomaisen umpikauden, lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen (van Knegsel ym. 2013, 710)

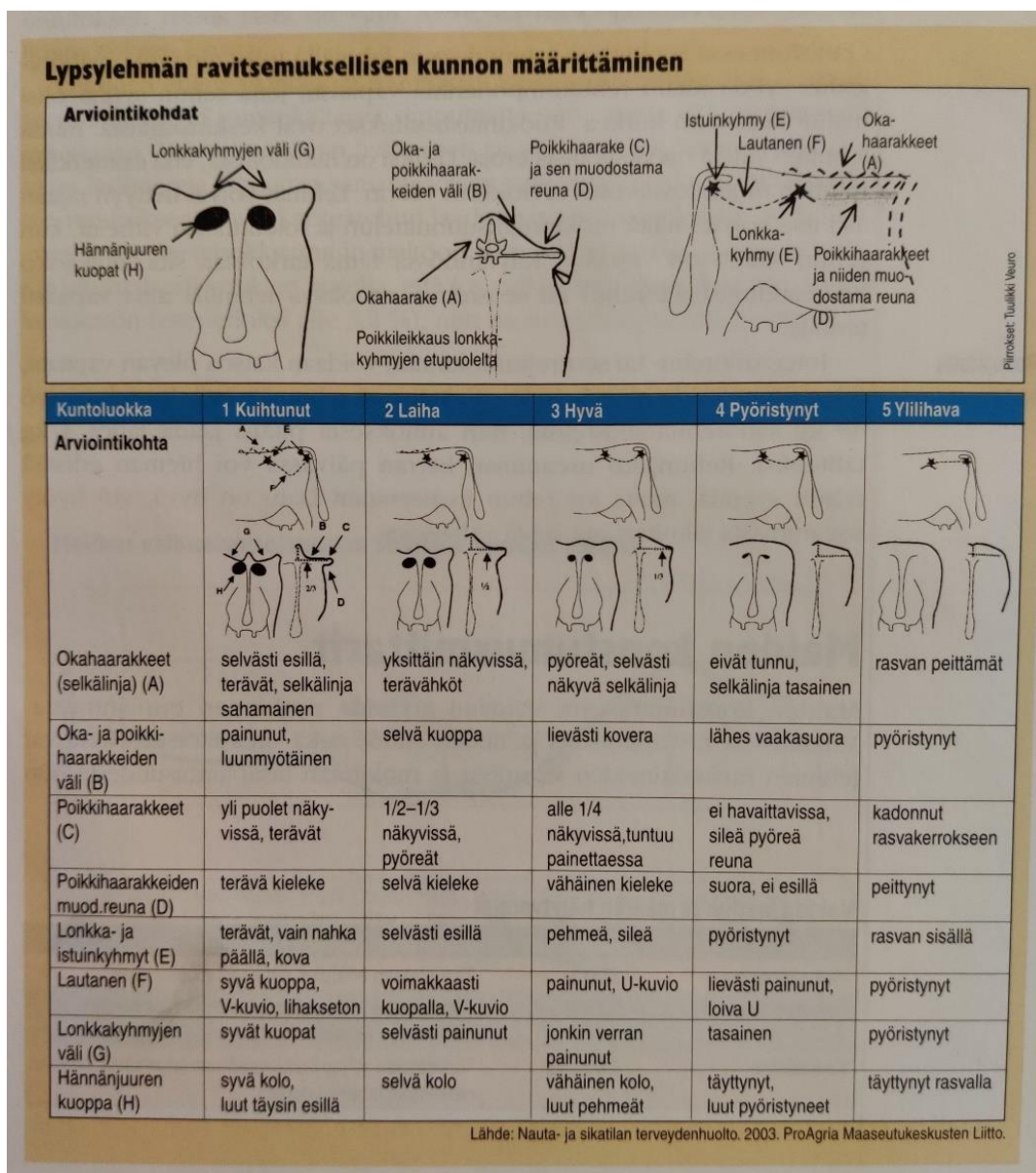
Tutkimus	Umpikausi	n*	Sairauksien esiintyvyys					
			Utaretulehdus	Jälkeisten jääminen	Kohtutulehdus	Juokutusmahahan kiertymä	Ketoosi	
Rastani et al. (2005)	Ei	21	14,3	9,5	0,0	9,5	0,0	
	Lyhyt	23	26,1	4,3	0,0	4,3	4,3	
	Tavanom.	21	9,5	14,3	9,5	4,8	4,8	
Pezeshki et al. (2007)	Lyhyt	35	25,7	14,3		2,9		
	Tavanom.	36	13,9	19,4		2,8		
Pezeshki et al. (2008)	Lyhyt	34	32,3	8,8	14,7			
	Tavanom.	27	29,6	11,1	7,4			
Wetters et al. (2008/)	Lyhyt	391	39,1	9,5	15,6	6,2	18,5	
	Tavanom.	390	37,7	8,9	19,6	5,5	18,6	
Schlamberger et al. (2010)	Ei	12	25,0	8,3			0,0	
	Tavanom.	12	41,7	16,7			25,0	
Santschi et al. (2011c)	Poikimakerta 2	Lyhyt	224	14,6	16,5	5,1	3,7	21,9
		Tavanom.	190	18,4	19,0	7,3	2,3	35,9
	Poikimakerta	Lyhyt	198	25,6	22,4	6,0	7,4	43,3
		>2	Tavanom.	238	21,1	11,2	4,5	8,2

*Ryhmän lehmämäärä

3.6 Kuntoluokka

Kuntoluokituksella arvioidaan ensisijaisesti ruokinnan onnistumista, mutta se voi kertoa myös terveysongelmista. Kuntoluokituksessa arvioitavia kohtia on kahdeksan (kuva 6), joista jokainen luokitetaan pisteillä yhdestä viiteen. Yleisarvosana lasketaan näiden keskiarvosta. Kuntoluokituksia kannattaisi tehdä poikimisen yhteydessä, kaksi kolme kuukautta poikimisen jälkeen ja umpeuttaessa. Kuntoluokitus kannattaa tehdä koko karjalle tai suuressa karjassa tuotantovaiheiden mukaan pienemmille ryhmille. (Tirkkonen 2001.)

Lehmän oikea kuntoluokka tuotantovaiheeseen nähden on tärkeää, sillä kuntoluokalla on vaikutusta tuotokseen ja lehmän terveyteen. Liian lihava kuntoluokka poikiessa altistaa poikimavaikeuksille ja sairastumisille, kun taas liian laiha lehmä ei pysty täyttämään koko tuotospotentiaaliaan. Lehmän tulisi olla kuntoluokassa 3,5 umpeen laitettaessa eikä sen tulisi muuttua umpikauden aikana. Lypsykauden alussa kuntoluokka voi laskea korkeintaan 0,5 yksikköä. (Tirkkonen 2001; Nousiainen ja Vanhatalo 2010, 118–119.) Kuntoluokan aleneminen alkulypsykauden alussa enemmän kuin 0,75 yksikköä kertoo riittämättömästä energian saannista (Hulsen 2005, 63).



KUVA 6. Ohjeistus lehmän kuntoluokituksen tekemiseen (Nousiainen ja Vanhatalo 2010, 119)

Useat tutkimukset ovat raportoineet lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden parantavan lehmien kuntoluokkaa tai vähentävän kuntoluokan alenemista poikimisen jälkeen (van Kneegselin ym. 2013, 708). Sopivan kuntoluokan ylläpitäminen umpikauden aikana on tärkeää, sillä esimerkiksi lehmien lihominen umpikauden aikana lisää poikimisen jälkeistä ketoosia, mikä on yhdistetty olevan

riski poikimisen jälkeiselle kliiniselle utaretulehdukselle (van Hoesj ym. 2018, 4581). Oikea kuntosluokka on tärkeä myös maitotuotoksen kannalta. Laihat lehmät saavuttavat herumishuipun myöhemmin ja tuottavat vähemmän maitoa kuin korkeammassa kuntosluokassa olevat lehmät (taulukko 8) (Chen 2016, 169).

TAULUKKO 8. Energiakorjattu maitotuotos, herumishuipun tuotos ja herumishuipun ajankohta lehmien poikimisen jälkeisen kuntosluokan mukaan, ensimmäisellä tuotoskaudella (Chen 2016, 170)

Muuttuja	Kuntosluokka		Umpikauden pituus, vrk		
	<3,25	>3,25	0	30	60
Lehmiä, lkm	93	48	47	46	48
EKM305 (kg)	9552	9837	8439	9893	10750
EKM-60 (kg)	591	434	958	579	1
EKM365 (kg)	10143	10271	9397	10472	10751
Herumishuipun saavuttaminen (DIM)	36,0	33,3	37,2	35,3	31,4
Herumishuippu (kg/pv)	42,9	44,7	39,7	44,6	47,1

DIM = *days in milk*

3.7 Hedelmällisyys

Lyhyen umpikauden ja umpikauden poistamisen on todettu lyhentävän poikimisen ja ensimmäisen ovulaation välistä aikaa verrattuna tavanomaiseen umpikauteen (Chen 2016, 15; O'Hara ym. 2019, 603–604). Lyhyen umpikauden on todettu myös vähentävän niiden lehmien määrää, joilla ei ole ilmennyt kiimaa 70 päivän sisällä poikimisesta tavanomaisen umpikauden lehmiiin verrattuna. Aikaisempi ensimmäinen ovulaatio on yhdistetty parantuneeseen energiataseeseen ja metaboliseen staturukseen. Toisaalta kaikissa tutkimuksissa ei ole todettu lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden vaikuttavan tiinehtyvyyteen tai tyhjäkauden pituuteen. (Chen 2016, 15.)

Chenin (2016, 54–75) tutkimuksessa umpikaudettomuus lisäsi lehmien normaalin kiimakierron esiintymistä. Normaali kiimakierto määriteltiin seuraavasti: ensimmäinen kiima 45 päivän sisällä poikimisesta, jonka jälkeen säännöllinen kiimakierto (18–24 päivää). Umpikaudettomuus lyhensi myös väliä poikimisesta ensimmäiseen kiimaan ensimmäisen sadan tuotospäivän aikana verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmiiin. Näiden muutoksien myötä voidaan ajatella umpikaudettomuuden parantavan lehmien hedelmällisyyttä.

Kuitenkaan umpikauden pituus ei näyttänyt vaikuttavan tiinehtyvyyteen, tyhjäkauteen tai siemenyksien määrään tiineyttä kohti (taulukko 9). Samaisessa tutkimuksessa vakavan negatiivisen energiataseeseen todettiin vaikuttavan ensimmäisiin kiimakiertoihin lyhentävästi (<18 pv) tai pidentävästi (>24 pv). O'Haran ym. (2019, 595–604) tutkimuksessa hedelmällisyyshäiriöiden, kuten rakkuloiden, esiintyvyys ei eronnut merkittävästi lyhyen ja tavanomaisen umpikauden lehmillä (12 % vrt. 21 %).

Umpikauden pituuden vaikutuksia hedelmällisyyteen on haastava arvioida, sillä se on monimutkainen ominaisuus, johon vaikuttavat useat eri tekijät (Chen 2016, 164).

