



**SAVONIA**

MUU RAPORTTI - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUS MAITOTUOTOKSEEN JA LEHMIEN HYVINVOINTIIN

Kirjallisuuskatsaus

TE -

Eveliina Heikkinen

KIJÄ/T:

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	3
2	UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSET MAITOTUOTOKSEEN JA LEHMIEN HYVINVOINTIIN...	4
2.1	Maitotuotos .....	4
2.2	Utareterveys.....	6
2.3	Maidon pitoisuudet.....	8
2.4	Ternimaito.....	8
2.5	Syömis- ja makuukäyttäytyminen.....	8
2.6	Energiatase .....	10
2.7	Kuntoluokka .....	11
2.8	Hedelmällisyys .....	12
2.9	Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla.....	13
3	YHTEENVETO.....	15
	LÄHTEET .....	16

## 1 JOHDANTO

Umpikausi on yksi tärkeimpiä vaiheita lypsylehmän tuotantokierrossa, sillä onnistunut umpikausi luo pohjan seuraavalle menestyksekkäälle tuotantokaudelle. Umpikausi on lehmän, sekä utareen lepoaikaa palautua edellisen tuotantokauden rasituksesta ja lisäksi sen aikana voidaan myös hoitaa kroonisia utaretulehduksia pitkävaikutteisilla antibiooteilla. Sopivana umpikauden pituutena pidetään 6-8 viikkoa. (Alasutari, Manni & Rautala 2010.)

Umpeuttaminen ja transiiovaihe, jolla tarkoitetaan kolmea viikkoa ennen poikimista - kolmea viikkoa poikimisen jälkeen, ovat kuitenkin fysiologisesti vaativimpia jaksoja lypsylehmän tuotantokierrossa (Palmio 2017). Fysiologisten haasteiden lisäksi umpeuttamiseen ja umpikauteen liittyy rutiineiden ja ruokinnan sekä sosiaalisen ryhmän muuttuminen, jotka voivat aiheuttaa lehmälle stressiä. Stressi heikentää immuunipuolustusta ja sitä kautta altistaa lehmän erilaisille sairauksille. Lisäksi stressitekijät voivat vaikuttaa negatiivisesti muun muassa lehmän syömis- ja makuukäyttäytymiseen. (Rajala-Schultz 2018; Kok 2018, 4.)

Poikimisen jälkeen lehmät heruvat nopeasti korkeisiin maitotuotoksiin, mutta niiden syöntikyky ei pysty vastaamaan korkean maidontuotannon aiheuttamaa energiatarvetta. Tämän vuoksi lehmät kärsivät usein poikimisen jälkeen ensimmäisien kuukausien aikana negatiivisesta energiataseesta. Negatiivisen energiataseen takia lehmät käyttävät kehon rasvakudosta energianlähteenä, joka puolestaan aiheuttaa lehmien laihtumisen. (Kok 2018, 3.) Lisäksi lehmät kärsivät muutoksien (mm. maidontuotannon alkaminen, syönnin muutos) myötä metabolisesta stressistä, jolloin lehmän elimistön aineenvaihdunta on epätasapainossa. Tämä voi altistaa useille sairauksille, kuten ketoosi, poikimahalvaus, utaretulehdus, juokсутusmahaongelmat, tiineyhtyvyy- ja hedelmällisyysongelmat. (Nummi 2012, 18; Salin 2011.)

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

Voisiko umpikauden lyhentäminen tai pois jättäminen ratkaista näitä lehmien hyvinvointia koskevia ongelmia? Tähän julkaisuun on koottu tutkimustuloksia lyhyen umpikauden ja umpikaudettomuuden vaikutuksista maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin. Julkaisu on tehty *Umpi – Hyvinvoiva umpilehmä* -hankkeelle ja se on osa *Umpikauden pituuden vaikutus maitotuotokseen ja lehmien hyvinvointiin* -opinnäytetyötä, joka julkaistaan syksyllä 2020.

## 2 UMPIKAUDEN PITUUDEN VAIKUTUKSET MAITOTUOTOKSEEN JA LEHMIEN HYVINVOINTIIN

Umpikautta lyhentämällä tai sen pois jättämisellä pyritään lisäämään lehmien hyvinvointia. Vaikka umpikauden lyhentäminen tai poistaminen vähentää tuotantokauden maitotuotosta, sen terveyttä edistävät vaikutukset voivat pidentää lehmän ikää ja sitä kautta kattaa hävityn maitotuotoksen aiheuttaman tulonmenetyksen. (Kok 2018, 5-7.)

