



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 62/2016

Pihvivasikoiden vieroitusstrategiat ja ruokinta vieroituksen aikana

Vaali viisaasti vasikkaa -hankkeen kirjallisuusselvitys

Maiju Pesonen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2016

Pihvivasikoiden vieroitus- strategiat ja ruokinta vieroituksen aikana

Vaali viisaasti vasikkaa -hankkeen kirjallisuusselvitys

Maiju Pesonen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2016



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



MAASEUTU 2020



ISBN: 978-952-326-317-8 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-318-5 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-318-5>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittaja: Maiju Pesonen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2016

Julkaisuvuosi: 2016

Kannen kuva: Maiju Pesonen

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Alkusanat

Vaali viisaasti vasikkaa (Vaavi) on Savonia-ammattikorkeakoulun ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) toteuttama hanke, joka käynnistyi vuoden 2016 alussa. Hanke toimii Pohjois-Savon alueella tavoitteenaan vasikoiden hoitokäytäntöjen parantaminen ja vasikkakuolleisuuden alentaminen. Hanke järjestää koulutuspaketteja alan toimijoille monipuolisin tiedotusmenetelmin. Tässä julkaistava emolehmävasikoiden vieroitusta ja lisäruokintaa käsittelevä kirjallisuusselvitys on tuotettu Vaavi-hankkeessa.

Selvityksen toivotaan omalta osaltaan palvelevan suomalaisen emolehmätuotannon kehittämistä. Selvityksessä käydään läpi pihvivasikoiden vieroitus- ja ruokintastrategioihin liittyvää uusinta tutkimustietoa. Työssä esitetään käytännön suosituksia, joiden toivotaan olevan hyödyksi tuotannon tarkentamisessa naudanlihantuotantoon erikoistuneilla tiloilla.

Vaavi-hanketta rahoitetaan Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta, ja tuki on myönnetty Pohjois-Savon ELY-keskuksen kautta. Hankkeen yksityisrahoittajina toimivat A-Tuottajat Oy, Faba, Osuuskunta ItäMaito sekä alueen maatalousyrittäjät. Hankkeen toteuttajat kiittävät rahoittajia ja yhteistyökumppaneita.

Petäjävedellä 15.11.2016

Maiju Pesonen

Luonnonvarakeskus

Tiivistelmä

Maiju Pesonen

Luonnonvarakeskus, Vihreä teknologia, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki,
etunimi.sukunimi@luke.fi

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää pihvasikoiden vieroitusstrategioiden ja vieroituksen aikaisen ruokinnan vaikutuksia emolehmätuotannossa. Selvitys toteutettiin osana Savonia-ammattikorkeakoulun ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) toteuttamaa Vaali viisaasti vasikkaa (Vaavi) –hanketta.

Vieroitus tapahtuu yleensä aina äkillisesti ja vasikan kannalta aikaisessa vaiheessa. Vieroitus on yksi stressaavimmista tuotantovaiheista emolehmätuotannossa. Stressi kohdistuu emoon, vasikkaan ja karjanhoitajaan. Vasikka sopeutuu vieroitukseen noin seitsemässä päivässä, mutta vieroituksesta toipuminen vaatii kaksi viikkoa.

Vieroitustressiä voidaan vähentää ennakoivin toimenpitein. Sujuva vasikoiden vieroitus on hyvä suunnitella ennakkoon. Suunnittelussa tulisi huomioida, mikä vieroitusstrategia sopii tilalle parhaiten ja mistä vieroitusstrategiasta saadaan paras lisäarvo. Kaksivaihevieroitus voi vähentää eläinten kokemaa stressiä. Kaksivaihevieroitus soveltuu ennen kaikkea laitumella tapahtuvaan vieroitukseen ja vasikoiden ollessa 6–8 kuukauden ikäisiä.

Eläinten totuttaminen vieroituksen jälkeiseen ruokintaan vähentää vieroitustressiä. Yksinkertaisin tapa on tarjota vasikoille ns. vieroitukseen valmentavaa ruokintaa, joko karkearehuna tai väkirehuna tai näiden yhdistelmänä, viimeistään 1–2 viikkoa ennen vieroitusta. Vasikoiden ruokinnan muutokset tulisi tehdä aina vähitellen.

Lisäruokinnan aloitukseen vaikuttavat vasikoiden ikä, kasvupotentiaali, rotu, sukupuoli, laitumen kunto- ja tyyppi sekä kasvuston pituus ja tiheys. Yleisenä ohjeena voidaan pitää, että lisäruokinta tulisi aloittaa, kun laitumen nurmikasvuston loppukorkeus jää viiteen senttimetriin. Sonnivasikat hyötyvät lisäruokinnasta enemmän kuin lehmävasikat. Keskikokoisten rotujen vasikoiden lisäruokinta voidaan suorittaa myös hyvälaatuisella karkearehulla. Väkirehu on sisällytettävä vieroitettujen vasikoiden ruokintaan viimeistään vieroituksen jälkeen.

Vieroitettujen vasikoiden tasapainoinen kivennäisruokinta on tärkeää eläinten terveysstatuksen ja kasvun ylläpitämiseksi. Vieroitustressi vaikuttaa eläimen kivennäistasapainon säätelyyn ja aiheuttaa muutoksia kivennäisten tarpeeseen. Eläinten kuiva-aineen syönti voi olla aluksi matala. Rehustuksen kivennäissisältö tulisi päivittää syönnin mukaan. Alkukasvatusvaiheessa dieetin korkeampi kivennäis- ja hivenainesisältö voi parantaa eläinten vastustuskykyä. Kivennäisten orgaaninen muoto voi vaikuttaa positiivisesti eläinten kasvuun ja vastustuskykyyn.

Vieroitettu vasikka on sosiaalisesti ns. hukassa, koska emon ja muiden vanhempien eläinten esi-merkki on poissa. Vieroitettut vasikat ovat alttiita erilaisille ärsykkeille. Vieroitettuja vasikoita voidaan opettaa erilaisiin käsittelykäytäntöihin vieroituksen jälkeisellä ajanjaksolla. Vasikat, joilla on positiivisia kokemuksia karjanhoitajasta, pelkäävät vähemmän ihmisiä. Vieroitettujen vasikoiden käsittelyn tulisi olla rauhallista ja johdonmukaista.

Asiasanat: emolehmätuotanto, naudanlihantuotanto, ruokinta, vasikat, vieroitus

Sisällysluettelo

1. Johdanto	7
2. Miksi vieroittaa?	8
2.1. Kuntoluokka	9
2.2. Tiivis poikimakausi.....	10
2.3. Vieroitusprosentti.....	11
2.4. Vieroituksen ajoitus.....	11
2.5. Aikainen vieroitus	11
2.6. Vieroituksen vaikutus vastustuskykyyn	12
2.6.1. Epäspesifinen immunitetti eli luontainen vastustuskyky	12
2.6.2. Spesifinen immunitetti eli hankittu vastustuskyky	12
2.6.3. Vastustuskykyä tukevat toimenpiteet	13
3. Vasikan ruuansulatuskanava	14
3.1. Märehtiminen.....	14
3.2. Pötsi	15
3.3. Muutokset rehustukseen vähitellen.....	15
3.4. Ravintoaineet	15
3.4.1. Vesi.....	15
3.4.2. Energia	15
3.4.3. Valkuainen.....	15
3.4.4. Kivennäisaineet ja vitamiinit	16
3.5. Ravintoaineiden tarve.....	16
3.5.1. Energia	16
3.5.2. Valkuainen.....	16
3.6. Pystyykö vasikka syömään tarpeeksi tarjottuja rehuja?	17
3.7. Emon ruokinnan vaikutus vasikan kasvuun ennen vieroitusta	17
4. Laidunjärjestelyt	20
4.1. Laidunolosuhteet ja tuotantotapa.....	21
4.1.1. Hyvätuottoiset peltolaitumet	22
4.1.2. Heikkotuottoiset laidunalueet	22
5. Vieroitusstrategiat	26
5.1. Vieroitusmenetelmät.....	26
5.1.1. Perinteinen vieroitus.....	27
5.1.2. Kaksivaihevieroitus nenäläpillä	27
5.1.3. Kaksivaihevieroitus aitavieroituksena.....	28
5.1.4. Kaksivaihevieroitus rajoitettuna emon ja vasikan yhdessäolona	29
5.1.5. Vieroitustekniikoiden vaikutukset päiväkasvuun ja vasikoiden menestymiseen	29
5.2. Vieroituksen käytännöt.....	30
5.3. Vieroitettujen vasikoiden tilat	31
5.3.1. Ruokinta- ja vesijärjestelmät.....	32
6. Vieroitettujen vasikoiden käsittely ja hoito	33
6.1. Vieroitusstressin vähentäminen.....	34
6.2. Käsittely.....	36
6.3. Vieroitetun vasikan luonteen arvioiminen	37
7. Ruokinta	38
7.1. Ruokinta ennen vieroitusta = lisäruokinta	40
7.1.1. Lisäruokinnan aloittaminen	42