TAULUKKO 9. Umpikauden pituuden vaikutuksia hedelmällisyyden tunnuslukuina (Chen 2016, 165)

	Umpikauden pituus (pv)		
	0	30	60
Lehmiä, kpl	56	55	56
Lepokausi	73,1	75,4	78,8
Tiinehtyvyys 1.siemennykseen, %	33,3	27,5	37,5
Tiinehtyvyys, %	83,7	86,3	96,4
Tyhjäkausi, pv	107,0	114,5	116,3
Siemennyksiä/tiineys	1,8	2,1	1,9
Poikimaväli, pv	392,3	398,0	403,6
Hormonihoitojen käyttö (%) *	19,6	21,8	19,6

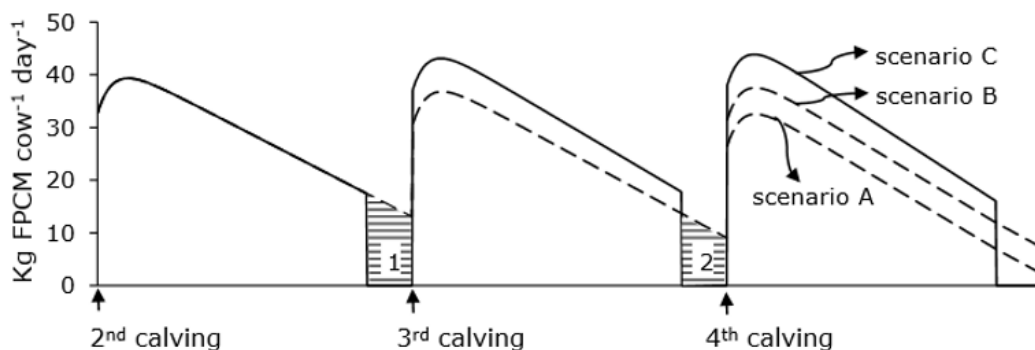
DIM = *days in milk*

*tuotoskauden aikana hormonihoitoja saaneiden lehmien osuus

ProAgrian tuotosseurantatietojen mukaan suomalaisissa karjoissa vuonna 2019 poikimaväli oli keskimäärin 408 päivää ja siemennyksiä/poikiminen 1,93 (Nokka 2019). Suositus poikimavälille on 365–380 päivää ja siemennyksiä/poikiminen lehmillä 1,7. Lepokauden pituuden suositus on 65–80 päivää ja koko maan karjojen parhaan 20 % lepokauden pituus on 70 päivää. (Mtech s. a.)

3.8 Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla

Varmaksi ei tiedetä mitä maitotuotokselle tapahtuu, kun umpikausi lyhennetään tai jätetään pois useamman kerran peräkkäin. Umpikauden lyhentämisen tai poisjättämisen jälkeisellä tuotantokaudella herumishuippu pienenee ja on mahdollista, että tuotantokauden loppupuolella myös lisämaitotuotos pienenee. Kun umpikausi lyhennetään tai poistetaan toisen kerran maitotuotos poikimisen jälkeen voi vähentyä, pysyä samana tai kasvaa verrattuna ensimmäiseen tuotantokauteen (kuva 7). Jatkuva maitotuotoksen aleneminen voi johtua huonommin toimivista utarekudossoluista. Toisaalta maitotuotos voisi myös nousta, mikäli lehmät tottuvat jatkuvaan lypsämiseen ja utarekudos uusiutuu riittävästi tuotantokauden aikana. (Kok 2018, 79–80.)

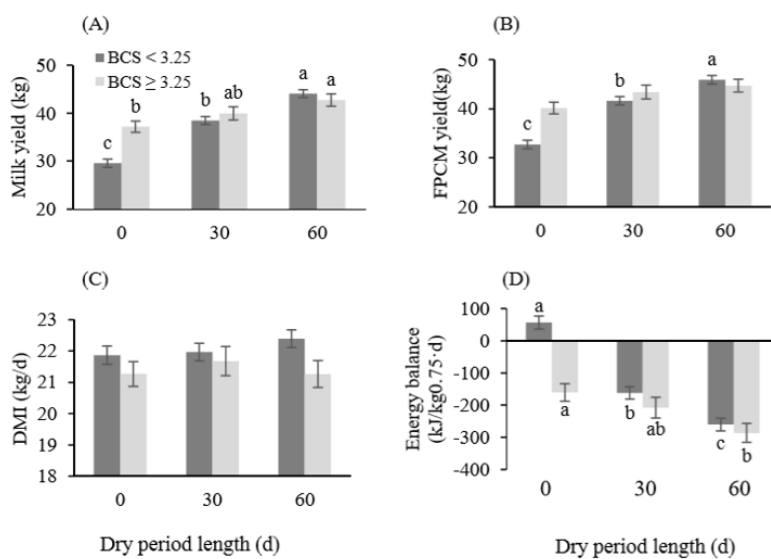


KUVA 7. Skenaariot maitotuotokselle, kun lehmä on ollut tavanomaisella umpikaudella (yhtenäinen viiva) tai umpikausi on poistettu (katkoviiva) ennen kolmatta ja neljättä poikimista. Lisämaitotuotos ennen poikimista (harmaa alue) on korkeampi, kun umpikausi on poistettu ensimmäisen kerran verrattuna toiseen poistokertaan. (Kok 2018, 80.)

Kokin (2018, 84–91) tutkimuksen mukaan lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus voi parantaa lehmien energiatasetta alku lypsykaudesta poikimisen jälkeisen maitotuotoksen pienenemisen vuoksi. Umpikauden poistaminen peräkkäisiltä tuotantokausilta vähensi ennen poikimista tuotetun lisämaidon määrä ja lisäsi maitotuotosta poikimisen jälkeen verrattuna ensimmäiseen tuotantokautteen umpikauden poistamisen jälkeen. Tällöin lyhyellä umpikaudella tai umpikaudettomuudella ei olisi välttämättä vaikutusta alku tuotokauden energiataseeseen.

Chenin (2016, 165) tutkimuksessa umpikauden lyhentäminen ei parantanut energiatasetta toisella tuotokaudella yhtä paljon, kuin ensimmäisellä tuotokaudella umpikauden lyhentämisen jälkeen. Tämä voi johtua siitä, että lehmien maitotuotos oli samaa tasoa molemmilla tuotantokausilla, mutta toisella tuotantokaudella niiden rehun syönti oli heikompaa. Umpikauden poistaminen aiheutti toisella tuotokaudella vähemmän menetyksiä maitotuotoksessa, mutta myös energiataseen ja metabolisen statuksen paraneminen oli vähäisempää, kuin ensimmäisellä tuotokaudella umpikauden poistamisen jälkeen. Tuotantokausien välisiin eroihin voi vaikuttaa kuntoluokka ja lehmän poikimiskerta.

Lehmien lihominen keski- tai lopputuotokaudesta voi kumota umpikauden poistamisen aiheuttamat positiiviset vaikutukset energiataseeseen tai jopa pahentaa negatiivista energiatasetta myöhemmin tuotokaudella. Tutkimuksessa (Chen 2016, 166) lehmät lihoivat umpikauden poistamisen jälkeisellä tuotantokaudella. Tämä oli seurausta siitä, että näiden lehmien maitotuotos oli pienempi mutta syönti samaa tasoa tavanomaisen umpikauden lehmien kanssa. Lihomisen myötä lehmillä oli korkea kuntoluokka poikimisen jälkeen, kun umpikausi oli poistettu toisen kerran peräkkäin. Vaikka korkeamman kuntoluokan on todettu lisäävän maitotuotosta (kuva 8), se on yhdistetty myös heikompaan syöntiin, jolloin lehmät kärsivät usein negatiivisesta energiataseesta. Korkea kuntoluokka toisella tuotantokaudella heikensikin energiataseen parantumista verrattaessa ensimmäiseen tuotantokautteen umpikauden poistamisen jälkeen. Kun lehmien kuntoluokkaa ennen toista poikimista umpikauden poistamisen jälkeen korjattiin, oli energiataseen paraneminen alkutuotokaudesta selvempää kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä.



KUVA 8. A - Maitotuotos (kg), B - energiakorjattu maitotuotos (kg), C - kuiva-ainesyöinti (kg/pv) ja energiatase (kJ/kg^{0,75}pv) ensimmäisen kahdeksan viikon aikana poikimisen jälkeen. Tulokset umpi-kauden pituuden sekä lehmien poikimisen jälkeisen kuntoluokan (< 3,25 tai ≥ 3,25) mukaan (Chen 2016, 168)

4 TAPAUSTUTKIMUS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää miten umpikauden lyhentäminen tai poistaminen vaikuttaa maitotuotokseen, maidon laatuun ja lehmien hyvinvointiin. Myös vaikutukset ternimaidon määrään ja laatuun haluttiin huomioida, sillä mikäli vasikat eivät saa riittävästi hyvälaatuista ternimaitoa, sillä voi olla hyvin kauaskantoiset vaikutukset. Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytetään case- eli tapaustutkimusta.

Tapaustutkimus on yhdistelmä kvalitatiivista ja kvantitatiivista tutkimusta, eikä sillä ole omia tutkimusmenetelmiä. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus pyrkii selvittämään mistä ilmiössä on kyse ja ymmärtämään sen, kun taas kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus pyrkii yleistämään testaamalla teorioita käytännössä hypoteesein. Tapaustutkimuksen tarkoituksena ei ole yleistää tai muodostaa teoriaa, vaan se keskittyy antamaan selityksen yhden tapauksen (case) osalta. Parhaimmillaan tapaustutkimus voi kuitenkin synnyttää hypoteeseja jatkotutkimuksia varten ja sitä kautta yleistyksiä asioille. (Kananen 2013, 22–28.)

Yksi tapaustutkimuksen tunnusmerkeistä on esittää tutkimusongelma tutkimuskysymysten muodossa, jolloin tutkimuksen aikana näihin kysymyksiin pyritään etsimään ratkaisu tai ilmiön ymmärrys hyödyntämällä monipuolisesti eri lähteitä (Kananen 2013, 59). Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia monipuolisista lähteistä ja tutkimuksista, jotka käsitelivät umpikautta ja sen pituuden vaikutuksia. Lyhyen umpikauden ja umpikauden käytänteisiin perehtymisen jälkeen toteutettiin tapaustutkimus, jonka tuloksia verrattiin kirjallisuudessa esitettyihin tuloksiin.

4.1 Tutkimuksen toteutus

Tapaustutkimus toteutettiin pohjoissavolaisella lypsykarjatilalla helmi–kesäkuussa vuonna 2020. Tilalla oli noin 120 lypsylehmää, joista valtaosa (85 %) oli holstein-rotuisia ja pieni osa (15 %) ayr-shirea. Karja ei kuulunut tuotosseurantaan. Tilalla oli automaattilypsy ja erillisruokinta, kiskoruokkija ja rehukioskit. Kioskiruokkija jakoi lypsylehmille hyvälaatuista säilörehua sekä tuoresäilöttyä rehuohraa useita kertoja päivässä. Rehukioskit ja lypsyrobotit antoivat lehmille täys- ja valkuaisrehua. Lisäksi lehmät saivat lypsyroboteilta propyleeniglykoliliuosta ruokintataulukoiden mukaisesti. Ruokintataulukot perustuivat lehmien maitotuotokseen.

Lehmien valinta suoritettiin joulukuussa 2019. Tavoitteena oli löytää kuusi holstein-rotuista ensikkoja, joiden odotettu poikiminen olisi maalisi–huhtikuussa. Tapaustutkimus haluttiin toteuttaa holstein-ensikoilla, jotta tapaustutkimukseen osallistuneiden lehmien tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia kirjallisuudessa esitettyihin tutkimustuloksiin. Tutkimukseen osallistuneiden lehmien rajaminen samaan rotuun ja poikimakertaan vähensi tuloksiin vaikuttavien muuttujien määrää.

Rodun ja poikimakerran lisäksi tapaustutkimukseen osallistuvia lemiä valittaessa arvioitiin niiden pitkämaitoisuutta ja utareterveyttä. Parhaiten lehmien pitkämaitoisuutta voi arvioida niiden aiempien tuotantokausien perusteella. Koska tapaustutkimukseen valittiin ensikkoja, perustui päätös tilalla olevaan arvioon lehmän mahdollisesta pitkämaitoisuudesta. Päätöksen tukena käytettiin myös lehmien senhetkistä päivätuotosta. Utareterveyttä ja umpikauden aikaisen antibiootihoidon tarvetta arvioitiin kuluvan lypsykauden maidon solujen sekä mahdollisen aiemman hoitohistorian perusteella.