Umpikaudettomuudella voi olla positiivinen vaikutus lehmien hyvinvointiin, sillä se vähentää muutoksia ennen poikimista. Pienempi maitotuotos poikimisen jälkeen, yhdessä mahdollisesti paremman rehun syönnin kanssa, voi parantaa lehmien energiatasetta. Lyhyen umpikauden lehmillä taas matalampi maitotuotos umpeuttaessa voi vähentää painetta utareessa ja siten vähentää stressiä, sekä utaretulehduksen riskiä poikimisen jälkeen. (Kok 2018, 6-7.)

Makuukäyttäytyminen on hyvä indikaattori lehmien hyvinvoinnin arvioimiseen. Makuukäyttäytymiseen vaikuttavat useat tekijät, kuten ympäristö, eläintiheys, lämpötila, sairaudet. Esimerkiksi ontumisen on tutkittu lisäävän makuu-aikaa 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, 27-28.)

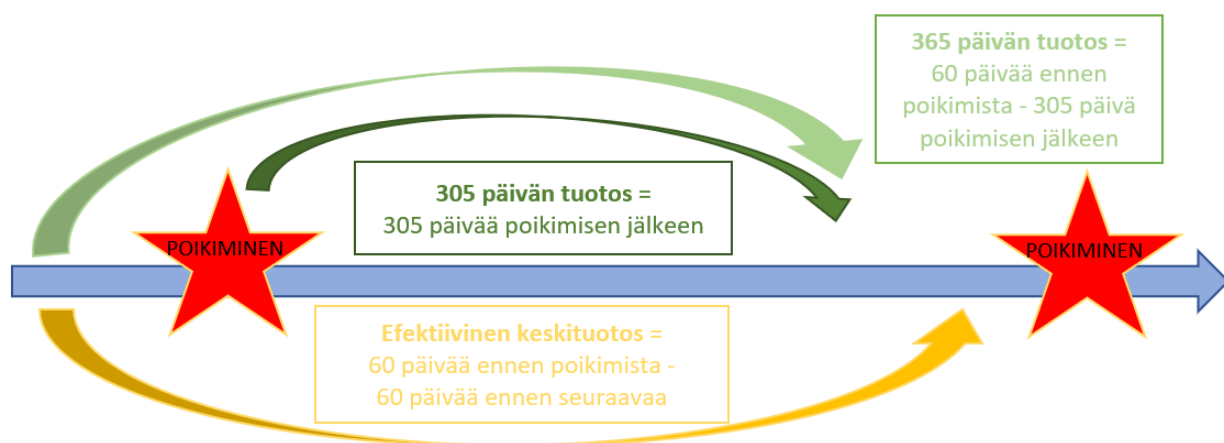
Tässä kirjallisuuskatsauksessa käytetyissä lähdeaineistoissa lyhyen umpikauden pituus on ollut 20-40 päivää ja tavanomaisen umpikauden pituus 49-90 päivää. Lyhyen ja tavanomaisen umpikauden pituudet vaihtelivat hieman tutkimuksittain seuraavasti:

Tutkimus	Lyhyt umpikausi	Tavanomainen umpikausi
Chen 2016	30	60
Kok 2018	20-40	49-90
O´Hara ym. 2018	30	58
van Hoeij ym. 2017	30	60
van Knegsel ym. 2013	28-35	49-63

### 2.1 Maitotuotos

Lehmien tai tuotantokausien väliseen vertailuun käytetään yleensä 305 päivän tuotosta, jonka laskeminen aloitetaan poikimisesta seuraavasta päivästä 305. päivään poikimisesta. 305 päivän tuotos ei kuitenkaan ole paras mahdollinen mittari umpikauden pituuden vaikutusten arvioimiseen, sillä se ei huomioi lisämaitotuotosta ennen poikimista. Lisämaidolla tarkoitetaan loppulypsykauden aikana tuotettua maitoa, jolloin lehmät olisivat tavallisesti ummessa. Useissa tutkimuksissa onkin käytetty 305 päivän tuotoksen lisäksi vertailussa 365 päivän tuotosta, joka huomioi lisämaitotuotoksen 60 päivää ennen poikimista (kuva 1). (Chen 2016, 136-137; Kok 2018, 64.) Näiden kahden lisäksi Kok (2018, 63-64) on käyttänyt tutkimuksessaan vertailuun efektiivistä keskituotosta (effective lactation yield).

Efektiivisen keskituotoksen laskeminen aloitetaan 60 päivää ennen poikimista, 60. päivään ennen seuraavaa poikimista. Näin ollen se huomioi lisämaidon ennen poikimista, sekä eri pituiset poikimavälit.