7.1.2. Eri sukupuolet hyötyvät erilaisesta lisäruokinnasta.....	43
7.2. Vieroituksen valmentava ruokinta	43
7.3. Ruokinta vieroituksen jälkeen.....	44
7.4. Lisärehevaihtoehtoja	47
7.4.1. Syksyllä ja talvella syntyneiden vasikoiden rehustus	51
7.5. Kivennäisruokinta	52
7.5.1. Fosfori	53
7.5.2. Kalsium	54
7.5.3. Kalium	54
7.5.4. Magnesium.....	54
7.5.5. Natrium	55
7.5.6. Jodi	55
7.5.7. Kromi.....	55
7.5.8. Kupari	55
7.5.9. Mangaani	56
7.5.10. Rauta	56
7.5.11. Sinkki	56
7.5.12. Seleenit.....	56
7.5.13. A-vitamiini	56
7.5.14. D-vitamiini.....	57
7.5.15. E-vitamiini	57
7.5.16. B-vitamiinit.....	57
7.6. Lisäruokinnan kustannustehokkuus	58
8. Kompensatorinen kasvu.....	61
9. Pitkäaikaishyödyt.....	62
10. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	65
11. Kirjallisuus.....	67

1. Johdanto

Vieroitus on yksi stressaavimmista tuotantovaiheista emolehmätuotannossa. Stressi kohdistuu niin eläimiin kuin karjanhoitajaankin. Vieroitaminen aiheuttaa lukuisia muutoksia vasikan elämässä. Eläimen kokema stressi lisääntyy, mitä enemmän muutoksia tapahtuu yhdellä kerralla. Vasikoiden kokemaa stressiä voidaan vähentää tekemällä yksi muutos kerrallaan. Vieroitus tulisi aina suorittaa mahdollisimman vähän stressiä aiheuttavalla menetelmällä. Luonnossa eläimet vieroittavat jälkeläisensä vähitellen (Martin 1984).

Vieroituksen aikainen ja vieroituksen jälkeinen hoito ja ruokinta voivat vaikuttaa menestymiseen tuotantoeläimenä. Emolehmätuottajien tulisi pyrkiä vieroittamaan vasikat ajoissa ennen kuin ympäristöolosuhteet muuttuvat eläinten kasvun kannalta haasteellisiksi. Ensimmäistä ja toista kertaa poikineiden emojen vasikoiden osalta aikaisemmalla vieroituksella voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä emojen paremman tuotoksen kautta. Usein tämän ikäluokan eläimet ovat alhaisimmassa kuntoluokassa ja tarvitsevat ravintoaineita vielä myös omaan kasvuunsa. Poikimaväliä voidaan lyhentää merkittävästi, kun maidontuotannon vaatimus poistetaan ja eläimet pystyvät nostamaan kuntoluokkaansa ennen seuraavaa poikimista.

Vaali viisaasti vasikkaa (Vaavi) on Savonia-ammattikorkeakoulun ja Luonnonvarakeskuksen (Lu-ke) toteuttama hanke, joka käynnistyi vuoden 2016 alussa. Hanke toimii Pohjois-Savon alueella tavoitteenaan vasikoiden hoitokäytäntöjen parantaminen ja vasikkakuolleisuuden alentaminen. Hanke järjestää koulutuspaketteja alan toimijoille monipuolisin tiedotusmenetelmin. Koulutuspaketteja tukevana selvityksinä toteutetaan kirjallisuuskatsauksia vasikoiden alkukasvatukseen liittyvistä aiheista. Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää pihvivasikoiden vieroitustrategioiden ja vieroituksen aikaisen ruokinnan vaikutuksia emolehmätuotannossa.



Kuva: Maiju Pesonen

2. Miksi vieroittaa?

Emovasikkasuhde on välttämätön vasikan hyvälle menestymiselle ja toisaalta emon pysymiselle karjassa. Emo tarjoaa vastasyntyneelle vasikalle hoivaa ja ravintoa (Godfray 1995, Weary & Fraser 1995). Lukuisat fysiologiset ja eläimen käyttäytymiseen vaikuttavat psykologiset muutokset vaikuttavat siihen, että vasikka etsii emon hoivaa ja emo vastaa tähän pyyntöön. Emovasikkasuhdetta vahvistetaan nuolemalla, imettämällä, tarjoamalla lämpöä, turvaa ja seuraa sekä tekemällä asioita samaan aikaan, kuten laiduntamalla tai muuten ruokailemalla (Lindfors & Jensen 1988, Newberry & Swanson 2008).

Tiineysaikana emossa tapahtuu fysiologisia muutoksia, jotka edistävät emovasikkasuhteen syntymistä. Poikiminen ja ensikosketukset vasikkaan saavat emossa aikaan hormonaalisia muutoksia, jotka omalta osaltaan vaikuttavat emovasikkasuhteen muodostumiseen. Estrogeenin, prolaktiinin ja oksitosiinin pitoisuudet ja näiden hormonien suhteet emon verenkierrossa vaikuttavat olennaisesti siihen, miten emon hoivaominaisuus tulee esille (Poindron 2005). Poikiminen on eräs ainoista tapahtumista, jossa nauta pyrkii etäämmälle laumasta. Tosin kesyt naudat ovat sopeutuneet poikimaan hyvinkin läheisessä etäisyydessä muista naudoista, jos mahdollisuutta siirtyä etäälle ei ole tarjottu (Lidfors ym. 1994). Eläimen siirtyminen poikimaan etäämmälle laumasta tarjoaa vasikalle parhaat mahdolliset edellytykset leimautua omaan emoonsa (von Keyserlingk & Weary 2007).

Emo ja vasikka käyttävät toistensa tunnistamiseen kaikkia aistejaan. Näköaistia pidetään kuitenkin kaikista vähäpätöisimpänä tunnistamisen kannalta (von Keyserlingk & Broom 2007, Price 2008). Vasikka tunnistaa emon äänen perusteella (Barfield ym. 1994). Emon äänen tunnistaminen tapahtuu jo 24 tunnin sisällä syntymästä (Marchant-Forde 2002). Hajuaisti on todennäköisesti tärkein aisti emovasikkasuhteen muodostumisen kannalta. Emo nuolee vasikkansa poikimisen jälkeen. Nuoleminen stimuloi vasikan verenkiertoa ja hengitystä sekä parantaa emovasikkasuhteen kehittymistä (Edwards & Broom 1982). Emon haisteleminen ja nuoleminen on erityisen intensiivistä kahden ensimmäisen tunnin aikana poikimisen jälkeen. Vasikan nuoleminen ja haistelu vähenevät seuraavan neljän päivän aikana olennaisesti (Edwards & Broom 1982, Lidfors 1996). Emovasikkasuhteen muodostumiseen vaikuttavat lisäksi emon aikaisemmat kokemukset ja poikimakertojen määrä (Edwards & Broom 1982, Price ym. 1986).