Lehmä ei voinut osallistua tapaustutkimukseen jos

- lehmän rotu oli muu kuin holstein
- lehmä oli poikunut useammin kuin kerran
- tilallinen arvioi lehmän lyhytmaitoiseksi
- päivätuotos oli valintahetkellä alle 30 kg
- lypsykauden aikana oli hoidettu utaretulehdus
- lypsykauden aikana oli ollut paljon soluja, jolloin lehmällä oletettiin olevan tarve antibioottihoitolle umpikaudella.

Tilalla odotettiin olevan yhteensä kymmenen poikimista maalīs–huhtikuun aikana. Näiden kymmenen joukosta löytyi vain yksi lehmä, joka täytti kaikki kriteerit. Tämän vuoksi odotetun poikimisen ajankohtaa jatkettiin toukokuuhun. Opinnäytetyön aikataulun vuoksi odotettua poikimista ei voitu siirtää toukokuuta pidemmäksi, sillä seurantajaksot olisivat venyneet liian pitkälle loppukesään. Toukokuulla odotetuista poikivista lehmistä saatiin kolme tapaustutkimuksen kriteereihin sopivaa lehmää ja näin ollen tutkimukseen osallistui yhteensä neljä lehmää (taulukko 10).

TAULUKKO 10. Tutkimukseen osallistuneiden lehmien ja verrokkiryhmän lehmien (*) perustiedot, sekä verrokkiryhmän lehmien keskiarvot

Nimi	Poikimaikä, kk	305pv:n tuotos, kg	DIM seurantajakson alkaessa	Umpikauden pituus, vrk (S)	Umpikauden pituus, vrk (T)	Poikimaväli, vrk
Nertta (eiU)	27	12442	395	0	0	455
Nordea (lyU)	25	11038	361	30	31	421
Osteri (lyU)	27	11165	363	30	29	417
Orvokki (eiU)	27	12647	307	0	7	367
Nipy*	27	10739	423	60	57	483
Nektariini*	26	7890	393	60	71	453
Nekeura*	26	10606	415	60	72	475
Niisi*	26	11762	340	60	57	400
Newkarpalo*	26	8454	294	60	63	375
ka	26	9890	373	60	64	437

(S) = suunniteltu

(T) = toteutunut

(eiU) = ei umpikautta

(lyU) = lyhyt umpikausi

Jokainen tutkimukseen osallistunut lehmä merkittiin vihreillä jalkapannoilla ja häntäteipillä (kuva 9), jotta ne olisivat helposti löydettävissä muun karjan seasta. Merkitseminen auttaa kiinnittämään huomioita kyseisiin lehmiin sekä niiden liikkeisiin ja siten lisäämään havaintoja esimerkiksi lehmien käyttäytymisessä. Kaikki havainnot tutkimuslehmiin liittyen kirjattiin navettavihkoon.



KUVA 9. Jokaisella tutkimukseen osallistuneella lehmällä oli vihreät jalkapannat oikeassa takajalassa sekä vasemmassa etujalassa (Pennanen 2020-02-16).

Neljän tutkimukseen osallistuvan lehmän lisäksi tapaustutkimuksessa seurattiin viiden samalla tuotantokaudella olevan holstein-lehmän maitotuotosta. Näillä lehmillä oli tavanomainen umpikausi (taulukko 9) ja ne muodostivat verrokkiryhmän, joka edusti tilan ensikoiden keskiarvoista tasoa. Verrokkiryhmän lehmien odotettu poikiminen oli tammi-toukokuussa 2020. Verrokkiryhmän lehmiä seurattiin ainoastaan maitotuotoksen osalta, eikä näitä lehmiä koskeneet samat ohjeistukset kuin neljää tutkimukseen osallistunutta lehmää.

Kirjallisuudessa umpikauden pituuden vaikutuksia **maitotuotokseen** tarkastellaan 305 päivän tuotoksen, 365 päivän tuotoksen, efektiivisen keskituotoksen sekä päivätuotoksen avulla. Tapaustutkimuksessa tarkastellaan sekä tutkimukseen osallistuvien lehmien että verrokkiryhmän lehmien päivätuotosta sekä maidon laatua ajanjaksolla 60 päivää ennen poikimista – 35 päivää poikimisen jälkeen. Seurantajakso aloitettiin 60 päivää ennen poikimista, sillä tavanomaisesti lehmät olisivat tuolloin ummessa. Seurantajakso oli siis riittävän pitkä, jotta voidaan määrittää lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden tuoma lisämaidon määrä. Poikimisen jälkeinen tuotoksen seuranta olisi hyvä jatkaa seuraavaan poikimiseen saakka, jotta umpikauden pituuden vaikutuksia voisi arvioida paremmin. Opinnäytetyön resurssien ja aikataulun vuoksi seurantajakso päättyi 35 päivää poikimisen jälkeen. Vaikka herumista seurattiin vain 35 päivää poikimisen jälkeen, oletettiin sen aikana pystyvän näkemään kuinka tutkimukseen osallistuneiden lehmien heruminen poikkeaisi verrokkiryhmän (ts. tavanomaisen umpikauden) lehmistä.

Tutkimustilalle luovutettiin kirjallinen ohjeistus (liite 1) tutkimukseen osallistuvien lehmien seuranta-jaksoista. Ohjeistuksessa käytiin läpi seurattavat tai mitattavat kohteet sekä vastuut. Tilalla työskentelevien tuli esimerkiksi huolehtia, että tutkimuslehmät käyvät säännöllisesti lypsillä, vähintään kaksi kertaa vuorokaudessa, pois lukien lyhyen umpikauden tutkimuslehmät umpeuttamisen aikana. Tilan kanssa oli sovittu, että mikäli lehmien päivätuotos laskisi alle 15 kg, ne voitaisiin umpeuttaa suunnitelmasta poiketen.

Tutkimustilalla ei ollut yhtenäistä käytäntöä lehmien **umpeuttamiseen**, joten tutkimukseen osallistuneille lyhyen umpikauden lehmille luotiin umpeuttamisohje. Lehmien väkirehun saantia laskettiin ohjeen mukaan ja lypsykertoja harvennettiin suunnitellusti. Umpeuttaminen tapahtui harvennetun lypsyn mallin mukaisesti (kuva 10). Suunniteltuna umpeuttamispäivänä, eli viimeisellä lypsykerralla maitotuotoksen tuli olla alle 12,5 kg. Mikäli tuotos olisi vielä tuolloin ollut liian korkea, olisi pidetty yksi ylimääräinen lypsämätön päivä, jonka jälkeen olisi tehty viimeinen lypsy ja umpeuttaminen. Lehmät olisi voitu laittaa umpeen kolme vuorokautta ennen suunniteltua umpeen panoa, mikäli maitotuotos ehtyy suunniteltua nopeammin. Viimeisen lypsyn jälkeen lehmille laitettiin vahatulpat ja siirrettiin umpiosastoon. Takaisin lypsävien joukkoon lehmät oli tarkoitus ottaa neljä vuorokautta ennen odotettua poikimista tai tarpeen mukaan aiemmin, mikäli lehmä näytti poikivan ennen odotettua poikimista. Nämä umpeuttamisohjeet koskivat ainoastaan lyhyen umpikauden tutkimuslehmiiä. Verrokiryhmän lehmät on umpeutettu tilan normaalien käytäntöjen mukaan.

NORDEA

Täysrehu, kg	22.2.	23.2.	24.2.	25.2.	26.2.	27.2.	28.2.	29.2.	1.3.	2.3.
Kioskit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robotti	3	3	3	3	1	1	1	0	0	0
Maito, kg	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta
>25					x	x	x	x	x	x
15-25							x	x	x	x
<15									x	x

OSTERI

Täysrehu, kg	14.4.	15.4.	16.4.	17.4.	18.4.	19.4.	20.4.	21.4.	22.4.	23.4.
Kioskit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robotti	3	3	3	3	1	1	1	0	0	0
Maito, kg	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta	aamu	ilta
>25					x	x	x	x	x	x
15-25							x	x	x	x
<15									x	x

x = jätä lypsämättä, U = lypsy, umpeutus

KUVA 10. Tutkimustilalle laadittu umpeuttamissuunnitelma (Heikkinen 2020-02-21). Harvennetun lypsyn malli on johdettu Växa Sverigen (s. a.) laati-
masta käsikirjasta Handbok för skötare inom mjölkproduktion.

Ternimaidon laatua eli sen vasta-ainepitoisuutta mitattiin refraktometrillä. Mittaamisesta vastasivat tutkimustilalla työskentelevät henkilöt. Refraktometrin mukana tulivat käyttöohjeet, jonka mukaan mittaukset suoritettiin. Ternimaidon vasta-ainepitoisuus mitattiin heti ensimmäisen lypsykerran maidosta ja tulokset kirjattiin navettavihkoon. Tutkimuslehmien lisäksi tilaa kannustettiin mittaamaan ja kirjaamaan Brix-arvoja kaikilta seurantajaksojen aikana poikivilta lehmillä, jotta saataisiin tilan keskiarvoa kuvaava Brix-arvo.

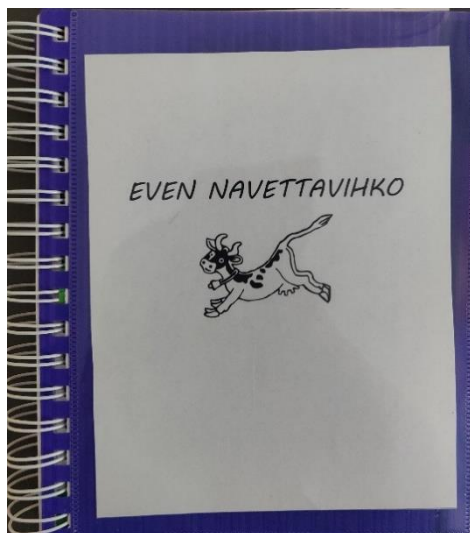
Lehmien hyvinvointia havainnoitiin seuraamalla tapaustutkimukseen osallistuneiden lehmien kuntoluokkaa. Kuntoluokitukset tehtiin viisi viikkoa ennen odotettua poikimista, poikimisen jälkeen (0–3 päivää) ja viisi viikkoa poikimisen jälkeen. Kuntoluokitukset tehtiin Kytäjäjän, Nokan ja Harmoisen (2010) Lypsylehmien ruokinta -kirjassa esitetyn mallin mukaisesti ja kuntoluokituksien yhteydessä lehmät valokuvattiin. Kuvat pyrittiin ottamaan samalla lailla (takaa ja oikealta kyljeltä) joka kerta, jotta niistä olisi mahdollista nähdä tapahtuneet muutokset kuntoluokassa.

Lypsyroboteilta kerättiin myös dataa lehmien lypsyaktiivisuudesta eli montako kertaa päivässä lehmät kävivät lypsillä päivittäin seurantajakson aikana. Aktiivisuuden seuraamiseksi kerättiin myös dataa lehmien syömästä väkirehumäärästä. Lehmät saavat väkirehuja sekä lypsyroboteilta että kioskeista. Lypsyrobotilta saatu data kertoo päivittäisen suunnitellun sekä toteutuneen rehumäärän. Data kerättiin sekä tapaustutkimukseen osallistuneilta että verrokkiryhmän lehmillä.

Tapaustutkimuksen aikana **tietojen ja tulosten kirjaamisesta** vastasi tilalla työskentelevät henkilöt sekä opinnäytetyön tekijä. Tapaustutkimuksen kannalta merkityksellisen datan keräämistä varten luotiin raportti. Raportti sisälsi päivätuotoksen, maidon laatuominaisuudet (solulukku, rasva-% ja valkuais-%), lypsykertojen määrän sekä suunnitellun ja kulutetun väkirehun määrän. Lypsyroboti tallensi dataa automaattisesti päivittäin ja seurantajaksojen päätyttyä tietokoneelta tulostettiin lehmäkohtaiset raportit.