KUVA 1. Erilaisia tapoja ilmaista maitotuotosta: 305 päivän tuotos, 365 päivän tuotos ja efektiivinen keskituotos (Heikkinen, Eveliina 2020)

Tutkimukset osoittavat, että lyhyen umpikauden aiheuttama maitohävikki on keskimäärin 4,5% (-3,2 – 13,2%) ja umpikaudettoman 19,1% (9 – 28,9%), verrattaessa tavanomaisen umpikauden lehmien maitotuotokseen (Chen 2016, 13; van Knegsel ym. 2013, 708). Tarkastellessa päivämaitotuotosta lyhyen umpikauden lehmien tuotos on keskimäärin 1,4kg pienempi ja umpikaudettomien lehmien keskimäärin 5,9kg pienempi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmien tuotos (van Knegsel ym. 2013, 708). Kokin tutkimuksessa (2018, 69-71) lehmien ensimmäisen tuotantokauden 305 pv:n keskituotos hollantilaisilla maitotiloilla oli 25 kg EKM/pv. Toisella tuotantokaudella 305 pv:n keskituotos tavanomaisen umpikauden lehmillä oli 30,8 kg EKM/pv, lyhyen umpikauden lehmillä 28,4 kg EKM/pv ja umpikaudettomilla lehmillä 23,8 kg EKM/pv (taulukko 1). Lyhyt umpikausi vähensi keskituotosta - 2,3 kg EKM/pv ja umpikaudettomuus -7,0 kg EKM/pv verrattaessa tavanomaiseen umpikauteen.

TAULUKKO 1. 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 pv:n tuotoksista, on maidon menetys umpikaudettomilla lehmillä yli viidenneksen tavanomaisen umpikauden lehmien tuotoksesta. Tutkimuksessa (Kok 2018, 69) lisämaidotuotos ensimmäisellä tuotantokaudella, 60 pv ennen toista poikimista, oli tavanomaisen umpikauden lehmillä 77 kg EKM, lyhyen umpikauden lehmillä 478 kg EKM ja umpikaudettomilla lehmillä 992 kg

EKM. Tarkastellessa 365 pv:n tuotoksia, joissa huomioidaan edellä mainitut lisämaitotuotokset, pienenevät erot tuotostasoissa tavanomaisen umpikauden ja lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden välillä merkittävästi (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Umpikauden pituuden vaikutus 305 päivän tuotokseen, 365 päivän tuotokseen, sekä efektiiviseen keskituotokseen (mukaillen Kok 2018, 70)

	305-pv	365-pv	EKT
Ei umpikautta vrt. tavanomainen umpikausi	-7,0	-3,4	-3,1
Lyhyt vrt. tavanomainen umpikausi	-2,3	-0,9	-0,6

EKT = efektiivinen keskituotos

Tutkimuksissa on osoitettu, että umpikaudettomuuden vaikutukset ovat suuremmat nuorilla lehmillä (2. poikimakerta), kuin vanhemmillä lehmillä (poikimakerta >2) (taulukko 3) (Kok 2018, 39). Tutkimuksessaan Chen (2016, 169-171) osoitti, että umpikaudettomilla lehmillä 305-päivän EKM tuotostappiot olivat nuorilla lehmillä 28%, kun taas vanhemmillä 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 ylläpitämiselle.

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

## 2.2 Utareterveys

O'Haran ym. tutkimuksessa (2018, 599-600, 604) verrattiin lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukua ja utaretulehduksien esiintyvyyttä tavanomaisen umpikauden lehmiiin. Lyhyen umpikauden lehmien maidon solulukku oli alkutuotoskaudesta korkeampi kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, mutta solulukujen välinen ero ei ollut tilastollisesti merkittävä. 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 O'Haran ym. 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 soluluku on ollut korkeampi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmien. Vaikka kliinisten utaretulehduksien esiintyvyys oli lukumäärän mukaan yleisempää umpikaudettomilla lehmillä kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä, ei maidon korkeaa solulukua yhdistetty suurempaan kliinisen utaretulehduksen esiintyvyyteen. Umpikauden poistamisen aiheuttama maidon soluluvun nousu alkutuotoskaudesta voi johtua pienemmästä maitomäärästä tai utarekudoksen uusiutumisen tuotoskauden aikana. (Kok 2018, 144.)

Vertaillen lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien maidon solulukua ennen poikimista ja poikimisen jälkeen, ovat tulokset hyvin samansuuntaisia. Tutkimuksessa 77 umpikaudettomasta lehmästä 12 eli 16% ja lyhyen umpikauden 38 lehmästä 7 eli 18% oli korkea soluluku ennen poikimista (taulukko 4). Poikimisen jälkeen vastaavasti umpikaudettomista lehmistä 20 (26%) ja lyhyen umpikauden lehmistä 11 (29%) oli korkea soluluku. Vaikka erot eivät ole suuria, vaikuttaisi siltä, että lyhyt umpikausi olisi lehmän utareterveyden kannalta parempi ratkaisu kuin umpikaudettomuus. (van Hoeij ym. 2017, 4575-4576.)