Emon tunnistaminen ja kiintyminen emoon alkavat jo minuuttien kuluessa syntymästä (Price 2008). Syntymän jälkeen terveen vasikan tulisi etsiä aktiivisesti utareta ja nisää (Selman ym. 1970, Price ym. 1986). Siihen, kuinka nopeasti vasikka löytää utareelle, vaikuttavat vasikan elinvoima, se kuinka monta kertaa emo on poikunut ja ennen kaikkea emon utarerakenne (Selman ym. 1970, Edwards 1982, Ventrop & Michanek 1992). Vasikan elinvoimaan, menestymiseen ja kasvuun vaikuttaa olennaisesti se, kuinka nopeasti ja tehokkaasti vasikka pääsee utareella ja pystyy imemään ternimaidon (Paranhos da Costa ym. 2008, Price 2008). Agabriel ym. (2014) suosittelevat, että vasikan tulisi imeä ensimmäiset 2 litraa ternimaitoa kahden tunnin sisällä poikimisesta ja seuraavat kaksi litraa viimeistään 6–8 tunnin kuluessa. Imeminen ja maidonanti vahvistavat emovasikkasuhdetta ja eläinten leimaantumista toisiinsa (Nowak & Poindron 2006, Paranhos da Costa ym. 2008). Emovasikkasuhde ei ole kuitenkaan ainoastaan ravintoon perustuva. Emolla ja jälkeläisellä on tarve sosiaaliseen suhteeseen ja turvaan maidonannin lisäksi (De Passillé 2001).

Luonnonolosuhteissa vasikan menestyminen vaatii vahvan ja pysyvän emovasikkasuhteen, joka ei salli pitkää erossa oloa toisistaan (Newberry & Swanson 2008). Vasikka käy emon utareella 4–8 kertaa päivässä ja juo keskimäärin noin 8–10 litraa maitoa/päivä (Price 2008).

Luonnossa nauta vieroittaa jälkikasvunsa noin 9–14 kuukauden iässä, hieman ennen seuraavan vasikan syntymistä. Vieroitus tapahtuu vähitellen (Martin 1984). Emon maito sisältää runsaasti valkuaista ja energiaa. Ravintoainekoostumukseltaan se täydentää parhaalla mahdollisella tavalla kulloistakin vasikan ravintoaineiden tarvetta. Tuotannolliseen vieroitusvaiheeseen, eli vasikan 6–8 kuukauden ikään, emon maidontuotannon on arvioitu täyttävän vielä 30 % vasikoiden ravintoaineiden tarpeesta. Tämä kuitenkin edellyttää, että emot ovat täysi-ikäisiä ja saavat riittävästi energiaa rehustuksesta (Le Neindre ym. 1976, Foster ym. 2010, Hötzel ym. 2010). Vieroitus alkaa, kun vasikka täyttää

40–50 % ravintoaineiden tarpeesta muista ravintoainelähteistä kuin maidosta. Emo estää vasikan pääsyä utareelle enenevässä määrin, ja vasikka on pakotettu täyttämään ravintoaineiden tarpeensa kiinteällä rehulla (Trivers 1974, Price 2008). Vieroitusprosessiin voi liittyä emon aggressiivinen suhtautuminen vasikkaan (Price 2008).

Emolehmätuotannossa vieroitus tapahtuu yleensä aina äkillisesti ja vasikan kannalta aikaisessa vaiheessa. Vieroitus tapahtuu pääsääntöisesti ilman oppimis- ja sopeutumisprosessia uuteen tilanteeseen ja ruokintaan. Käytännössä vieroitus tapahtuu yleensä silloin, kun emojen maidontuotanto on jo laskevaa, vasikat ovat melko tehokkaita märehtijöitä ja luonnollinen vieroitusprosessi on jo jonkinasteisesti alkanut. Kaikkien edellä mainittujen kohtien edellytys on kuitenkin, että vasikat ovat yli viiden kuukauden ikäisiä (Dudouet 2010, Agabriel ym. 2014).

Periaatteessa vähitellen vieroittaminen ja vieroitusiän nostaminen olisi mahdollista myös tuotannollisissa olosuhteissa. Usein käytännön haasteiksi kuitenkin muodostuvat eläinten suurempi tilantarve ja emon tarvitsemat ravintoaineet maidontuotantoon. Lisäksi loppukasvatuksen kierto hidastuisi (Agabriel ym. 2014). Toisaalta myöhäisempää vieroitusikää voisi kokeilla osaan vasikkaryhmästä, jolloin tarjontaa loppukasvatusvaiheeseen pystyttäisiin tasaamaan. Luonnollisen vieroituksen ryhmille voitaisiin ajatella jonkinlaista lopputuotelisäarvoa, jos kuluttajat olisivat siitä valmiita maksamaan.

Vieroitus on yksi stressaavimmista tuotantovaiheista emolehmätuotannossa. Stressi kohdistuu emoon, vasikkaan ja tuottajaan/karjanhoitajaan. Kuluttaja ei välttämättä ymmärrä jokaisen tuotantovaiheen tarkoitusta. Kuluttajalla on kuitenkin tarve inhimillistä eri eläinlajeihin ja tuotantotapoihin kohdistuvia toimenpiteitä. Eläinten hyvinvointi kiinnostaa kuluttajia lisääntyvässä määrin. Osalle kuluttajista on erittäin tärkeää tehdä ns. oikeita kulutus päätöksiä. Positiivinen mielikuva tuotannosta ja siinä tehdyistä toimenpiteistä lisää kuluttajatytyväisyyttä (Mitchell 2001, Igo ym. 2013).

Vieroituksen tuotannolliset syyt:

- Emon kuntoluokan säilyttäminen tai parantaminen, jotta emo pystyy tuottamaan vasikan joka vuosi.
- Emon kuntoluokka säilyy matalaenergisisilläkin rehuilla, valkuaislisää tarvitaan hyvin harvoin.
- Ruokinnan yksinkertaistaminen:
 - Nuorille, kasvaville eläimille pystytään tarjoamaan rehustus, jolla saadaan kasvupotentiaali esiin.
 - Nuoret eläimet pystyvät syömään vähemmän kuin emot. Nuorten eläinten ruokinta on rehuhyötysuhteeltaan parempaa ja kustannustehokkaampaa.
 - Emoille pystytään suunnittelemaan tuotantovaiheen ja tarpeen mukainen rehustus ilman yli- tai aliruokintaa.

2.1. Kuntoluokka

Emolehmien kuntoluokan arvioimiseen käytetään asteikkoa 1–5. Kuntoluokka 1 merkitsee, että emolla ei ole ylimääräistä rasvakudosta ja kunto on heikko. Kuntoluokka 3 on ns. tavoitekuntoluokka, jossa elimistön rasvakudos takaa normaalin lisääntymishormonien erittymisen. Kuntoluokka 5 osoittaa, että eläin on lihava (Dudouet 2010).

Poikimakauden alkaessa (Agabriel ym. 2014, McGee & Crosson 2016):

- Kuntoluokka 1–2: emon munasarjat voivat olla toimimattomat. Normaali, säännöllinen kiima-kiertojen alkaminen voi viivästyä. Rajoitetulla tiineytyskaudella emo ei välttämättä tiinehdy.
- Kuntoluokka 3–4: Emon ensimmäinen kiima todennäköisesti esiintyy viimeistään 42 päivää poikimisesta.
- Kuntoluokka 5: Ylikuntoisuus voi johtua edellisen vuoden vasikan menetyksestä, tiinehtymättömyydestä tai jatkuvasta ylikuokinnasta. Ylikuntoisuus voi olla epäsuora merkki siitä, että emolehmällä on huono hedelmällisyys tai rotutyypin soveltumattomuudesta tuotantoympäristöönsä.