Ternimaidosta tehdyt Brix-mittauksien tulokset tilan työskentelevät henkilöt kirjasivat navetan toimistolla sijaitsevaan navettavihkoon. Navettavihkoon tuli kirjata Brix-arvon lisäksi lehmäkohtaisia muistiinpanoja ja havaintoja. Tallaisia olisivat olleet esimerkiksi muutokset lehmän terveydessä, lääkintä ja poikkeava käytös. Navettavihkoon tuli kirjata myös yleisiä huomioita karjassa tai muutokset, jotka voivat vaikuttaa tapaustutkimuksen tuloksiin (esimerkiksi ruokinnan muutos). Navettavihkon täyttämisestä vastasi tilalla työskentelevät henkilöt. Seurantajaksojen päätyttyä Navettavihkon (kuva 11) sisältö siirretään sellaisenaan sähköiseen muotoon (Microsoft Word ja Excel).

Kuntoluokitukset kirjattiin luokitusta tehtäessä puhelimella suoraan Excel-tiedostoon, jossa oli jokaiselle tutkimukseen osallistuvalla lehmällä oma taulukko luokituspisteitä varten. Kuntoluokituspisteiden lisäksi jokainen tutkimuslehmä valokuvattiin siten, että kuvat olivat keskenään vertailukelpoisia.



KUVA 11. Tapaustutkimuksen ajan navetan toimistolla oleva vihko, johon kirjataan havaintoja ja muistiinpanoja seurantajakson aikana (Heikkinen 2020-02-21).

4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksien tuloksien luotettavuus vaihtelee aina, vaikka virheitä pyritään välttämään. Tulosten luotettavuutta käsitellessä nousevat esiin termit reliabelius (kuvaa mittaustulosten toistettavuutta) ja validius (pätevyys mitata juuri sitä, mitä on tarkoitus mitata). Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tulosten reliabeliuuden tarkastelua varten on kehitetty erilaisia tilastollisia menettelytapoja. Reliabelius voidaan todeta myös esimerkiksi siten, että kaksi tutkijaa päätyvät samaan tulokseen. Tutkimuksessa on tärkeää kuvata kaikki, kuten paikat ja tapahtumat, mahdollisimman tarkkaan. Validius merkitsee kuvauksen ja siihen liitetyn selityksen sekä tulkinnan yhteensopivuutta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa termejä reliabelius ja validius pyritään välttämään, mutta tästä huolimatta tutkimuksen luotettavuutta on tarkasteltava. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2009, 231–231; Kananen 2018, 77–78, 114–115.)

Hirsjärven ym. (2009, 23–24) mukaan etiikka käsittelee peruskysymyksiä hyvästä ja pahasta, oikeasta ja väärästä. Tutkimuksessa hyvien tieteellisten käytäntöjen noudattaminen on eettisen tutkimuksen pohja. Tieteellisten menettelytapojen noudattamiseksi Tutkimuseettinen neuvottelukunta on laatinut ohjeet, joissa esitetään muun muassa seuraavaa:

– – tutkija ja tieteelliset asiantuntijat noudattavat tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, se on, rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden arvioinnissa – –

– – tutkimus on suunniteltu, toteutettu ja raportoitu yksityiskohtaisesta ja tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla – –

Eettiset menettelytavat, kuten huolellinen suunnittelu ja toteutus, lisäävät myös tutkimuksen luotettavuutta. Opinnäytetyö toteutetaan työsuunnitelman mukaan, aiheeseen perehdytään laajalti ja kaikki prosessin aikana raportoidaan. Tapaustutkimustilan identiteetti pidetään suojassa ja tila on

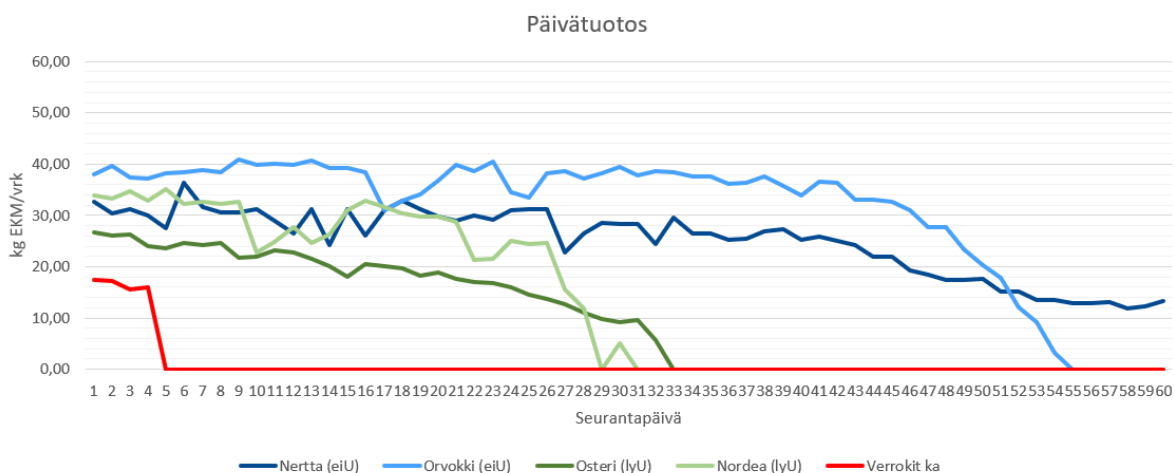
koko ajan tietoinen mitä tietoja kerätään, mitä tehdään ja milloin. Lopullinen opinnäytetyö tarkastetaan plagioinnin osalta.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tapaustutkimuksen oli tarkoitus selvittää miten umpikauden pituus vaikuttaa poikimisen jälkeiseen herumiseen ja paljonko umpikaudettomat tai lyhyen umpikauden lehmät tuottavat lisämaitoa ennen poikimista, verrattuna tavanomaisen umpikauden lehtiin kyseisellä tilalla. Myös maidon laadun (pi-toisuudet ja soluluku) muutoksia havainnoitiin, sillä niillä on suuri merkitys maidon hinnoittelussa. Tutkimuksen aikana seurattiin myös siihen osallistuvien lehmien kuntoluokkaa.

5.1 Maitotuotos – loppulypsykausi

Seurantajaksot alkoivat 60 päivää ennen lehmien odotettua poikimista. Verrokkiryhmän lehmistä kaksi oli lypsässä ensimmäisen neljän seurantapäivän ajan. Verrokkiryhmän lehmien keskimääräinen lisämaitotuotos ennen poikimista koostui vain näiden kahden lehmän tuotoksesta.



KUVA 12. Tutkimukseen osallistuneiden lehmien ja verrokkiryhmän lehmien keskimääräinen EKM päivätuotos 60 päivää ennen poikimista (eiU = ei umpikautta, lyU = lyhyt umpikausi)

Umpikaudettomien lehmien päivätuotokset seurantajakson alussa oli hyvin eritasoiset, mutta toisaalta niillä oli merkittävä ero myös tuotantopäivissä. Nertan päivätuotos seurantajakson ensimmäisenä päivänä oli 32,63 kg EKM (DIM 395), kun taas Orvokin päivätuotos 38,03 kg EKM (DIM 307). Myös lehmien tuotuskäyrät olivat hyvin erilaisia loppulypsykauden aikana ennen poikimista (kuva 12). Nertan päivätuotoksissa oli vaihtelua muita tutkimukseen osallistuneita lehmiä enemmän, eikä päivätuotoksien vaihtelulle löytynyt mitään selkää syytä. Orvokki taas tuotti tasaisesti kovia päivätuotoksia, kunnes se meni nopeasti omiaan umpeen.

Vaikka Nertan tuotoksessa oli paljon vaihtelua päivien välillä, sen päivätuotos pysyi kuitenkin lähellä 30 kg EKM:ää aina 34 päivää ennen poikimista saakka, minkä jälkeen sen päivätuotos laski pysyvästi alle 30 kg EKM ja siitä tasaisesti alaspäin. 13 päivää ennen poikimista sen päivätuotos laski alle 15 kg, joka oli sovittu etukäteen rajaksi, jolloin lehmät voitaisiin tarvittaessa umpeuttaa. Koska lehmä kulki pääasiallisesti lypsällä hyvin, eikä maidon soluluku ollut korkea sitä ei umpeutettu. Nertan solu-

luku ylitti muutaman kerran yli 200 000 solua/ml:n rajan seurantajakson aikana. Selkeää syytä satunnaisesti korkeammalle soluluvulle ei ollut. Viimeiset kuusi päivää ennen poikimista lypsyrobotti erotteli maidon automaattisesti. Päivä ennen poikimista Nertan päivätuotos oli 13,40 kg EKM.

Orvokki lypsi lähes 40 kg EKM:n päivätuotoksia tasaisesti seurantajakson alkupuolella. Sen tuotos lähti kuitenkin selkeästi voimakkaaseen laskuun noin kolme viikkoa ennen odotettua poikimista. Samaan aikaan maidon solulukku nousi hetkellisesti todella voimakkaasti, jopa lähes 1 000 000 solua/ml, mutta tämän jälkeen solulukku palautui takaisin normaaliin. Kuudessatoista päivässä maitotuotos laski noin 30 kg:sta vain muutamaan kiloon (2,20 kg). Viisi päivää ennen lopullista umpeutumista tilalla reagoitiin pudonneeseen maitotuotokseen. Tuolloin päivätuotos oli 13,90 kg. Maidon koostumus oli silmämääräisesti muuttunut (kuva 13). Lettupannulla maito ei reagoinut reagenssiin (Navettavihko), mutta lypsyrobotin datan mukaan solulukku oli koholla. Kaikista neljänneksistä tehtiin utaretulehdusbakteeriviljely, mutta näytteissä ei kuitenkaan ollut löydöstä ja lehmä umpeutui seitsemän päivää ennen poikimista.



KUVA 13. Orvokin maidosta otetut alkusuihkeet yksitoista päivää ennen poikimista (Pennanen 2020-04-17)

Myös lyhyen umpikauden lehmien päivätuotoskaaviot erosivat merkittävästi toisistaan. Osterin päivätuotos seurantajakson alussa oli 26,72 kg EKM (DIM 363) ja tuotos laski tasaisesti siten, että päivätuotos laski alle 15 kg:aan jo 20 päivää ennen suunniteltua umpeuttamista. Samaan aikaan maidon soluluku nousi muutaman päivän ajaksi yli 200 000 solua/ml:aan. Lopulta Osteri umpeutettiin kolme päivää suunniteltua aiemmin, jolloin sen päivätuotos oli laskenut 4,10 kilogrammaan. Nordean päivätuotos seurantajakson alkaessa oli 33,85 kg EKM (DIM 361). Tuotuskäyrässä oli muutamia lyhytkestoisia notkahduksia. Maidon soluluku vaihteli myös seurantajakson aikana ja muutama kertaan soluluku ylitti 200 000 solua/ml rajan. Nordea umpeutettiin suunnitellusti 30 päivää ennen poikimista, jolloin sen viimeisen lypsykerran maitomäärä oli 3,90 kg.

Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomat lehmät tuottivat merkittävän määrän lisämaitotuotosta ennen poikimista (taulukko 11). Tutkimukseen osallistuneiden lehmien keskimääräinen päivätuotos 60 päivää ennen poikimista oli 19–34 kg EKM. Orvokin lisämaitotuotos oli selkeästi muita lemmiä korkeampi, mikä voi johtua lehmien eripituisista tuotantokausista ennen seurantajakson alkaessa. Seurantajakson alkaessa Orvokki oli ollut 54–88 päivää vähemmän aikaa maidossa kuin muut tutkimukseen osallistuneet lehmät.