TAULUKKO 4. 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. 2017, 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 <sup>1</sup> soluluku	4 (33)	2 (29)
Parantunut korkea <sup>2</sup> soluluku	8 (67)	5 (71)
Matala soluluku ennen poikimista		
Uusi korkea <sup>3</sup> soluluku	16 (25)	9 (29)
Ei korkea <sup>4</sup> soluluku	49 (75)	22 (71)

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

## 2.3 Maidon pitoisuudet

Umpikauden poistaminen vaikuttaa positiivisesti maidon valkuaispitoisuuteen alkutuotantokauden aikana. Van Knegselin ym. kokoaman katsauksen (2013, 708) 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 5). Umpikauden pituudella ei ollut tilastollisesti merkittävää vaikutusta maidon rasvaprosenttiin.

TAULUKKO 5. 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

## 2.4 Ternimaito

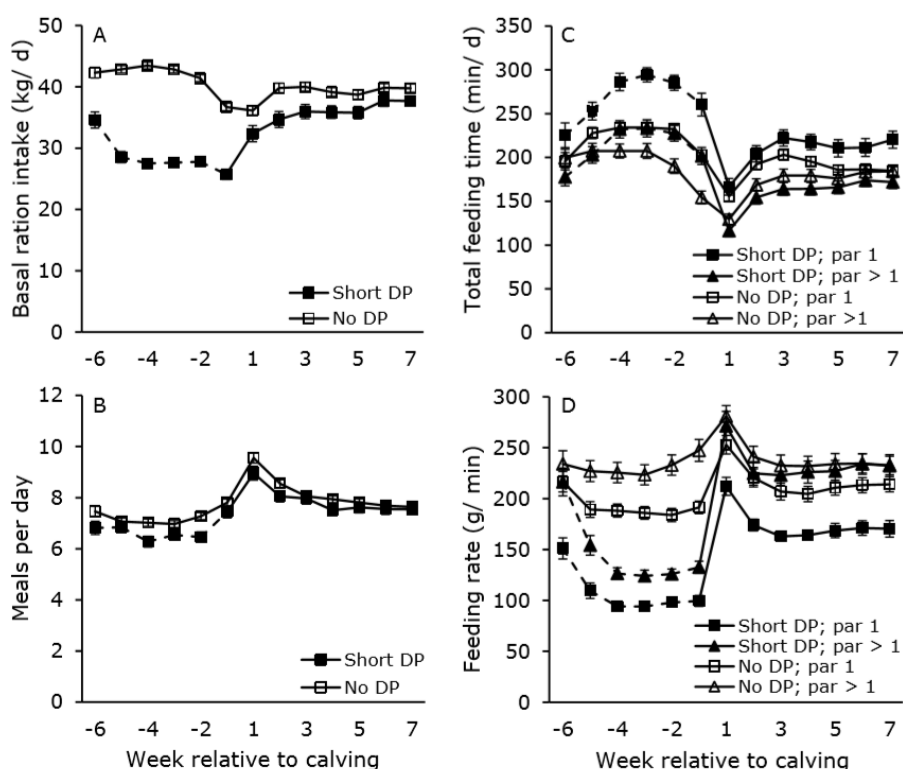
Lyhyen umpikauden lehmät tuottavat vähemmän ternimaitoa, mutta sen valkuaispitoisuus on korkeampi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Korkea valkuaispitoisuus viittaa korkeaan vasta-ainepitoisuuteen. Vasikoista otettujen veren plasmanäytteiden perusteella lyhyen ja tavanomaisen umpikauden lehmien vasikoilla ei ole ollut suurta eroa vasta-ainepitoisuuksissa. (O'Hara ym. 2018, 600, 604.) Umpikaudettomien lehmien ternimaidon vasta-ainepitoisuus on kuitenkin ollut tutkimuksissa matalampi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä (van Knegsel ym. 2013, 710). Näiden 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.

## 2.5 Syömis- ja makuukäyttäytyminen

Umpikauden pituuden vaikutuksesta lehmien kuiva-ainesyöntiin ei ole varmaa tietoa, sillä tulokset vaihtelevat tutkimuksittain. Kuiva-ainesyönti lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen alkutuotantoskauden aikana voi olla pienempi, yhtä suuri tai parempi, kuin tavanomaisen umpikauden lehmillä. Tutkimuksien välisien erojen syyt eivät ole selvillä ja umpikauden pituuden vaikutuksista alkutuotantoskauden 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 enemmän aikaa karkearehuautomaatilla (293min/pv), kuin umpikaudettomat lehmät (255min/pv). Annoskoko ja rehun syönti päivässä olivat kuitenkin pienempiä lyhyen umpikauden lehmillä verrattuna umpikaudettomiin lehmiin. Tästä syystä umpikaudettomien lehmien päivän rehukulutus oli suurempi (kuva 2). Poikimisen jälkeisen seitsemän viikon aikana lyhyen umpikauden lehmien syönti oli 3,4kg matalampi, kuin umpikaudettomien lehmien. Syömiseen kulutetussa ajassa, sekä 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.