Taulukko 1. Emojen kuntoluokan vaikutus tiinehtyvyyteen (Cottle & Kahn 2014).

Kuntoluokka	Sanallinen kuvaus	Tiinehtyvyys, %
1	Erittäin heikko, ei rasvavarastoja	< 25 %
2	Heikko	50 %
3	Keskinkertainen, tavoite	70 %
4	Hyvä	85 %
5	Lihava	95 %

Kuntoluokka-asteikon tuotannollisen ohjauksen toimivuuden edellytys on, että eläinten ruokinta tiineytyskaudella vastaa tarvetta tai on hieman yli tarpeen (Taulukko 1). Nuorilla eläimillä kuntoluokkatavoitteen tulee olla 0,5–1 kuntoluokkaa korkeampi kuin useamman kerran poikineilla emoilla (Agabriel ym. 2014).

Tuottava emo poikii ja hoitaa vieroitusikäiseksi joka vuosi hyvin kasvaneen vasikan. Emon vuosi-rytmi säilyy säännöllisenä, kun tiinehtyminen tapahtuu 75–80 päivän kuluessa poikimisesta. Tiinehtyminen on todennäköisempää, jos emojen kuntoluokka on poikiessa 3 tai parempi (Cottle & Kahn 2014, McGee & Crosson 2016).

Emo pysyy tavoitekuntoluokassa ilman ylimääräisiä tuotantopanoksia, kun emon rotutyypin sopii tuotanto-olosuhteisiin. Suunnitelmallisuus on tuotannon onnistumisen kannalta yksi olennaisimpia tekijöitä (McGee & Crosson 2016).

- Tiineytyskauden ajoittaminen: Emon maidontuotannon huippu ja vuosikierrossa suurin ravintoaineiden tarve saavutetaan noin 10 viikkoa poikimisen jälkeen. Laitumen paras hyödynnys saavutetaan, kun nurmen kasvun kiihkein vaihe ja emon korkein ravintoaineiden tarve ovat linjassa. Ohjearvona voidaan pitää, että emojen 95 % emoista tulisi olla poikinut ennen huhtikuun loppua.
- Eläintiheys laitumella tulisi suhteuttaa olemassa olevaan kasvustoon. Jos kasvusto on heikkoa ja harvaa, eläintiheyttä tulisi laskea. Tavoitteena tulisi olla, että eläimet pystyisivät koko laidunkauden ajan valitsemaan lehtevää kasvustoa, jonka pituus olisi yli 5 cm.
- Jos eläintiheys joudutaan pitämään yli ns. kantokyvyn, laidunkauden suunnitteluun tulisi sisällyttää alueita, joille eläimet pystytään siirtämään pari viikoksi, jotta laidun pystyy elpymään. Tällaiset alat ovat erityisen hyödyllisiä varsinkin syyskesällä.
- Vasikoiden vieroitus: Vasikat tulisi vieroittaa ennen kuin emojen kuntoluokka laskee.
- Kivennäisruokinta: Eläimillä tulee olla koko ajan tarjolla tuotantovaiheeseen sopiva kivennäisruokinta.
- Kuntoluokka: Seuraa ja suunnittele ruokinta kuntoluokituksen perusteella. Tavoitekuntoluokassa olevien emojen hedelmällisyys ja tiinehtyminen on korkeammalla sekä vasikka-kuolleisuus on matalampi.

2.2. Tiivis poikimakausi

Tiiviillä poikimakaudella tarkoitetaan vasikoiden syntymistä 60–80 vuorokauden ajanjaksona. Käytännössä poikimakausi on usein noin 120 vuorokautta. Rajoitetulla poikimakaudella on monta etua vieroituksen aikaan (Dudouet 2010). Vieroitettavien vasikoiden iän ja koon vaihtelu on huomattavasti pienempää, jos vasikat ovat syntyneet noin kahden kuukauden ajanjaksolla kuin 3–4 kuukauden ajanjaksolla. Pieni vasikoiden ikävaihtelu mahdollistaa yhden vieroitusajankohdan ilman nuoremmille vasikoille tarvittavia erikoisjärjestelyitä (Cottle & Kahn 2014).

2.3. Vieroitusprosentti

Pihivasikantuotannossa tuote on hyvin kasvanut vasikka. Vieroitusprosentti kertoo, kuinka monta vasikkaa vieroitetaan syntyneistä. Emolehmien vasikat ovat pääsääntöisesti hyvin elinvoimaisia ja menetyksien syyt tulisi selvittää ja eliminoida mahdollisimman tarkasti. Tuotannollisesti jokainen menetetty vasikka syö kannattavuutta. Vieroitusprosentin tulisi aina olla yli 98 % (Cottle & Kahn 2014).

2.4. Vieroituksen ajoitus

Peukalosaäntö:

- Käytä vieroitusajankohdan valintaan vasikoiden ikää ja kasvua. Keväällä syntyneillä vasikoilla laitumen kuntoa ja kasvukykyä sekä syksyn olosuhteita.
- Laidunnurmen on oltava riittävän pitkää ja tiheää, jotta vasikat pystyvät syömään riittävästi nurmea. Kun laidun heikkenee, vasikat tulisi vieroittaa.

Syksyllä kasvukauden lopussa laidunkasvuston kasvu hiipuu nopeasti. Vasikoiden vieroitus tulisi tehdä ennen, kuin emojen kuntoluokka laskee. Emot alkavat käyttämään rasvakudosta eli kuntoluokkaa maidontuotantoon, kun vasikat eivät pysty saamaan kasvuunsa tarvittavia ravintoaineita laidunkasvustosta ja/tai lisäruokinnasta. Kuntoluokka laskee harvoin loppulaidunkaudella, jos emoilla ei ole energian tarvetta maidontuotantoon. Täysikasvuisten emojen ylläpitoenergian tarve on tähän tuotantovaiheeseen matala (Agabriel ym. 2014).

Melko pitkään vallalla olleen käsityksen mukaan märehitijän jälkeläinen on ns. vieroituskypsä, kun se on nelinkertaistanut elopainonsa (Lee ym. 1991). Suomalaisissa tuotanto-olosuhteissa emolehmien vasikoiden tulisi kuitenkin 6–8 kertaistaa syntymäpainonsa vieroitukseen mennessä. Vieroituksen ajankohdassa tulisi ottaa huomioon myös vasikkaryhmän ikäjakauma. Liian nuorina vieroitettujen vasikoiden menestyminen voi olla heikompaa kuin tavanomaisessa iässä vieroitettujen vasikoiden. Nuoremmat vasikat kokevat myös vieroitusstressiä enemmän kuin vanhemmat vasikat (Ungerfeld ym. 2009).

Oikeaan vasikoiden vieroitusikään vaikuttavat:

- Vasikoiden kyky syödä rehun kuiva-ainetta.
- Tilan mahdollisuudet käyttää mahdollisimman vähän stressiä aiheuttavaa vieroitusstrategiaa. Iältään nuoremmat vasikat stressaantuvat vieroituksesta enemmän kuin vanhemmat vasikat.

2.5. Aikainen vieroitus

Pääsääntöisesti vasikat vieroitetaan 4–8 kuukauden ikäisinä. Aikainen vieroitus tarkoittaa, että vasikat ovat vieroitusajankohtana iältään tai elopainoltaan keskimääräistä nuorempia tai pienempiä. Tätä vieroitusryhmää tulisi käsitellä jatkokasvatuksessa eri tavalla kuin tavanomaisessa iässä vieroitettuja vasikoita (Agabriel ym. 2014, Cottle & Kahn 2014).

- Hyvin aikainen vieroitus: alle 3 kuukauden ikäiset ja/tai elopainoltaan alle 100 kg painoiset vasikat.
- Aikainen vieroitus: 3–4 kuukauden ikäiset vasikat ja/tai elopainoltaan 100–150 kg painoiset vasikat.