TAULUKKO 11. Tutkimuslehmien ja verrokkiryhmän lehmien keskimääräinen lisämaitotuotos 60 päivää ennen poikimista

	Lisämaitotuotos, kg EKM
Verrokit ka	66
Nertta (eiU)	1502
Orvokki (eiU)	1853
Osteri (lyU)	601
Nordea (lyU)	790

(eiU) = ei umpikautta

(lyU) = lyhyt umpikausi

5.2 Poikiminen ja ternimaito

Tutkimukseen osallistuneet lehmät poikivat pääsääntöisesti itse ja ilman ongelmia. Lyhyen umpikauden lehmistä Osteria avustettiin poikimisessa, sillä se teki kaksoset, joista toinen oli tulossa väärinpäin. Nordea (lyU) puolestaan sai kalsium- ja magnesiumpastat, sillä se oli poikimisen jälkeen hie-man viileä. Verrokkiryhmän lehmät lypsivät ternimaitoa ensimmäisen vuorokauden aikana keskimäärin 14,98 kg. Lyhyen umpikauden lehmistä Osteri lypsi ternimaitoa (19,70 kg) enemmän kuin verrokkiryhmän lehmät keskimäärin, kun taas Nordean ternimaidon (5,10 kg) määrä oli merkittävästi pienempi kuin verrokkiryhmän lehmillä. Umpikaudettomista lehmistä Nertta lypsi ternimaitoa (14,5 kg) saman verran kuin verrokkiryhmän lehmät. Orvokin ternimaidon (9,30 kg) määrä oli kohtalainen.

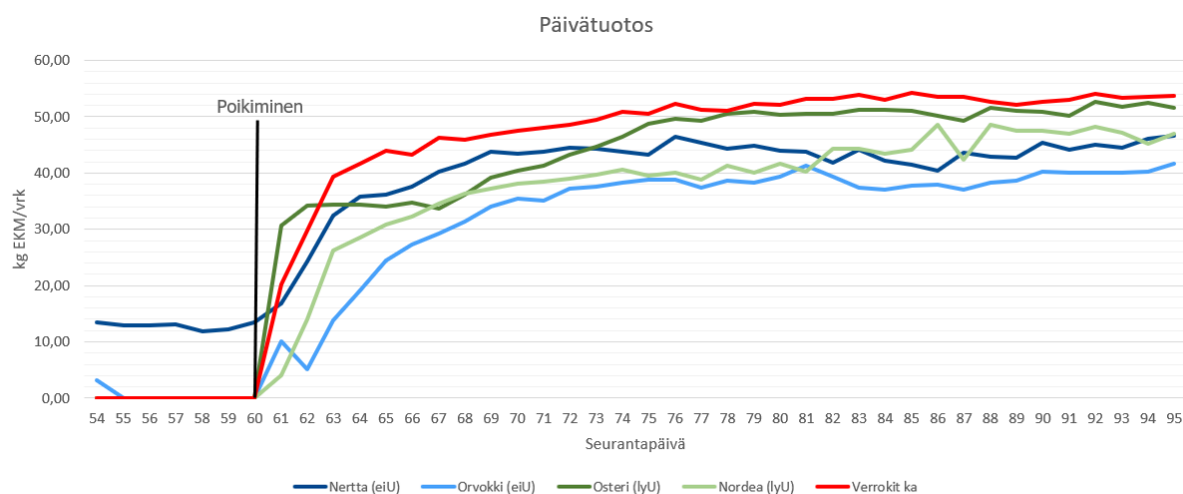
Lyhyen umpikauden lehmien Brix-arvo oli lähempänä karjan keskiarvoa, kuin umpikaudettomien lehmien ternimaidon Brix-arvo (taulukko 12). Umpikaudettomien lehmien ternimaidon laatu oli todella huonoa ja tästä syystä näiden lehmien vasikoille sulatettiin pakkasesta hyvälaatuista ternimaitoa. Lyhyen umpikauden lehmistä myös Nordean vasikalle annettiin pakastettua ternimaitoa.

TAULUKKO 12. Tilan keskimääräinen ja tutkimukseen osallistuneiden lehmien Brix-arvo. Tilan Brix-keskiarvo perustuu 28.2.-23.6.2020 mitattuihin Brix-arvoihin rotua tai poikimakertaa katsomatta.

Umpikauden pituus, päivää	Lehmä	Brix-arvo
	Tilan ka	21
0	Nertta	12
7	Orvokki	15
28	Osteri	21
30	Nordea	18

5.3 Maitotuotos – alkulypsykausi

Poikimisen jälkeen verrokkiryhmän lehmät heruivat selkeästi nopeammin korkeampiin päivätuotoksiin kuin umpikaudettomat tai lyhyen umpikauden lehmät (kuva 14). Verrokkilehmien keskimääräinen päivätuotos nousi yli 50 kg EKM ensimmäisen kolmentoista tuotospäivän aikana. Näiden lehmien maidon pitoisuudet eivät kuitenkaan olleet korkeat, sillä niiden maitokilot nousivat samaan aikaan yli 50 kg/päivä. Heikot pitoisuudet näkyvät myös seurantajakson lopussa, sillä viimeisenä seurantapäivänä verrokkiryhmän lehmien keskimääräinen EKM päivätuotos oli 53,74 kg kun taas niiden päivätuotos oli jopa 61,82 kg maitoa.



KUVA 14. Tutkimukseen osallistuneiden lehmien, sekä verrokkiryhmän lehmien keskimääräinen EKM päivätuotos seitsemän päivää ennen poikimista – 35 päivää poikimisen jälkeen (eiU = ei umpikautta, lyU = lyhyt umpikausi)

Umpikaudettomien lehmien heruminen ei ollut yhtä voimakasta kuin verrokkiryhmän lehmillä. Umpikaudettomat lehmät eivät myöskään heruneet koko seurantajakson aikana yhtä suuriin päivätuotoksiin kuin verrokkiryhmän lehmät keskimäärin. Nertta saavutti yli 50 kg:n päivätuotoksen 34. tuotospäivänä, mutta koska maidon pitoisuudet olivat matalat, EKM-päivätuotos ei noussut seurantajakson aikana yli 50 kg EKM:n. Orvokin heruminen oli heikompaa kuin Nertalla, eikä se ylittänyt seurantajakson aikana yli 50 kg:n päivätuotosta.

Lyhyen umpikauden lehmät heruivat voimakkaammin kuin umpikaudettomat lehmät ja ne saavuttivat myös korkeamman päivätuotoksen seurantajakson aikana. Osterin päivätuotos (50,61 kg EKM) nousi 18 tuotospäivän aikana lähes samalle tasolle verrokkiryhmän lehmien tuotoksen (50,99 kg EKM) kanssa. Nordean päivätuotos jäi alhaisemmaksi, eikä se ylittänyt 50 kg EKM:n rajaa seurantajakson aikana. Nordean päivätuotos maitokiloina ylitti kuitenkin 50 kg:n rajan 26. tuotospäivänä.

Molempien umpikaudettomien lehmien maidon keskimääräiset pitoisuudet 35 tuotospäivän aikana olivat korkeammat kuin verrokkiryhmän lehmien maidon pitoisuudet keskimäärin. Orvokin maidon pitoisuudet olivat korkeammat kuin muilla tutkimukseen osallistuneilla lehmillä (taulukko 13). Molempien lyhyen umpikauden lehmien maidon valkuaisprosentti oli korkeampi kuin verrokkiryhmän lehmien, mutta Nordean keskimääräinen rasvaprocentti jäi hieman alle verrokkiryhmän lehmien maidon rasvaprocentista. Huomattavasti paremmat pitoisuudet lyhyen umpikauden ja umpikaudettomilla lehmillä voi johtua osin myös pienemmästä maitomäärästä. Jo ensimmäisen 35 päivän aikana on nähtävissä, että pitoisuudet ovat lähtemässä laskuun, mistä voidaan päätellä, ettei umpikauden pituudella ole mahdollisesti suurta vaikutusta maidon pitoisuuksiin.

TAULUKKO 13. Maidon keskimääräinen rasva- ja valkuaisprosentti, sekä soluluku ensimmäisen 35 tuotospäivän aikana (solut 1 000 kpl/ml)

	Verrokki ka	Nertta (eiU)	Orvokki (eiU)	Osteri (lyU)	Nordea (lyU)
Rasva-%	3,74	3,89	4,08	4,07	3,46
Valkuais-%	3,49	3,61	4,23	3,73	3,82
Solut	84	118	146	94	141

(eiU) = ei umpikautta

(lyU) = lyhyt umpikausi

Maidon soluluku oli kaikilla tutkimukseen osallistuneilla lehmillä, mukaan lukien verrokkiryhmän lehmät, koholla (yli 100 000 kpl/ml) ensimmäisen tuotosviikon aikana. Lisäksi kaikkien lehmien maidon soluluku kohosi hetkittäin jopa yli 200 000 kpl/ml:aan, mitä pidetään terveen lehmän rajana. Lyhyen umpikauden lehmien maidon soluluku oli korkea (soluja yli 200 000 kpl/ml) useampana päivänä kuin umpikaudettomilla tai verrokkiryhmän lehmillä. Alkulypsykauden maidon keskimääräistä solulukua verrattaessa umpikaudettomilla lehmillä ja lyhyen umpikauden lehmistä Nordealla, maidon soluluku oli huomattavasti korkeampi kuin verrokkiryhmän lehmillä keskimäärin (taulukko 13).

Umpikaudettomat ja lyhyen umpikauden lehmät tuottivat huomattavasti vähemmän maitoa ensimmäisen 35. tuotospäivän aikana verrattuna verrokkiryhmän lehmien tuotokseen (taulukko 14). Umpikaudettomien lehmien kokonaismaitomäärää verrattaessa Nertta tuotti 18 % ja Orvokki 37 % vähemmän maitoa kuin verrokkiryhmän lehmät. Lyhyen umpikauden lehmien tuotokset olivat Osterilla 12 % ja Nordealla 20 % pienemmät kuin verrokkiryhmällä. Pitoisuuksilla on kuitenkin suuri merkitys ja EKM-tuotossummia verrattaessa erot olivat pienempiä molemmilla umpikaudettomilla lehmillä ja lyhyen umpikauden lehmistä Osterilla.

TAULUKKO 14. Tutkimukseen osallistuneiden lehmien kokonaismaitomäärä 35. tuotospäivän ajalta verrattuna verrokkiryhmän lehmien kokonaismaitomäärään (eiU = ei umpikautta, lyU = lyhyt umpikausi)

Tuotos	Verrokkiryhmän ka	Nertta (eiU)	%	Orvokki (eiU)	%	Osteri (lyU)	%	Nordea (lyU)	%
kg	1796	1464	18	1123	37	1576	12	1434	20
kg EKM	1711	1452	15	1197	30	1594	7	1367	20

5.4 Lehmien kuntoluokka



KUVA 15. Seurantajakson aikana Osterin (lyU) kuntoluokan muutos oli selvästi havaittavissa kunto-
luokituspisteiden lisäksi kuvista (Heikkinen 2020-04-18–2020-06-24).

Tutkimukseen osallistuneiden lehmien kuntoluokat olivat hieman tavoitetta (3,5) matalampia seuranta-
ajakson alkaessa (taulukko 15). Kuntoluokissa tapahtui merkittävä muutos ensimmäisen ja toisen
luokituskerran välissä muilla lehmillä paitsi Nordealla. Muutokset kuntoluokissa olivat yllättävän suu-
ria lyhyellä aikavälillä. Toisen ja kolmannen kuntoluokituksen välillä erot eivät olleet yhtä merkittä-
vät. Toisaalta 1. ja 2. kuntoluokituksen välinen aika oli pidempi kuin 2. ja 3. kuntoluokituksen. Muu-

toksia kuntoluokissa tapahtui kaikilla tutkimukseen osallistuneilla lehmillä, eikä eroa umpikaudettomien ja lyhyen umpikauden lehmien välillä voi tehdä. Lyhyen umpikauden lehmistä Osterilla muutos oli kuitenkin kaikista selkein, myös silmämääräisesti (kuva 15).