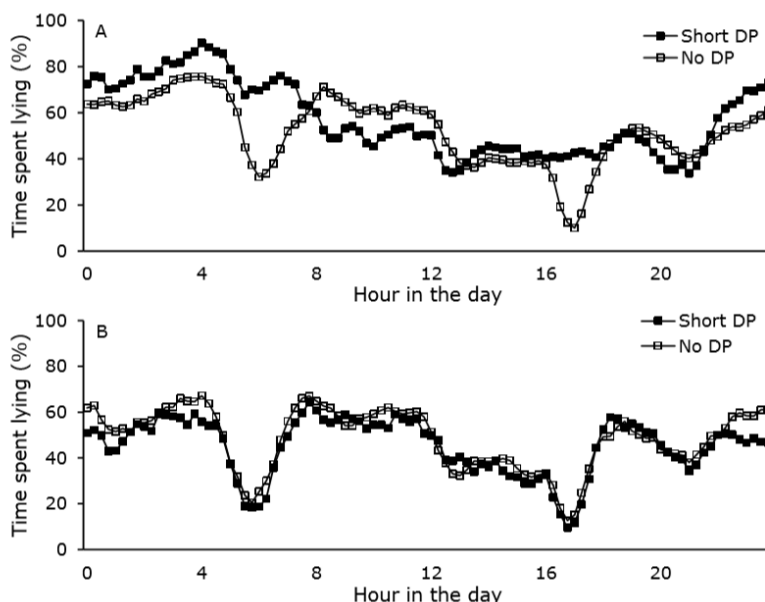


KUVA 2. Kuvaaja lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien A – rehunsyöntikyvystä (kg/pv), B – aterioiden määrästä päivässä, C – kokonaissyöntiajasta (min/pv) ja D – syöntinopeudesta (g/min) kuusi viikkoa ennen poikimista – seitsemän viikkoa poikimisen jälkeen. Kuvaajissa C ja D tulokset ovat eriyteltynä ensimmäisen tuotantokauden ja useamman kerran poikineisiin lehmiin (Kok 2018, 35.)

Samaisessa tutkimuksessa (Kok 2018, 37-38) lehmien makuukäyttäytymistä, sekä askelmääriä seurattiin neljä viikkoa ennen poikimista ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen. Ennen poikimista lyhyen umpikauden lehmät makasivat päivässä 1,1h enemmän, kuin umpikaudettomat lehmät. Kuitenkin poikimisen jälkeen, lyhyen umpikauden lehmien makuuaika oli 0,9h/pv lyhyempi, verrattuna umpikaudettomien lehmien makuuaikaan. Muutokset makuukäyttäytymisessä ennen poikimista, verrattuna poikimisen jälkeen, olivat suuremmat lyhyen umpikauden lehmillä (-3h), kuin umpikaudettomilla lehmillä (-1h). Umpikaudettomien lehmien pidempi makuuaika voi vähentää ontumisen riskiä

alku tuotantokauden aikana, sillä lyhyt makuu-aika, hormonaaliset muutokset ja negatiivinen energiatase altistavat ontumisille (Kok 2018, 43).

Molemmat ryhmät käyttivät vähemmän aikaa makaamiseen ja syömiseen poikimisen jälkeen, kuin ennen poikimista (kuva 3). Makuu- ja syömisajan, tai maitotuotoksen 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, mutta lypsillä käyminen ei voi olla syynä umpikaudettomien lehmien makuuajan vähenemiseen, sillä ne kulkivat lypsillä ennen poikimistakin. Syy poikimisen jälkeiseen makuuajan vähenemiseen, voisi olla korkean maitotuotoksen aiheuttama paine utareeseen, jolloin lehmät voivat tuntea makaamisen epämiellyttäväksi ja alkaa välttelemään sitä. Lopputineyden aikana umpikaudettomat lehmät makasivat yli 12h/pv, joka viittaa siihen, ettei niiden hyvinvointi ole heikentynyt umpikaudettomuudesta. (Kok 2018, 41-44.)



KUVA 3. Lyhyen umpikauden ja umpikaudettomien lehmien makaamiskäyttäytymisen malli, neljä viikkoa ennen poikimista (A) ja neljä viikkoa poikimisen jälkeen (B) (Kok 2018, 38.)