Aikaisin tapahtunut vieroitus aiheuttaa keskimäärin enemmän stressiä vasikoille ja emoille, koska eläimen fyysinen ja sosiaalinen kehitys ei välttämättä vielä puolla emosta vieroittamista (Price 2008).

Aikaisin tapahtunut vieroitus voi myös vaikuttaa lihan syöntilaatuun ja lihaksen sisäisen rasvan osuuteen. Aikaisin vierotetuilla eläimillä lihan mureusominaisuudet voivat olla parempia ja lihaksen sisäisen rasvan osuus korkeampi verrattuna perinteisesti vieroitettuihin eläimiin, kun eläimet on teurastettu samassa elopainossa ja iässä (Schoonmaker ym. 2004).

2.6. Vieroituksen vaikutus vastustuskykyyn

Vastustuskyky eli immunitaetti on joko passiivista tai aktiivista toimintaa erilaisia elimistön hyvinvointiin kohdistuvia uhkia vastaan. Passiivinen vastustuskyky ei ole yhtä kohdentunutta esimerkiksi tiettyihin taudinaiheuttajiin kuin aktiivinen vastustuskyky. Stressi vaikuttaa heikentävästi lähestulkoon kaikkiin immunitaetin mekanismeihin (Frandsen ym. 2006).

2.6.1. Epäspesifinen immunitaetti eli luontainen vastustuskyky

Epäspesifisen suojan muodostavat erilaiset fyysiset esteet. Konkreettisimmat fyysiset esteet muodostuvat ihosta ja limakalvoista. Näiden pinnalla olevat erilaiset aineet, mikrobit ja molekyylit kuuluvat myös epäspesifiseen suojaan (Frandsen ym. 2006).

- Kudokset, jotka peittävät kehoa ja kehon eri onteloita. Ensimmäisenä ns. suojaavana kerroksena naudalla on karva ja iho. Puhdas karva, ehjä iho ja limakalvot antavat parhaimman suojan erilaisia taudinaiheuttajia vastaan (Frandsen ym. 2006). Ihon ja limakalvojen haavaumia voi syntyä fyysisen vaurion tai ravintoaineiden, kuten A-vitamiinin ja sinkin, puutteen johdosta. Taudinaiheuttaja pääsevät helposti tällaisista vaurioista elimistöön (Dubeski 2000b).
- Limakalvojen päälle muodostuva mukoosa tai limakalvoja huuhtelevat sylki ja kyynel neste ovat este taudinaiheuttajien tunkeutumiselle elimistöön. Mukoosa, sylki ja kyynel neste sisältävät lukuisia mikrobeja tuhoavia yhdisteitä (Frandsen ym. 2006). Stressi heikentää erilaisten elimistön nesteiden erittymistä ja toimintaa (Dubeski 2000b).
- Soluvälitteinen vastustuskyky muodostuu veressä ja kudoksissa olevista erilaisista soluista, jotka tuhoavat erilaisia taudinaiheuttajia ja elimistölle vieraita aineita. Tällaisia soluja ovat esimerkiksi valkosolut. Stressi heikentää soluvälitteisen vastustuskyvyn toimintaa (Frandsen ym. 2006).
- Jokaisella organismilla on oma mikrobilajistonsa, joka toimii symbioosissa isäntäeläimen kanssa. Eläimen oma mikrobilajisto kilpailee taudinaiheuttajien kanssa, ja normaaleissa olosuhteissa ongelmia aiheuttavat mikrobit pysyvät kurissa. Stressissä muuntunut hormonasapaino heikentää eläimen oman mikrobilajiston toimintaa (Frandsen ym. 2006).

2.6.2. Spesifinen immunitaetti eli hankittu vastustuskyky

Spesifinen immunitaetti muodostuu vieraan molekyylin tunnistamisesta ja erityisesti sitä kohtaan muodostuneista vasta-aineista. Elimistön kohdatessa saman vieraan molekyylin toistamiseen vasta-aineiden muodostuminen tapahtuu nopeasti.

- Eläimen altistuminen jollekin elimistön tunnistamattomalle vieraalle aineelle, organismille tai molekyyllille aiheuttaa vasta-aineiden muodostumisen. Tällaista ainetta kutsutaan antigeneiksi. Vasta-aine on aina spesifinen eli sen kohde on tarkka/tiedetty. Vasta-aineiden muodostuminen vie aikaa; siksi eläin voi olla vastustuskykyinen vain jo kohtaamiaan taudinaiheuttajia kohtaan. Altistuminen antigeneille aiheuttaa kahdenlaisten valkosolujen lisääntymisen, jotka eliminoivat antigenin. Valkosolujen T-solut ovat vastuussa soluvälitteisestä immunitaetista ja B-solut vastaavat vasta-aineiden tuotannosta (Frandsen ym. 2006).
- T-solut erittävät lukuisia erilaisia hormoneita, kuten interleukiineita ja interferoneita. Hormonien tarkoitus on joko tehostaa tai hillitä immuunipuolustuksen reaktioita ja parantaa muiden vastustuskyvyn solujen, kuten fagosyyttien ja B-solujen toimintaedellytyksiä. Jotkut T-solut tuhoavat itse kohdesoluja. Vasta-aineet ovat melko isoja valkuaisaineita, joita B-solut erittävät. Vasta-aineita löytyy veren plasmasta, hengitysteiden eritteistä ja lähes kaikista elimistön nesteistä. Vasta-aineet pyrkivät tuhoamaan elimistön tunnistamat vieraat aineet/molekyylit ja tuhoamaan ne. Vasta-ainemolekyylien suuri ko-

ko rajoittaa niiden toimintaa. Vasta-aineet eivät pääse tunkeutumaan solun sisään. Jos taudinaiheuttaja on solun sisällä, se on vasta-aine toiminnan ulottumattomissa (Frandsen ym. 2006).

2.6.3. Vastustuskykyä tukevat toimenpiteet

Vastustuskyky on olennaisessa osassa eläimen selviytymisessä. Vastustuskyvyn ylläpito on ravintoaineiden käytössä etusijalla mm. kasvuun nähden. Haasteellisissa olosuhteissa ravintoaineiden käyttö-vastustuskyvyn ylläpitoon heikentää eläinten kasvua (Frandsen ym. 2006). Optimaalinen eläimen immuunipuolustuksen vaste on nopea, joka tuhoaa patogeenin tehokkaasti mahdollisimman pienin vaurioin. Immuunivasteen pitkittyessä ravintoaineita hukkaantuu, soluvaurioiden todennäköisyys kasvaa ja tuottavuus laskee. Hyvät ja puhtaat ympäristöolosuhteet vähentävät stressiä ja tukevat eläinten hyvinvointia sekä vastustuskykyä (Dubeski 2000b).

Vieroitus aiheuttaa haasteen vasikan vastustuskyvylle. Stressi vapauttaa suuria määriä kortisolia, epinefriiniä, norepinefriiniä, aldosteronia, beta-endorfiinia ja enkefaliineja. Nämä hormonit heikentävät vastustuskykyä. Stressaavan tilanteen jatkuessa elimistön aineenvaihdunta siirtyy anabolisesta (varastoja lisäävästä) toiminnasta kataboliseen (kudoksia hajottavaan) toimintaan (Frandsen ym. 2006).

Vieroituksen yhteydessä eläinten rehun syönti olisi turvattava kaikin mahdollisin keinoin. Vasikoille on tarjottava maittavaa rehua. Kivennäis- ja hivenaineiden sekä vitamiinien saanti ruokinnasta on turvattava. Yksittäisten ravinteiden lisääminen rehuun on kuitenkin turhaa, jos rehu ei maita. Juomaveden saanti on varmistettava. Varsinkin laitumelta vieroitettujen vasikoiden kyky hyödyntää vesipisteitä on tarkistettava. Liian vähäinen veden saanti aiheuttaa nopeasti eläimen kuivumisen ja heikentää syöntiä entisestään (Dubeski 2000b).