TAULUKKO 15. Umpikaudettomien (eiU) ja lyhyen umpikauden (lyU) lehmien kuntoluokituksen seurantajakson aikana, sekä muutos lehmien kuntoluokassa seurantajakson aikana (Heikkinen 2020)

	Kuntoluokka					kokonais- muutos*
	1.	muutos	2.	muutos	3.	
Nertta (eiU)	3,4	-0,5	2,9	-0,2	2,8	-0,7
Orvokki (eiU)	3,2	-0,5	2,7	0,3	2,9	-0,3
Osteri (lyU)	3,1	-0,8	2,4	-0,4	2,0	-1,1
Nordea (lyU)	2,9	0,1	3,0	-0,3	2,7	-0,3

1. 35 päivää ennen odotettua poikimista

2. 0–3 päivää poikimisen jälkeen

3. 35 päivää poikimisen jälkeen

*kokonaismuutos 1. ja 3. luokituksen välillä

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää miten umpikauden lyhentäminen tai sen pois jättäminen vaikuttaa lehmien maitotuotoksen määrään ja laatuun, sekä lehmien hyvinvointiin. Opinnäytetyön runkona toimi pääsääntöisesti ulkomaalaisten tutkimusten pohjalta koottu kirjallisuuskatsaus. Tämän lisäksi osana opinnäytetyötä toteutettiin pienimuotoinen case- eli tapaustutkimus. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset ovat toteutettu holstein karjoissa, jolloin niiden tuloksia voidaan vertailla tapaustutkimuksessa saatuihin tuloksiin. Poikkeuksena O'Haran ym. (2019) tutkimus, jossa oli mukana holstein-rotuisten lehmien lisäksi ruotsin punaisia. Kirjallisuuskatsaukseen kootut tutkimustulokset olivat hyvin yhteneväiset tapaustutkimuksen tuloksien kanssa.

Umpikauden lyhentäminen tai poistaminen pienensi poikimisen jälkeistä **maidontuotantoa**, sillä lehmät eivät heruneet yhtä korkeisiin tuotoksiin yhtä nopeasti kuin tavanomaisen umpikauden jälkeen. Tämä käy ilmi sekä kirjallisuuskatsauksessa käsitellyissä tutkimuksissa että opinnäytetyön tapaustutkimuksessa. Umpikaudettomuuden on arvioitu aiheuttavan keskimäärin 19,1 %:n ja lyhyen umpikauden 4,5 %:n maitotuotoksen vähenemisen verrattuna tavanomaisen umpikauden lehmien tuotokseen (Chen 2916, 13; van Knegsel ym. 2013, 708). Vaikka opinnäytetyön tapaustutkimuksen seurantajakso oli hyvin lyhyt, saadut tulokset olivat samankaltaiset. Umpikaudettomien lehmien tuotos 35 ensimmäisen tuotospäivän aikana jäi pienemmäksi kuin verrokkiryhmän lehmien tuotos (Nertta -18 %, Orvokki -37 %). Myös lyhyen umpikauden lehmien tuotos jäi pienemmäksi kuin verrokkiryhmän lehmien (Osteri -12 %, Nordea -20 %), mutta ero ei ollut yhtä suuri kuin umpikaudettomilla lehmillä.

Tapaustutkimuksessa maidon **laatuominaisuuksista** (rasva- ja valkuaisprosentti, soluluku) saadut tulokset olivat myös yhtenäiset kirjallisuudessa esitettyjen kanssa. Tutkimuksien mukaan lyhyellä umpikaudella ja umpikauden poistamisella on positiivinen vaikutus alkulypsykauden (21–305 vrk) aikana maidon valkuaispitoisuuteen (van Knegsel ym. 2013, 708). Tapaustutkimuksessa kaikkien neljän tutkimukseen osallistuneen lehmän alkulypsykauden maitotuotoksen keskimääräinen valkuaispitoisuus oli huomattavasti korkeampi kuin verrokkiryhmän lehmillä. Myös rasvapitoisuudessa oli huomattavissa selkeä parannus molempien umpikaudettomien ja toisen lyhyen umpikauden lehmän tuotoksessa.

Umpikauden pituuden vaikutuksen suuruus maitotuotokseen riippuu paljon tarkastelutavasta. Ennen poikimista tuotetun lisämaidon ja poikimavälin huomioiminen pienentää lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden vaikutusta maitotuotokseen. Kokin (2018, 69–75) tutkimus osoitti, että vertailemalla 305 päivän tuotoksen sijaan 365 päivän tuotosta tai efektiivistä keskituotosta ero tavanomaisen umpikauden lehmien ja lyhyen umpikauden tai umpikaudettomien lehmien keskimääräisessä maitotuotoksessa oli pienempi.

Tapaustutkimukseen osallistuneilla lehmillä maidon soluluku oli selkeästi korkeampi alkulypsykauden aikana kuin verrokkiryhmän lehmillä. Lyhyen umpikauden lehmillä maidon soluluku ylitti 200 000 kpl/ml:n useampana päivänä kuin umpikaudettomilla lehmillä. Kuitenkin alkulypsykauden maitotuotoksen keskimääräinen soluluku oli suurempi umpikaudettomilla kuin lyhyen umpikauden lehmillä. Kirjallisuudessa esitetyissä tutkimustuloksissa (O'Hara ym. 2019; Kok 2018; van Hoeij ym.

2018) lyhyen umpikauden, sekä umpikaudettomien lehmien solulukua alkulypsykauden aikana on ollut tavanomaisia lehmiä korkeampi, mutta tulos ei ole ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä. Korkeaa solulukua ei ole myöskään yhdistetty suurempaan kliiniseen utaretulehduksen esiintyvyyteen. Erot lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien maidon soluluvulla ei ole ollut suurta eroa, mutta utareterveyden kannalta lyhyt umpikausi voisi olla parempi kuin umpikaudettomuus.

Tapaustutkimuksen tuloksia maidon soluluvun suhteen täytyy tarkastella kriittisesti. Lypsyrobotti ei mitannut maidon solulukua joka lypsykerralla, sillä järjestelmä tekee solutestin vain, jos maidon johduttavuudessa tapahtuu muutoksia. Tämän takia seurantajakson jokaiselta päivältä ei maidon solulukua ole tallentunut ollenkaan. Esimerkiksi Nertan (eiU) tuotostiedoista 95 seurantapäivän aikana solulukua puuttui viideltätoista päivältä. Soluluvun mittaustietojen puutteellisuuden vuoksi on mahdollista, että seurantajaksojen keskimääräinen solulukua olisi voinut olla suurempi tai pienempi kuin tuloksissa on esitetty.

Koska umpikauden lyhentäminen tai poistaminen tiedettiin laskevan poikimisen jälkeistä maitotuotosta, oli todennäköistä, että myös **ternimaidon** määrä on pienempi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Tutkimuksien mukaan lyhyt umpikausi ei vaikuta ternimaidon vasta-ainepitoisuuteen heikentävästi, toisin kuin umpikaudettomuus, jonka on todettu heikentävän ternimaidon vasta-ainepitoisuutta (O'Hara ym. 2019, 604; van Kneysel ym. 2013, 710). Tapaustutkimuksessa lyhyen umpikauden ja umpikaudettomat lehmät lypsivät ternimaitoa riittävästi vasikan ensimmäistä juottoa varten, mutta molemmilla umpikaudettomilla lehmillä ternimaidon vasta-ainepitoisuus oli huomattavasti matalampi karjan keskiarvoa. Lyhyen umpikauden lehmistä Nordean ternimaidon Brix-arvo oli karjan keskiarvoa matalampi. Brix-arvo ei kuitenkaan ollut poikkeuksellisen alhainen, vaan sen voidaan katsoa kuuluvan karjan keskinäiseen hajontaan.

Ternimaidon Brix-arvoja mittasi useampi henkilö seurantajaksojen aikana. On mahdollista, että usean mittaajan vuoksi mittaustuloksissa voi olla vaihtelua. Karjan Brix-keskiarvo koostui verraten pienestä määrästä lehmiä (14 lehmää). Tutkimuslehmien tulosten vertailukohtana saman poikimiskerran lehmien Brix-keskiarvo olisi ollut parempi kuin karjan Brix-keskiarvo. Toisaalta Brix-keskiarvo on mitattu seurantajakson aikana poikineilta lehmiltä, joten ruokinta on ollut kaikilla sama ja siten sillä ei ole vaikutusta tuloksiin. Ensimmäisen lypsykerran maitotuotomäärässä oli paljon vaihtelua (19,70–5,10 kg), mikä voi osittain johtua poikimisen ajankohdasta. Jos lehmä oli poikunut yöllä tai aamulla, se oli todennäköisesti lypsetty ensimmäisenä tuotospäivänä vähintään kaksi kertaa. Jos lehmä oli poikunut päivällä tai illalla, se oli todennäköisesti lypsetty vain kerran. Tämän tekijän vaikutusta ei ole pystytty arvioimaan tuloksissa ja sillä voi olla suuri merkitys.

Lehmien **hyvinvoinnin** arvioiminen on haastavaa. Yhtenä mittarina voidaan käyttää niiden makuukäyttäytymistä. Kokin (2018, 38) tutkimus viittaa siihen, ettei umpikaudettomuus heikennä lehmien hyvinvointia, sillä tutkimuksessa umpikaudettomat lehmät makasivat yli 12 tuntia päivässä. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät käyttivät enemmän aikaa makaamiseen kuin umpikaudettomat lehmät. Liikkuminen on lehmälle hyväksi, joten umpikaudettomien lehmien korkeampi aktiivisuustaso voi edistää lehmien terveyttä. Poikimisen jälkeen umpikaudettomat lehmät olivat makuulla

enemmän kuin lyhyen umpikauden lehmät. Pidempi makuu aika voi vähentää ontumisen riskiä alkutuotantokaudesta, sillä hormonaaliset muutokset ja negatiivinen energiatase yhdessä vähäisen makuuajan kanssa altistavat ontumisille.

Hyvä terveyden voidaan ajatella osaltaan edistävän lehmien hyvinvointia. Tutkimuksissa umpikaudettomien lehmien energiatase poikimisen jälkeen on ollut parempi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä (Chen 2016, 14; van Knegsel ym. 2013, 708). Myös lyhyen umpikauden on todettu nopeuttavan negatiivisen energiataseen muuttumista positiiviseksi, eikä negatiivinen energiatase ole ollut yhtä vakava kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä (O'Hara 2019, 600). Parantunut energiatase vähentää metabolisten sairauksien esiintyvyyttä ja kehon rasvavarojen käyttämistä energialähteenä eli laihtumista. (van Knegsel 2013, 710)

Kuntoluokitusta käytetään ensisijaisesti ruokinnan onnistumisen mittarina, mutta se voi kertoa myös terveysongelmista (Tirkkonen 2001). Tapaustutkimuksessa tarkasteltiin lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien kuntoluokkia. Tutkimukset ovat raportoineet lyhyen umpikauden ja umpikaudettomuuden vähentävän alkutuotantokauden kuntoluokan alenemista (van Knegsel ym. 2013, 708.) Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla lehmillä kuntoluokka laski seurantajaksojen aikana. Muutokset olivat pieniä, eikä niitä voinut havaita kaikkien lehmien kohdalla kuvista. Koska tutkimukseen osallistui vain neljä lehmää eikä muita samassa tuotantovaiheessa olevia lehmiä kuntoluokitettu, pystyi vertailua tekemään vain lehmäkohtaisesti kuntoluokitusten välillä. Tapaustutkimuksen tuloksista ei voitu arvioida johtuivatko muutokset kuntoluokassa umpikauden pituudesta vai tapahtuiko samanlaista muutosta muillakin samassa tuotantovaiheessa olevilla lehmillä. Myöskään ympäristön ja ruokinnan vaikutuksia kuntoluokan muutoksiin ei pystytty arvioimaan. Muutokset kuntoluokitusasteissa voivat johtua myös kokemattomasta kuntoluokittajasta.