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

## 2.6 Energiatase

Umpikauden lyhentäminen tai poistaminen voi parantaa energiatasetta alkutuotokauden aikana, verrattuna tavanomaiseen umpikauteen. Umpikaudettomilla lehmillä ei välttämättä ole ollut negatiivista energiatasetta lainkaan neljän ensimmäisen viikon aikana poikimisen jälkeen. (Chen 2016, 14;

Van Kneegsel ym. 2013, 708.) Chenin tutkimuksessa (2016, 46) umpikauden pois jättäminen paransi lehmien metabolista statusta alkutuotoskaudella, verrattuna tavanomaisen umpikauden lehtiin. Lyhyen umpikauden lehmillä ei ollut samanlaista vaikutusta. Toisaalta O'Haran ym. (2018, 600) tutkimuksessa lyhyen umpikauden lehmillä negatiivinen energiatase 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 syöntikyky lopputineyden aikana vastaa paremmin maidontuotannon energiatarvetta. Lisäksi pienempi maitotuotos poikimisen jälkeen, yhdessä mahdollisesti parantuneen syöntikyvyn kanssa parantavat energiatasetta. Lisäksi se vähentää kehon rasvavarojen mobilisointia ja vähentää metabolisien sairauksien, kuten ketoosin (taulukko 6) esiintyvyyttä. (van Kneegsel ym. 2013, 710).

TAULUKKO 6. Sairauksien esiintyvyys lypsylehmillä tuotantokaudella tavanomaisen umpikauden, lyhyen umpikauden tai umpikauden poistamisen jälkeen (van Kneegsel ym. 2013, 710)

Tutkimus	Umpikausi	n*	Sairauksien esiintyvyys					
			Utaretulehdus	Jälkeisten jääminen	Kohtutulehdus	Juoksutusmahan 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 >2	Lyhyt	198	25,6	22,4	6,0	7,4	43,3
		Tavanom.	238	21,1	11,2	4,5	8,2	49,3

\*Ryhmän lehmämäärä

## 2.7 Kuntoluokka

Useat tutkimukset ovat van Kneegselin ym. (2013, 708) mukaan raportoineet lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden parantavan lehmien kuntoluokkaa tai vähentävän kuntoluokan alenemista poikimisen jälkeen. 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 Hoeij ym. 2017, 4581). Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa on kuitenkin keskitytty tutkimaan kuntoluokan vaikutusta maitotuotukseen (taulukko 7). Korkeassa kuntoluokassa olevat lihavat lehmät saavuttavat herumishuipun aiemmin ja lypsävät enemmän, kuin laihat lehmät (Chen 2016, 169).

TAULUKKO 7. Energiakorjattu maitotuotos, herumishuipun tuotos ja herumishuipun ajankohta lehmien poikimisen jälkeisen kuntoluokan mukaan, ensimmäisellä tuotoskaudella (Chen 2016, 170)

Muuttuja	Kuntoluokka		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*, päivää poikimisesta

## 2.8 Hedelmällisyys

Lyhyen umpikauden ja umpikauden poistamisen on todettu lyhentävän poikimisen ja ensimmäisen ovulaation välistä aikaa, verrattuna tavanomaiseen umpikauteen (Chen 2016, 15; O'Hara ym. 2018, 604; van Knegsel ym. 2013, 710). Lyhyen umpikauden on todettu myös vähentävän niiden lehmien määrää, joilla ei ole ilmennyt kiimaa 70 päivän sisällä poikimisesta, verrattuna tavanomaisen umpikauden lemmiin. Aikaisempi ensimmäinen ovulaatio on yhdistetty parantuneeseen energiataseeseen ja metaboliseen statukseen. Toisaalta kaikissa tutkimuksissa ei ole todettu lyhyen umpikauden tai umpikaudettomuuden vaikuttavan tiinehtyvyyteen tai tyhjäkauden pituuteen. (Chen 2016, 15.)

Chenin (2016, 75) tutkimuksessa umpikauden poisjättäminen lehmillä lisäsi todennäköisyyttä kiimakierron käynnistymiseen sekä normaalia kiimakiertoa 100 päivän sisällä poikimisesta, verrattuna tavanomaiseen umpikauteen. Näiden parannuksien kautta voidaan ajatella umpikaudettomuuden parantavan lehmien hedelmällisyyttä. Kuitenkaan umpikauden pituus ei näyttänyt vaikuttavan tiinehtyvyyteen, tyhjäkauteen tai siemennyksien määrään tiineyttä kohti (taulukko 8). Samaisessa tutkimuksessa vakavan negatiivisen energiataseen todettiin vaikuttavan ensimmäisiin kiimakiertoihin lyhentävästi (<18pv) tai pidentävästi (>24pv). O'Haran ym. (2018, 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).