Eläinten kokema stressi lisääntyy, mitä enemmän muutoksia tapahtuu yhdellä kerralla. Vasikoiden kokemaa stressiä voidaan vähentää toteuttamalla yksi muutos kerrallaan. Hierarkiajärjestyksen hakeminen ja uudelleen muodostuminen on yksi iso stressin aiheuttaja vieroitetuille vasikoille (Grandin & Deesing 2008). Eläinryhmien sekoittaminen tuo vasikan elinympäristöön uusia mikrobeja, joita vastaan ei ole muodostunut vastustuskykyä. Stressiä vähentävät vieroituskäytännöt edistävät vastustuskyvyn toimintaa. Vasikoiden vieroitussympäristön tulee olla turvallinen, ilman mahdollisuutta fyysiseen loukkaantumisiin. Kuivituksen tulee olla runsasta, jotta vasikoiden karvapeite pysyy puhtaana (Dudouet 2010).

Kuva: Sari Jaakola



3. Vasikan ruuansulatuskanava

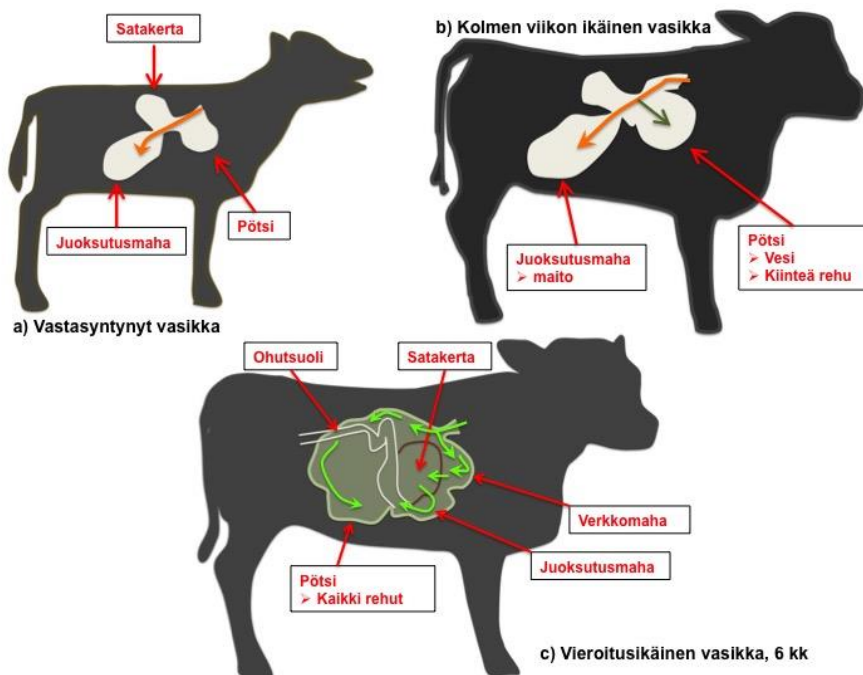
Vasikka on syntyessään yksimahainen. Syntymän jälkeen maito on vasikan tärkein ravinto ensimmäisten 3–4 viikon ajan. Vasikan kehittyminen täysipainoiseksi märehtijäksi vaatii aikaa ja kiinteiden rehujen syöntiä. Kiinteiden rehujen laatu ja määrä vaikuttavat siihen, kuinka vasikasta muodostuu märehtijä. Heikko rehujen laatu ja vähäinen määrä hidastavat vasikan ruuansulatuskanavan kehittymistä (Agabriel ym. 2014).

Märehtijän erikoisuus on sen pötsissä olevien mikrobien kyky sulattaa kuitupitoisia raaka-aineita, kuten erilaisia karkearehuja. Märehtijällä on neljä mahaa, joiden kokosuhteet muuttuvat eläimen kehittyessä märehtijäksi. Märehtijällä pötsin tilavuus on suurin kaikista neljästä mahasta (McDonald ym. 1998) (Kuva 1).

3.1. Märehtiminen

Nauta syö karkearehua, joka kulkeutuu ruokatorvea pitkin verkkomahaan ja sieltä pötsiin. Kun märehtijä on syönyt pötsin täyteen, se siirtyy lepäämään ja märehtimään. Märehtimisessä rehumassaa nousee naudan suuhun pureskeltavaksi. Pureskelu hienontaa karkeaa rehua ja siihen sekoittuu sylkeä, joka toimii pötsissä puskurina esimerkiksi happamuutta vastaan. Rehu niellään takaisin pötsiin. Pötsissä pitkät partikkelit kelluvat nestepinnan yläosassa ja lyhyemmät partikkelit vajoavat enemmän pohjaan. Lyhyempiä partikkeleita ja pötsimikrobeja kulkeutuu nesteen mukana satakertaan. Satakerrasta osa nesteestä imeytyy. Jäljelle jäänyt rehumassa siirtyy ruuansulatuskanavassa eteenpäin juokсутusmahaan, jossa ruuansulatus tapahtuu samalla periaatteella kuin yksimahaisilla (McDonald ym. 1998, Agabriel ym. 2014). Suurin osa märehtijän valkuaisen tarpeesta täyttyy mikrobivalkuaisesta, joka kulkeutuu pötsistä rehumassan mukana (McDonald ym. 1998).

Vastasyntyneen vasikan pötsi on vielä hyvin pieni ja toimimaton. Vasikan juoma maito ohittaa pötsin märekourua pitkin ja siirtyy suoraan juokсутusmahaan. Vieroitukseen saakka emon maito, oli määrä kuinka pieni tahansa, on paras rehu täyttämään vasikan ravintoaineiden tarvetta (Agabriel ym. 2014). Vasikat, jotka joudutaan vieroittamaan alle kuuden viikon ikäisinä, tarvitsevat maidon tai maidon korvikkeen valkuaisaineita (McDonald ym. 1998).



Kuva 1. Vasikan ruuansulatuskanava toimii aluksi yksimahaisen tavoin. Kuuden kuukauden ikäinen vasikka on märehtijä (Agabriel ym. 2014, mukailtu).

3.2. Pötsi

Pötsi ja verkkomaha alkavat kehittymään jo muutaman viikon ikäisillä vasikoilla ensimmäisten kuitupitoisten rehujen maistelun jälkeen. Emon ja muiden vanhempien eläinten esimerkki nopeuttaa karkearehujen syöntiin oppimista. Pötsimikrobit siirtyvät aikuisilta eläimiltä vasikan ruuansulatuskanaavaan. Normaaleissa laidunolosuhteissa vasikan pötsi on täysin toimintakykyinen, kun vasikka on kolmen kuukauden ikäinen. Vieroituksen jälkeen vasikan pötsin tilavuus kasvaa nopeasti. Nuoren eläimen syöntikyky on kuitenkin edelleen rajallinen. Karkearehun tulee olla sulavaa ja hyvälaatuista, jotta eläin pystyy syömään sitä riittävästi energian tarpeensa tyydyttämiseksi (Agabriel ym. 2014).

3.3. Muutokset rehustukseen vähitellen

Naudan ruuansulatuksen toimivuus ja tehokkuus ovat yhteydessä mikrobipopulaatioon, joka eläimellä on pötsissään. Laiduntavan, karkearehujä syövän naudän pötsissä on enemmän mikrobeja, jotka ovat erikoistuneet hajottamaan kuituja, kuin väkirehuvältaisella ruokinnalla olevan naudän pötsissä. Väkirehut, varsinkin viljat, sisältävät paljon tärkkelystä, joka vaatii hieman erilaisia mikrobeja (McDonald ym. 1998). Rehustuksen muutokset tuleekin tehdä asteittain, jotta pötsin mikrobipopulaatioilla on aikaa sopeutua muuttuneisiin tarpeisiin. Varsinkin väkirehun nopea lisääminen voi aiheuttaa pötsin happamoitumista ja eläimen sairastumisen. Vasikoiden ruokinnan muutokset tulisi tehdä aina vähintään 2–3 viikon ajanjaksolla (Agabriel ym. 2014).