Tapaustutkimuksessa oli tarkoitus arvioida umpikauden pituuden vaikutuksia kuntoluokan lisäksi lehmien aktiivisuuden lypsyroboteilta saadun datan avulla. Seurantajaksojen päätyttyä lypsyroboteilta saadussa raportissa oli lehmien lypsykerrat vuorokaudessa. Tätä dataa ei voitu kuitenkaan hyödyntää, sillä lehmien lypsykertoja on rajoitettu esimerkiksi siten, että lehmä saa lypsyluvan vain kuuden tunnin välein. Jotta lypsyrobotilta saatua dataa olisi voitu hyödyntää, lypsykertoja tärkeämpi tieto olisi ollut ohikulkujen lukumäärä niin lypsyroboteilta kuin ruokintakioskeilta. Lypsyrobotit keräsivät raportille myös dataa suunnitellusta sekä kulutetusta väkirehumäärästä (kg/päivä). Tätä rehunkulutusdataa ei kuitenkaan käytetty opinnäytetyössä, sillä lypsyrobotit eivät pysty määrittämään syömistä jääneen rehun määrää. Näin ollen raportoitu kulutettu rehumäärä ei välttämättä ole todellinen.

Yhteenvetona voidaan todeta umpikauden lyhentämisellä tai sen poistamisella olevan suuria vaikutuksia erityisesti alkutuotantokauden aikana lehmien maidontuotantoon ja hyvinvointiin. Umpikaudettomuus vähentää maitotuotosta merkittävästi, jopa viidenneksen tavanomaisen umpikauden lehmien tuotokseen verrattuna. Myös lyhyt umpikausi vähentää lehmien maitotuotosta, mutta vaikutus ei ole yhtä merkittävä kuin umpikaudettomuudella. Umpikauden pituuden vaikutusten arvioimiseen vaikuttaa merkittävästi tarkastelujakson pituus. Lyhyt umpikausi ja umpikaudettomuus voivat vaikuttaa positiivisesti maidon valkuaispitoisuuteen, millä voi olla myös positiivinen vaikutus maidon tuotajahintaan.

Umpikauden pituuden vaikutuksista utareterveyteen ei ole varmaa tietoa ja tutkimuksia sen osalta tarvitaan lisää. Umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella voi olla positiivinen vaikutus lehmien rehun syöntiin, mikä yhdessä pienemmän maitotuotoksen kanssa voi parantaa lehmien energiata- setta poikimisen jälkeen. Näiden seurauksena myös sairauksien esiintyvyys voi olla pienempää kuin tavanomaisen umpikauden jälkeen. Lyhyellä umpikaudella tai umpikaudettomuudella voi olla myös positiivinen vaikutus hedelmällisyyteen. Esimerkiksi lyhyen umpikauden on todettu vähentävän leh- mien määrää, joilla ei ole ilmannot kiimaa 70 päivän sisällä poikimisesta (Chen 2015, 15). Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomuuden aiheuttama pienentynyt maidontuotanto alkutuotantokaudesta aiheuttaa tulonmenetyksiä. Lehmien parantunut terveys ja hedelmällisyys, sekä maidon mahdolli- sesti paremmat pitoisuudet, voivat korvata tulonmenetyksiä esimerkiksi pienentyneiden lääkekustan- nuksien ja pidemmän eliniän kautta.

Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus ei kuitenkaan sovellu kaikille lehmille. Umpikauden pituus tulisi määrittää lehmäkohtaisesti sen maitotuotoksen, pitkämaitoisuuden ja terveystilanteen mukaan. Lehmällä tulisi olla hyväntuotoksinen ja pitkämaitoinen sekä terve. Tavanomainen umpikausi voi olla parempi nuorelle tai utaretulehdushoitoa vaativalle lehmälle, kun taas lyhyt umpikausi voi olla toi- miva korkeatuottoiselle lehmälle. Erityisesti umpikaudettomassa mallissa tulee myös huomioida syn- tyvien vasikoiden vasta-aineiden saamisen varmistaminen, sillä umpikaudettoman lehmän ternimaito voi olla vasta-ainepitoisuudeltaan vasikalle riittämätön. Varmaksi ei voida sanoa, toimiiko lyhyt umpi- kausi tai umpikaudettomuus tietyille yksilöille. Tätä voi arvioida ainoastaan karjanhoitaja, joka tuntee lehmänsä.

Näiden tietojen perusteella umpikauden lyhentäminen tai sen poistaminen voi olla toimiva toiminta- tapa, joka ei vaikuta negatiivisesti lehmien hyvinvointiin. Tutkimuksia umpikauden pituuden vaiku- tuksista tarvitaan kuitenkin vielä lisää, sillä tutkimustulokset muun muassa utareterveyteen ja hedel- mällisyyteen ovat osin ristiriitaisia ja puutteellisia. Myös kotimaiset tutkimukset ja kokemukset taval- lisista karjoista olisivat kallisarvoisia.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa vaihtoehtoisista, uusista umpikauden käytänteistä. Työssä on koottu tietoa lyhyen umpikauden ja umpikaudettomuuden vaikutuksista maitotuotukseen ja lehmien hyvinvointiin. Teoriaosassa kootaan yhteen useita ulkomaalaisia tutkimustuloksia umpikauden pituuden vaikutuksista ja tapaustutkimus luo esimerkin kuinka lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden kanssa voidaan toimia ja mitä vaikutuksia sillä voi olla. Kokonaisuutena opinnäytetyö luo ensimmäisen suomalaisen tietopaketin lyhyestä umpikaudesta tai umpikaudettomuudesta kiinnostuneelle.

Umpikauden pituuden vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta, erityisesti utareterveyteen ja hedelmällisyyteen liittyen. Tutkimuksia tulisi tehdä tavallisilla maitotiloilla pitkäkestoisesti useiden tuotantokausien ajan, jolloin voitaisiin selvittää, onko umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella kauaskantoisempia vaikutuksia. Myös taloudellisesta näkökulmasta olisi hyvä tehdä lisää tutkimuksia ja laskelmia – minkälaisia säästöjä voitaisiin saavuttaa parantuneen hedelmällisyyden ja terveyden myötä, onko toimintatapa yrittäjän näkökulmasta kannattava?

Tapaustutkimuksessa olisi ollut hyvä pyrkiä analysoimaan ympäristön ja esimerkiksi ruokinnan vaikutuksia tuloksiin enemmän. Verrokkiryhmän lehmien tuotostiedot kerättiin marraskuusta 2019 helmikuuhun 2020. Tutkittavat neljä lehmää olivat seurannassa helmikuusta kesäkuuhun 2020. Näin ollen näiden kahden ryhmän olosuhteet ja ruokinta ovat voineet poiketa eri ajanjaksoilla, mikä voi vaikuttaa tuloksiin merkittävästi. Mikäli tutkimus haluttaisiin toistaa, olisi se järkevää tehdä riittävän suurella tilalla, jotta saataisiin mahdollisimman suuri ryhmä seurantaan lyhyemmällä aikavälillä.

Tapaustutkimuksen aikana ei ollut mahdollista mitata lehmien hyvinvointia, sillä se on hyvin haastavaa ja vaatisi kunnollisen koeympäristön. Tapaustutkimuksen aikana ei kuntoluokitettu muita karjan lemiä, joten vertailukohtaa tutkimuslehmille ei ollut. Tämä olisi ollut ensiarvoisen tärkeää, jotta olisi voitu sulkea pois ympäristön ja ruokinnan vaikutuksia. Kaikkien tutkimukseen osallistuneiden lehmien kuntoluokka laski seurantajakson aikana – laskiko myös muiden karjan lehmien kuntoluokka tuona ajanjaksona tai oliko laihtumista nähtävissä myös muissa samassa tuotantovaiheessa olevissa lehmissä?

Opinnäytetyö vahvisti englannin kielen taitoani ja erityisesti ammattialaan liittyvää sanastoa. Vaikka englanninkielisten tutkimusten käsittely oli erityisen haasteellista ennen kuin löysin itselleni sopivan tavan työskennellä sen parissa, koin käännöstyön mielekkääksi. Tutkimuksissa käytetyille sanoille oli välillä vaikea hahmottaa tai keksiä suomenkielistä vastineita ja välillä englannin kielen erilainen lauserakenne aiheutti ongelmia suomenkielisten lauseiden muodostamisessa. Vaikka käännöstyötä on tehty huolellisesti opinnäytetyössä voi olla käännösvirheitä, jotka vaikuttavat työn luotettavuuteen. Opinnäytetyön lähteitä on tarkasteltu kriittisesti ja pyritty käyttämään alkuperäistä lähteitä mahdollisuuksien mukaan.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ALHAINEN, Sari 2020. Semex-päivät Kalajoella [digilehti]. Semex-Posti (tammikuu), 5–8. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: https://issuu.com/semexfinland/docs/semex-posti_1-2020_selattava

CHEN, Juncai 2016. Shortening or omitting the dry period in dairy cows. Effects on milk yield, energy balance, metabolic status, and fertility. Thesis. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://edepot.wur.nl/388753>

HEIKKINEN, Eveliina 2020-02-21. Tapaustutkimuksen ajan navetan toimistolla oleva vihko, johon kirjataan havaintoja ja muistiinpanoja seurantajakson aikana [digikuva]. Sijainti: Iisalmi: Eveliina Heikkisen sähköiset kokoelmat.

HEIKKINEN, Eveliina 2020-04-18–2020-06-24. Seurantajakson aikana Osterin (lyU) kuntoluokan muutos oli selvästi havaittavissa kuntoluokituspisteiden lisäksi kuvista [digikuva]. Sijainti: Iisalmi: Eveliina Heikkisen sähköiset kokoelmat.

HIRSJÄRVI, Sirkka, REMES, Pirkko ja SAJAVAARA, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

HOKKANEN, Ann-Helena ja TAPONEN, Suvi s. a. Ternimaito on vastasyntyneen vasikan elämälle erittäin tärkeää! [verkkoteksti]. Helsingin yliopisto. [Viitattu: 2020-10-29.] Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/etu_ternimaito_tiitu_ja_suvi_valmis_110815.pdf

HULSEN, Jan 2005. Cow signals. A practical guide for dairy farm management. Zutphen: Roodbont.

HULSEN, Jan 2012. Dry period, special needs cows and treatments. Zutphen: Roodbont.

HULSEN, Jan ja AERDEN, Dries 2014. Ruokintahavaintoja. Käytännön opas terveiden ja tuottavien lypsylehmien ruokintaan. ProAgria Keskusten Liiton julkaisu 1141. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto.

KANANEN, Jorma 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu -sarja. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

KARLSTRÖM, Tiina 2019. Umpikausi kantaa kauas [blogi]. ProAgria Oulu 13.3.2019. [Viitattu 2021-01-15.] Saatavissa: https://www.proagriaoulu.fi/index.php?p=umpikausi-kantaa-kauas?l=fi&p=umpikausi-kantaa-kauas&a=vi_uusi&ketju_id=

KOK, Akke 2018. More milking days with lower yields. Sustainability impacts of short or no dry periods in dairy cows. Thesis. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/443566>

KOKKONEN, Tuomo 2010. Ruokinnan riskiajat. Julkaisussa: KYNTÄJÄ, Juho, NOKKA, Sanna ja HARMONINEN, Taina (toim.) Lypsylehmän ruokinta. Tieto tuottamaan 133. ProAgria Keskusten Liitto, 112–116.