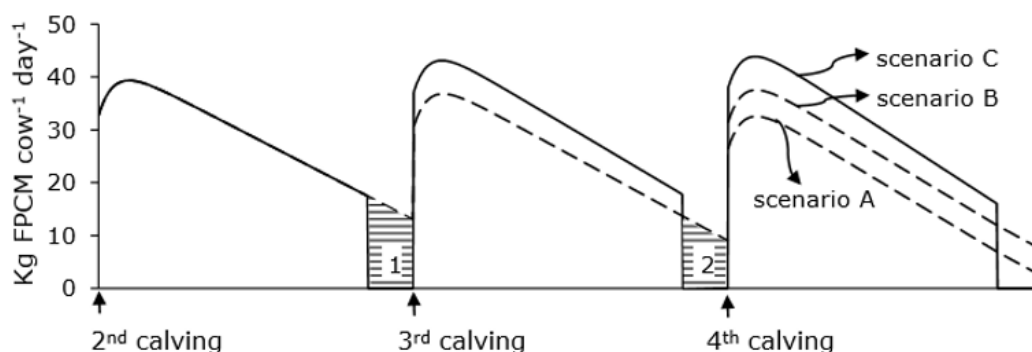
TAULUKKO 8. Umpikauden pituuden vaikutuksia tiinehtyvyyteen (Chen 2016, 165)

	Umpikauden pituus (pv)		
	0	30	60
Lehmiä, kpl	56	55	56
Ensimmäinen siemennys (DIM)	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

DIM = *days in milk*, päivää poikimisesta

## 2.9 Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus peräkkäisillä tuotantokausilla

Vielä ei tiedetä varmaksi, mitä maitotuotokselle tapahtuu, kun umpikausi lyhennetään tai jätetään pois useamman kerran peräkkäin. Ensimmäisellä tuotantokaudella umpikauden lyhentämisen tai poisjättämisen jälkeen herumishuippu pienenee ja on mahdollista, että tuotantokauden loppupuolella myös lisämaitotuotos pienenee. Toisella tuotantokaudella umpikauden lyhentämisen tai poistaminen jälkeen maitotuotos poikimisen jälkeen voi vähentyä, pysyä samana tai kasvaa verrattuna ensimmäiseen tuotantokauteen (kuva 4). Jatkuva maitotuotoksen aleneminen voi johtua huonommin toimivista utarekudossoluista – toisaalta maitotuotos voisi myös nousta, mikäli lehmät tottuvaan jatkuvaan lypsämiseen ja utarekudos uusiutuu riittävästi tuotantokauden aikana. (Kok 2018, 80.)

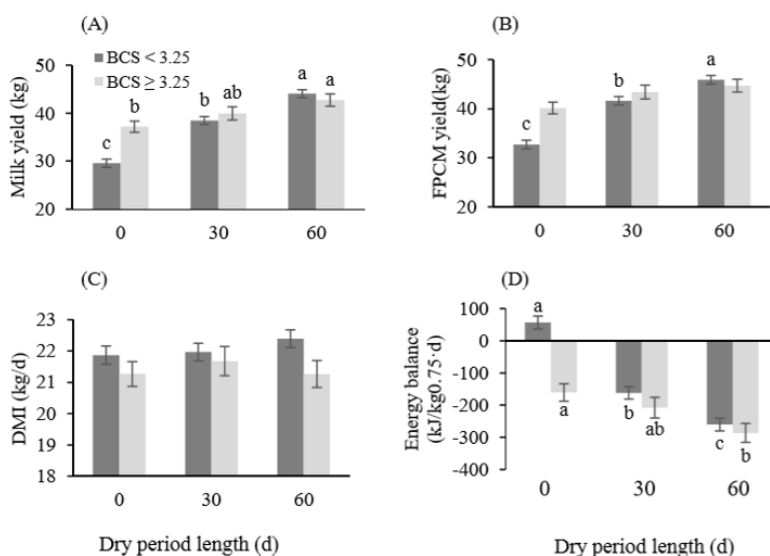


KUVA 4. Skenaariot maitotuotokselle, kun lehmä on ollut tavanomaisella umpikaudella (yhtenäinen viiva) tai umpikausi on poistettu (katkoviiva) ennen kolmatta ja neljättä poikimista. Lisämaitotuotos ennen poikimista (harmaa alue) on korkeampi, kun umpikausi on poistettu ensimmäisen kerran verrattuna toiseen poistokertaan. Kun umpikausi poistetaan toisen kerran, poikimisen jälkeinen maitotuotos voisi vähentyä edelleen (skenaario A), vakiintua (skenaario B) tai nousta samaan tasoon kuin tavanomaisen umpikauden jälkeen (skenaario C). (Kok 2018, 80.)

Umpikauden lyhentäminen ei parantanut energiatasetta toisella tuotantokaudella yhtä paljon, kuin ensimmäisellä tuotantokaudella umpikauden lyhentämisen jälkeen. Tämä voi johtua siitä, että lehmien maitotuotos oli samaa tasoa molemmilla tuotantokausilla, mutta toisella tuotantokaudella syöntikyky

oli heikompi. Umpikauden pois jättäminen 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 poikimakerta. (Chen 2016, 165.)