3.4. Ravintoaineet

Vieroitettu vasikka tarvitsee energiaa, valkuaisa, kivennäisaineita ja vitamiineja. Energia ja valkuainen ovat ravintoaineista tärkeimmät ja niiden suhde tulee olla oikea. Rehustuksen liiallinen valkuaispitoisuus rasittaa eläintä ja ympäristöä. Toisaalta runsaasti energiaa sisältävät rehut voivat aiheuttaa ruuansulatushäiriöitä.

3.4.1. Vesi

Vesi ei ole ravintoaine. Veden vapaa saanti on kuitenkin edellytys normaalille elimistön ja pötsin toiminnalle. Veden helppo ja vapaa saatavuus on taattava myös vasikoille, jotka ovat ns. emon alla. Vasikoiden aineenvaihdunta tarvitsee maidon lisäksi vettä, jotta kuivien rehujen syönti muodostuu normaaliksi (Agabriel ym. 2014).

3.4.2. Energia

Nautojen rehuissa energianlähteinä ovat pääasiallisesti erilaiset hiilihydraatit. Energia ilmoitetaan muuntokelpoisen energian (ME) muodossa. Muuntokelpoinen energia on rehun energiasisältö, joka on käytävissä eläimen aineenvaihdunnassa ylläpitoon, kasvuun, maidontuotantoon ja tiineyteen (McDonald ym. 1998). Vasikoiden ruokinnassa on kiinnitettävä huomio siihen, ettei dieetin tärkkelyspitoisuus muodostu liian korkeaksi. Vasikat ovat herkkiä asidoosille, koska pötsin toiminta ei ole aivan täysimittaista (Agabriel ym. 2014). Dieetin tärkkelyspitoisuuden tulisi olla alle 300 g/kg ka (Agabriel ym. 2014).

3.4.3. Valkuainen

Nautojen rehustuksessa voidaan käyttää kahdenlaisia valkuaislähteitä. Karkearehut, viljat ja valkuaisrehut sisältävät raakavalkuaisa. Raakavalkuainen sisältää aina tyypeä. Nautojen rehustuksessa voidaan käyttää myös typettömiä, epäorgaanisia valkuaislähteitä kuten ureaa. Typetön valkuainen on ennen kaikkea pötsin mikrobeille suunnattu rakennusaine (McDonald ym. 1998). Alle 4–6 kuukauden ikäisten vasikoiden ruokinnassa ureaa ei voida hyödyntää (Cottle & Kahn 2014). Vasikoiden nopea

kasvu ja rajoittunut syöntikyky voivat edellyttää, että dieetin raakavalkuaistaso on 140–160 g/kg ka (Agabriel ym. 2014).

Pötsimikrobit tarvitsevat tyyppä hyödyntääkseen tärkkelystä ja muita hiilihydraatteja omaan kasvuunsa ja lisääntymiseensä. Valkuainen, jonka mikrobit käyttävät pötsissä, on pötsihajoavaa valkuaista. Pötsin ohittava valkuainen, joka hajoaa ohutsuolessa, on ohitusvalkuaista. Ohitusvalkuainen on dieetin valkuaista, jonka eläin hyödyntää suoraan. Eläin hyödyntää myös pötsimikrobien valkuaisen. Mikrobit kulkeutuvat rehun kanssa ohutsuolessa, jolloin ne hajotetaan aminohapoiksi ja imeytyvät elimistöön. Mikrobivalkuainen on märehitjän pääasiallinen valkuaisen lähde (McDonald ym. 1998).

Elopainoltaan alle 150 kg:n painoisten vasikoiden pötsimikrobisto ei tuota riittävästi mikrobivalkuaista eläimen kasvun takaamiseksi. Pötsissä hajoava valkuainen ei riitä 150–200 kilogrammaa painaville vasikoille valkuaiSTARpeen tyydyttämiseksi. Dieetissä tarvitaan myös ns. ohitusvalkuaista. Emon maidosta saatava ohitusvalkuainen on yleensä riittävä tähän kasvuvaiheeseen. Vasikan kasvaessa tarvitaan myös hyvälaatuista laidunta tai karkearehua (Agabriel ym. 2014). Vieroituksen jälkeen karkearehun tulee olla ravitsemuksellisesti hyvälaatuista, jotta eläinten valkuaisen tarve tulee tyydytettyä. Karkearehun raakavalkuaistason tulisi olla 130–160 g/kg ka (NRC 2016).

3.4.4. Kivennäisaineet ja vitamiinit

Vieroitettu vasikka ja pötsimikrobit tarvitsevat kivennäis- ja hivenaineita aineenvaihduntaansa. Tärkeimmät mineraalit tähän kasvun vaiheeseen ovat fosfori, rikki ja kalsium. Fosforia tarvitaan valkuaisaineiden synteesiin ja luiden kehitykseen. Rikki on tärkeä valkuaismolekyylien rakenneosana. Kalsiumia tarvitaan luiden kasvuun (NRC 2016).

Märehitjät saavat suuren osan tarvitsemistaan vitamiineista rehuistaan ja pötsimikrobeista. Rasvaliukoisia vitamiineja, kuten A-vitamiinia, varastoituu jonkin verran elimistön rasvaan ja maksaan. Vihreä nurmi on erittäin hyvä A-vitamiinin lähde. Vesiliukoisia vitamiineja elimistö ei kuitenkaan pysty varastoimaan. Pötsimikrobit tuottavat esimerkiksi B-vitamiinia eläimen tarpeeseen (NRC 2016).

3.5. Ravintoaineiden tarve

Energian, valkuaisaineiden ja hivenaineiden tarve voidaan laskea eläimen koon ja kasvutavoitteen perusteella. Ruokintasuositukset antavat raja-arvot ruokinnan suunnittelulle. Ruokintasuositukset löytyvät Luonnonvarakeskuksen (Luke) ylläpitämästä Rehutaulukot ja ruokintasuositukset –palvelusta osoitteesta: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot> (Luke 2016).

3.5.1. Energia

Rehun energia ilmoitetaan megajouleina muuntokelpoista energiaa kuiva-ainekilogrammaa kohden (MJ ME/kg ka). Eläimen tarve ilmoitetaan MJ ME/päivä. Nuorten eläinten karkearehun D-arvotavoite tulisi aina olla yli 670 g/kg ka.

3.5.2. Valkuainen

Valkuainen ilmoitetaan kolmella eri tavalla. Raakavalkuaisena, pötsin valkuaiSTARaseena (PVT) ja ohitusvalkuaisen määränä (OIV). Kaikkien yksikkönä on g/kg ka. Rehutaulukoissa (Luke 2016) rehuille ilmoitetaan PVT:n ja OIV:n lisäksi raakavalkuaispitoisuudet, mutta ruokintasuosituksissa eläimen valkuaisen tarve lasketaan PVT:n ja OIV:n avulla. Kasvaviiden nautojen osalta OIV-suositukset esitetään ainoastaan alle 200 kg painaville nuorille naudoille. Yli 200 kg painavien sonnien ja hiehojen valkuaisen saanti on riittävä, kun rehuannoksen pötsin valkuaiSTARase eli PVT on yli -10 g/kg ka. Jos eläin esimerkiksi syö 5 kg kuiva-ainetta päivässä, ruokinnan PVT-arvo voi olla -50 g/pv. Pötsissä muodostuva mikrobivalkuainen ja perusrehujen ohitusvalkuainen riittävät tyydyttämään yli 200 kg painavien eläinten aminohappojen tarpeen.