LEHMÄLÄÄKÄRIT s. a. Ternimaidon vasta-aineet – mitä, miksi ja kuinka paljon [blogi]. Lehmälääkärit.com. [Viitattu 2020-02-19.] Saatavissa: <https://lehmalaakarit.com/ternimaidon-vasta-aineet-mitamiksi-ja-kuinka-paljon/>

MAITOHYGIENIALIITTO s. a. a. Tuottajamaidon laatu Suomessa [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2020-10-20.] Saatavissa: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot>

MAITOHYGIENIALIITTO s. a. b. Laatuhinnoitteluluokitus [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/e-luokka>

- MAITOHYGIENIALIITTO s. a. c. Somaattisten solujen määrä maidossa [verkkojulkaisu]. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <http://www.maitohygienialiitto.fi/tilastot/somaattisten-solujen-maeaerae-maidossa>
- MANNI, Katriina 2010. Ruokinta eri tuotosvaiheissa. Julkaisussa: ALASUUTARI, Sakari, MANNI, Katriina ja RAUTALA, Helena Lypsylehmän ruokinta ja hoito 2010. 3. tarkastettu painos. Helsinki: Opetushallitus, 90–93.
- MTECH s. a. DigiHelmi-hedelmällisyysraportti [verkkoinfo]. MinunMaatilani-sovellus. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <https://identity.mtech.fi/Core/v1/login?signin=73ee2473f729c2f8b770b7abdab385fb>
- NOKKA, Sanna 2020. Lypsykarjan tuotosseurannan tulokset 2019 [PowerPoint-diat]. Tulosseminaari 19.3.2020. ProAgria Keskusten Liitto. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/lypsykarjan_tuotosseurannan_tulokset_2019_sannanokka.pdf
- NOUSIAINEN, Juha ja VANHATALO, Aila 2010. Ruokinnan onnistumisen seuranta. Julkaisussa: KYN-TÄJÄ, Juho, NOKKA, Sanna ja HARMONINEN, Taina (toim.) Lypsylehmän ruokinta. Tieto tuottamaan 133. ProAgria Keskusten Liitto, 117–129.
- NUMMI, Jussi 2012. Yleisimmät ummessaolokauden ruokintastrategiat sekä niiden vaikutus metabolisen stressin ja insuliiniresistenssin syntyyn. Helsingin yliopisto. Eläinlääketieteellinen tiedekunta. Lisensiaatin tutkielma. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40043/VALMIS20LISURI20Tiivistelm%C3%A4II%C3%A4%5b1%5d.pdf?sequence=1>
- O'HARA, E. Andrée, BÅGE, R., EMANUELSON, U. ja HOLTENIUS, K. 2019. Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health and colostrum production in 2 cow breeds. *Journal of Dairy Science* [digilehti] 102 (1), 595–606. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30975-5/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30975-5/pdf)
- PALMIO, Annu 2017. Lypsylehmän umpikauden ja transitiovaiheen management ja ruokinta [PowerPoint-diat]. EuroMaito-hankkeen webinaari 2.10.2017. Luke. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <https://eurodairy.eu/media/1691/lypsylehmaen-umpikauden-ja-transitiovaiheen-management-ja-ruokinta.pdf>
- PENNANEN, Anne-Mari 2020-02-16. Jokaisella tutkimukseen osallistuneella lehmällä oli vihreät jalkapannat oikeassa takajalassa sekä vasemmassa etujalassa [digikuva]. Sijainti: Iisalmi: Eveliina Heikkisen sähköiset kokoelmat.
- PENNANEN, Anne-Mari 2020-04-17. Orvokin maidosta otetut alkusuihkeet yksitoista päivää ennen poikimista [digikuva]. Sijainti: Iisalmi: Eveliina Heikkisen sähköiset kokoelmat.
- RAJALA-SCHULTZ, Päivi 2018. Umpeenpanokäytännöt suomalaisissa lypsykarjoissa – Makera Umpilehmä-hanke [PowerPoint-diat]. Maitohygienialiiton Menestyvä Maitotila 2020 Seminaari 30.10.2018. Helsingin yliopisto. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: http://www.maitohygienialiitto.fi/images/koulutusmateriaali/Rajala-Schultz_Umpihoidot.pdf
- SALIN, Siru 2011. Lypsylehmän metabolinen stressi: kehitys, indikaattorit, ehkäisy [PowerPoint-diat]. Tutkijakoulun satoa seminaari 14.4.2011. Helsingin yliopisto. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: https://www.raisio.com/documents/506963/514418/lypsyl_metabolinen_stressi_sirulin.pdf/161d20a1-19f2-480c-8490-8ae7ba15d209
- TIRKKONEN, Maria ja VEURO, Tuulikki 2001. Lypsylehmän kuntoluokitus [verkkojulkaisu]. Maatilan Pellervo. [Viitattu 2021-10-29.] Saatavissa: https://pellervo.fi/maatila/1_01/kuntolk.htm
- VAN HOEIJ, R. J., LAM, T. J. G. M., BRUCKMAIER, R. M., DIJKSTRA, J., REMMELINK, G. J., KEMP, B. ja VAN KNEGSEL, A. T. M. 2018. Udder health of dairy cows fed different dietary energy levels after

a short or no dry period without use of dry cow antibiotics. *Journal of Dairy Science* [digilehti] 101 (5), 4570–4585. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(18\)30126-7/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(18)30126-7/pdf)

VAN KNEGSEL, Ariëtte T.M., VAN DER DRIFT, Saskia G.A., ČERMÁKOVÁ, Jana ja KEMP, Bas 2013. Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: A systematic review. *The Veterinary Journal* [digilehti] 198 (3), 707–713. [Viitattu 2020-05-11.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023313005194?via%3Dihub>

VÄXA SVERIGE s. a. Handbok för skötare inom mjölkproduktion [verkkodokumentti]. [Viitattu 2021-01-13.] Saatavissa: <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/info-pa-flera-sprak/handbok-for-djurskotare-inom-mjolkproduktion-svenska.pdf>

LIITE 1: OHJEISTUS CASE-TILALLE

Seurantajaksot alkavat tilalla viikolla 9. Osallistuvien lehmien seurantajaksot alkavat 5vk ennen odotettua poikimista ja päättyvät 5vk poikimisen jälkeen:

- Nordea vk 9–19
- Orvokki vk 13–23
- Nertta vk 14–24
- Osteri vk 16–26
-

Tilalla tulee huolehtia siitä, että lehmät Orvokki ja Nertta, kulkevat lypsyllä säännöllisesti vähintään **kaksi kertaa vuorokaudessa koko seurantajakson ajan**. Lehmillä Nordea ja Osteri on 30vrk umpikausi ja lehmien umpeutus tehdään tiedoston lopussa olevan ohjeen mukaan. Umpeutus ja umpikausi pois lukien, näidenkin lehmien kohdalla tulee huolehtia, että ne kulkevat lypsyllä vähintään kaksi kertaa vuorokaudessa.

Ternimaidon vasta-ainepitoisuus, Brix-arvo

Ternimaidon vasta-ainepitoisuus mitataan poikimisen jälkeen ensimmäisen lypsykerran maidosta refraktometrillä. Tutkimuslehmien lisäksi mittaus tehdään **jokaiselta tilalla toisen kerran poikivalta lehmältä**. Mittauksesta ja tulosten kirjaamisesta vastaavat tilalliset. Tulokset kirjataan ylös navettavihkoon, sinne varattuun osioon. Refraktometrin käyttöohjeet laitteen paketissa.

Suosittelen mittaamaan ternimaidon vasta-ainepitoisuuksia myös muilta karjassa poikivilta lehmiltä, sekä pakastamaan hyvälaatuista ternimaitoa mahdollisuuksien mukaan. Luultavasti pakasteterniä joudutaan antamaan seurantaan osallistuvien lehmien vasikoilla, sillä oletettavasti näiden lehmien ternimaito on vasta-ainepitoisuudeltaan huonoa.

Maitotuotos ja soluluku

Päivittäiset maitotuokset, sekä soluluku kerääntyvät lypsyrobotille muodostettuun raporttiin, joka tallennetaan tilan koneelle, sekä muistitikulle kolmen viikon välein. Tallentamisesta vastaavat tilalliset.

Kuntoluokka

Jokainen eläin kuntoluokitetaan ja valokuvataan seurantajakson alkaessa, 3vrk sisällä poikimisesta ja seurantajakson päättyessä. Kuntoluokituksien tekemisestä ja kirjaamisesta vastaan minä, Eveliina. **HUOM!** Lehmän poikimisesta tulee ilmoittaa saman vuorokauden aikana minulle, jotta pystyn järjestämään käynnin tilalle mahdollisimman pian!

Kaikki havainnot seurantaan osallistuvista lehmistä tulee kirjata ”Even navettavihkoon”. Havainnot kirjataan lehmäkohtaisesti, jokaiselle lehmälle varattuun omaan osioon. Kirjattavat havainnot/mitaukset ovat:

- poikimispäivämäärä, poikimavaikeudet – avustettiin?
- ternimaidon vasta-aine, Brix-arvo
- muutokset terveydessä (esimerkiksi kuume, ontuminen)
- lääkintä, myös lisäravinteet (esimerkiksi bolukset, pastat)
- poikkeava käytös
- muut havainnot

Navettavihkoon on varattu erillinen osio vasta-ainepitoisuusmittauksien tuloksille. Samaan osioon voidaan kirjata muita yleisiä havaintoja, joilla voi olla merkitystä tulosten analysoinnin kannalta (esimerkiksi rehuerän vaihtuminen).

On mahdollista, että loppu lypsykaudesta lehmät laskevat maitotuotoksen niin alas, että niiden lypsäminen ei ole enää järkevää. Mikäli alkaa näyttää siltä, että joku lehmistä menee väkisin umpeen, tulee minulle ilmoittaa asiasta. Lehmä umpeutetaan ja seuranta jatketaan poikimisen jälkeen ohjeistuksen mukaan.

Umpeuttamiskäytäntö

Lehmät Nordea ja Osteri umpeutetaan 30vrk ennen odotettua poikimista. Alle on laadittu taulukko selkeyttämään umpeutuksen aikataulua. 10vrk ennen suunniteltua umpeuttamista lehmien lypsykerat rajoitetaan yhteen kertaan vuorokaudessa. Lypsykertoja aletaan harventamaan taulukon mukaisesti päivätuotoksen perusteella. Suunniteltuna umpeuttamispäivänä, eli viimeisellä lypsykerralla maitotuotoksen tulisi olla alle 12,5 kg. Mikäli tuotos on vielä tuolloin liian korkea, voidaan pitää yksi ylimääräinen lypsämätön päivä, jonka jälkeen viimeinen lypsy. Lehmät voidaan laittaa umpeen 3vrk ennen suunniteltua umpeenpanoa, mikäli maitotuotos ehtyy suunniteltua nopeammin. Viimeisen lypsän jälkeen lehmille laitetaan vahatulpat ja siirretään umpiosastoon.

Lehmät otetaan takaisin lypsävien joukkoon 4vrk ennen odotettua poikimista tai tarpeen mukaan aiemmin, mikäli lehmä näyttää poikivan ennen odotettua poikimispäivämäärää.

NORDEA																				
Täysrehu, kg	22.2.		23.2.		24.2.		25.2.		26.2.		27.2.		28.2.		29.2.		1.3.		2.3.	
Kioskit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Robotti	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	0	3	0	0	0	
Maito, kg	aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu	ilta
>25									x	x		x	x	x		x	x	x	U	
15-25													x	x		x	x	x	U	
<15																x	x	x	U	

OSTERI																				
Täysrehu, kg	14.4.		15.4.		16.4.		17.4.		18.4.		19.4.		20.4.		21.4.		22.4.		23.4.	
Kioskit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Robotti	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	0	3	0	0	0	
Maito, kg	aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu ilta		aamu	ilta
>25									x	x		x	x	x		x	x	x	U	
15-25													x	x		x	x	x	U	
<15																x	x	x	U	

x = jätä lypsämättä,

U = lypsy, umpeutus