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 5) niin 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 5. A - Maitotuotos (kg), B - energiakorjattu maitotuotos (kg), C - kuiva-ainesöynti (kg/pv) ja energiatase (kJ/kg<sup>0,75</sup>pv) ensimmäisen kahdeksan viikon aikana poikimisen jälkeen. Tulokset umpikauden pituuden sekä lehmien poikimisen jälkeisen kuntoluokan (< 3,25 tai ≥ 3,25) mukaan (Chen 2016, 168).

### 3 YHTEENVETO

Umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella on suuria vaikutuksia maidontuotantoon ja lehmien hyvinvointiin. Lyhyt umpikausi vähentää maitotuotosta keskimäärin -4,5% ja umpikaudettomuus -19,1%, eikä vaikutuksista utareterveyteen ole varmaa tietoa. Umpikauden lyhentämisellä tai poistamisella voi olla positiivinen vaikutus syöntikykyyn, joka yhdessä pienemmän maitotuotoksen kanssa voi parantaa lehmän energiatasetta poikimisen jälkeen. Näiden seurauksena myös sairauksien esiintyvyys voi olla pienempää, kuin tavanomaisen umpikauden jälkeen.

Pienentynyt maidontuotanto poikimisen jälkeen aiheuttaa tulonmenetyksiä. Lehmien parantunut terveys ja hedelmällisyys voivat korvata tulonmenetyksiä esimerkiksi pienentyneiden lääkekustannuksien ja pidemmän eliniän kautta. Lyhyt umpikausi tai umpikaudettomuus ei kuitenkaan sovellu kaikille lehmille. Umpikauden pituus tulisi määrittää lehmäkohtaisesti sen maitotuotoksen, pitkämaitoisuuden ja terveystilanteen mukaan. Tavanomainen umpikausi voi olla parempi nuorelle tai utaretu-lehdushoitoa vaativalle lehmälle, kun taas lyhyt umpikausi voi olla toimiva korkeatuottoiselle lehmälle.

Näiden tutkimuksien perusteella umpikauden lyhentäminen tai sen poistaminen ei vaikuta negatiivisesti lehmien hyvinvointiin. Tutkimuksia umpikauden pituuden vaikutuksista tarvitaan kuitenkin vielä lisää, sillä tutkimustulokset muun muassa utareterveyteen ja hedelmällisyyteen ovat osin ristiriitaisia ja puutteellisia.

## LÄHTEET

- ALASUUTARI, Sakari, MANNI, Katariina & RAUTALA, Helena 2010. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. 3. tarkistettu painos.
- CHEN, Juncai 2016. Shortening or omitting the dry period in dairy cows. Effects on milk yield, energy balance, metabolic status, and fertility. <https://edepot.wur.nl/388753>
- KOK, Akke 2018. More milking days with lower yields. Sustainability impacts of short or no dry periods in dairy cows. Thesis. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/443566>
- NUMMI, Jussi 2012. Yleisimmät ummessaolokauden ruokintastrategiat sekä niiden vaikutus metabolisen stressin ja insuliiniresistenssin syntyyn. Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40043/VALMIS20LISURI20Tiivistelmä%5b1%5d.pdf?sequence=1>
- O'HARA, E. Andrée, BÅGE, R., EMANUELSON, U., HOLTENIUS, K. 2018. Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health and colostrum production in 2 cow breeds. [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. Euro-Maito-hankkeen webinaari. <https://eurodairy.eu/media/1691/lypsylehman-umpikauden-ja-transitio-vaiheen-management-ja-ruokinta.pdf>
- RAJALA-SCHULTZ, Päivi 2018. Umpeenpanokäytännöt suomalaisissa lypsykarjoissa. Makera Umpilehmä-hanke. Maitohygienialiiton Menestyvä Maitotila 2020 seminaari, luentomateriaali. [http://www.maitohygienialiitto.fi/images/koulutusmateriaali/Rajala-Schultz\\_Umpihoidot.pdf](http://www.maitohygienialiitto.fi/images/koulutusmateriaali/Rajala-Schultz_Umpihoidot.pdf)
- SALIN, Siru 2011. Lypsylehmän metabolinen stressi: kehitys, indikaattorit, ehkäisy. Maataloustieteen laitos. [https://www.raisio.com/documents/506963/514418/lypsyl\\_metabolinen\\_stressi\\_siru\\_salin.pdf/161d20a1-19f2-480c-8490-8ae7ba15d209](https://www.raisio.com/documents/506963/514418/lypsyl_metabolinen_stressi_siru_salin.pdf/161d20a1-19f2-480c-8490-8ae7ba15d209)
- VAN HOEIJ, R. J., LAM, T. J. G. M., BRUCKMAIER, R. M., DIJKSTRA, J., REMMELINK, G. J., KEMP, B., VAN KNEGSEL, A. T. M. 2017. Udder health of dairy cows fed different dietary energy levels after a short or no dry period without use of dry cow antibiotics. [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, KEMP, Bas 2013. Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: A systematic review.