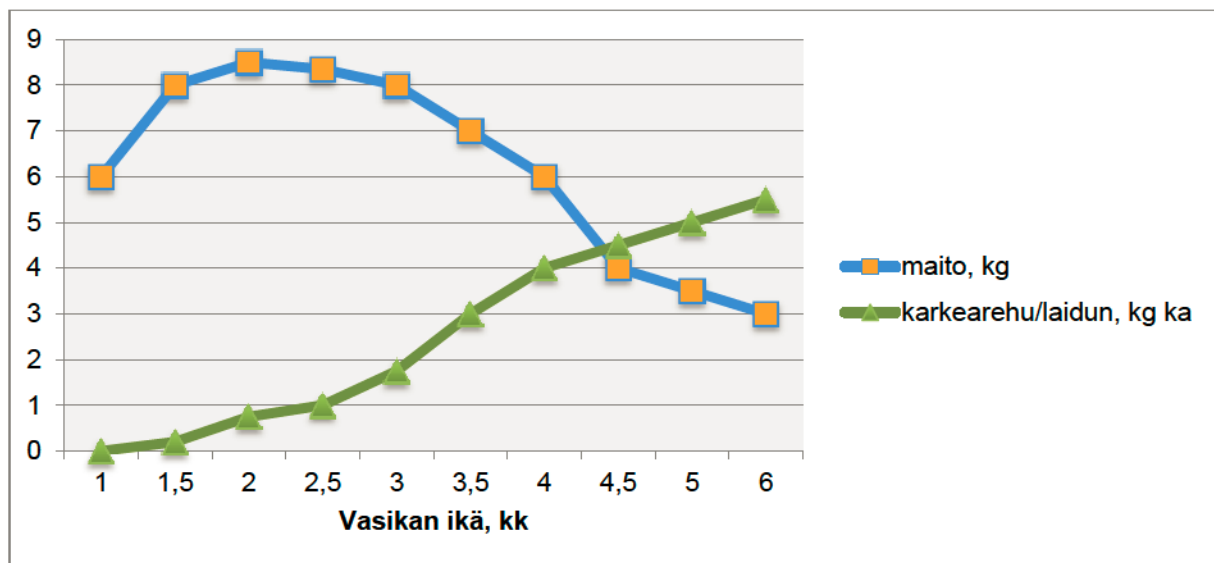
3.6. Pystyykö vasikka syömään tarpeeksi tarjottuja rehuja?

Ruokinnan ja ennen kaikkea karkearehujen laatu ja maittavuus vaikuttavat olennaisesti siihen, kuinka paljon vasikka syö sille tarjottuja rehuja. Heikosti sulavia karkearehuja tai laidunta vasikka ei pysty syömään riittävästi. Rehun täyttävyydestä estää riittävän energian saannin, jolloin kasvutavoitetta ei saavuteta. Syöntimäärä voidaan laskea eläimen elopainon perusteella. Syönti ilmoitetaan kuiva-ainekilogrammoina. Rehun syöntiin vaikuttaa rehun sulavuus, joka ilmoitetaan D-arvona, g/kg ka.

Syönti voi vaihdella välillä 1–3 % eläimen elopainosta. Syöntiä ohjaa se, kuinka rehu kulkeutuu eteenpäin pötsistä. Eläin voi syödä lisää rehua ainoastaan silloin, kun osa jo syödystä rehusta on siirtynyt ruuansulatuskanavassa eteenpäin. Syöntimäärä on suorasti verrannollinen rehun sulavuuteen. Eläimen kasvupotentiaali täyttyy ainoastaan, jos tarjottu rehu on sulavaa ja eläin pystyy syömään rehua maksimaalisen määrän (Agabriel ym. 2014, NRC 2016).

3.7. Emon ruokinnan vaikutus vasikan kasvuun ennen vieroitusta

Emon ravintoaineiden saanti vaikuttaa maidontuotantomäärään ja maidon koostumukseen. Esimerkiksi charolais-vasikan juoma maitomäärä on syntymästä vieroitusikäen keskimäärin 7 kg päivässä. Vieroitusiän lähestyessä vasikka yleensä kuluttaa noin 4 kg maitoa päivässä, jos muita ravintoainelähteitä on saatavilla. Vasikan syövä laidunruohon määrä on vieroituksen aikaan noin 5 kg ka/päivä (Agabriel ym. 2014) (Kuva 2). Laitumen kasvu, kasvuston korsiintuminen ja kasvilajikoostumus vaikuttavat siihen, minkälaista rehua emot pystyvät laitumelta syömään (Cottle & Kahn 2014).



Kuva 2. Keväällä syntyneen vasikan maidon ja karkearehun syöntimäärät, kun vasikoille ei tarjota lisäväkirehua (Agabriel ym. 2014, mukailtu).

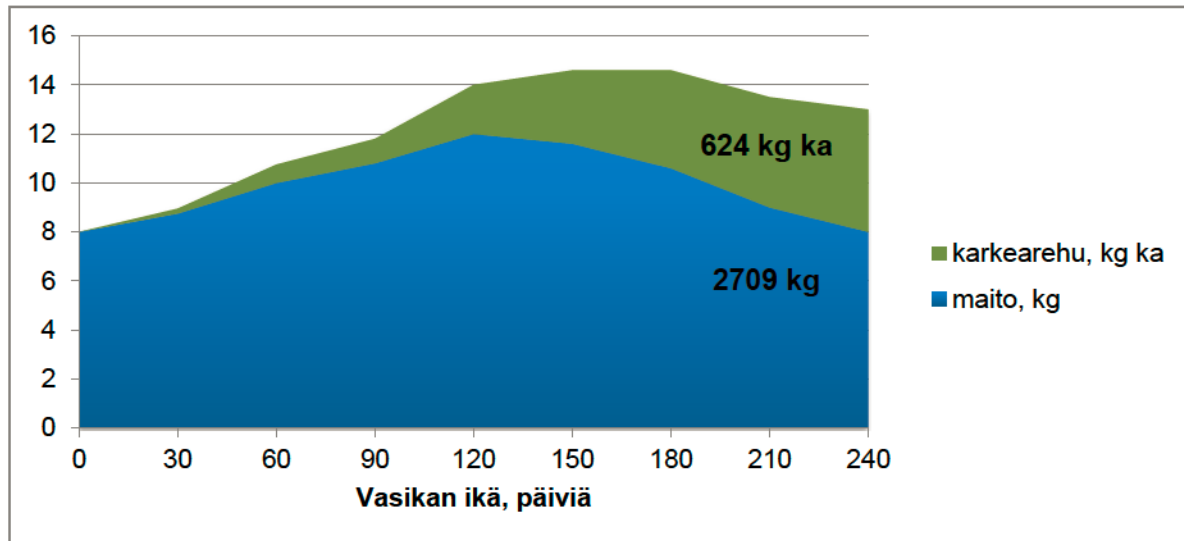
Riittävä energian saanti on tärkein asia emojen maidontuotannon ylläpidossa. Jos emojen karkearehujen raakavalkuaispitoisuus on alle 70 g/kg ka ennen vasikoiden vieroitusta, emojen valkuaisrehuruokinnalla voidaan parantaa vasikoiden päiväkasvua. Valkuaisrehut voidaan tarjota emoille, joka kolmas päivä ilman negatiivisia vaikutuksia eläinten hyvinvoinnille (Short ym. 1996).

Vieroitusikäen mennessä vasikka on kuluttanut keskimäärin 1500–2500 kg maitoa ja 500–1000 kg ka muita rehuja (sisältäen laitumen ja lisärehustuksen) (Agabriel ym. 2014). Emon maidontuotantomäärä on yhteydessä laitumen ja lisärehujen tarpeeseen. Sama vasikoiden kasvun taso voidaan saavuttaa erilaisilla strategioilla (Agabriel ym. 2014) (Kuvat 3 ja 4).

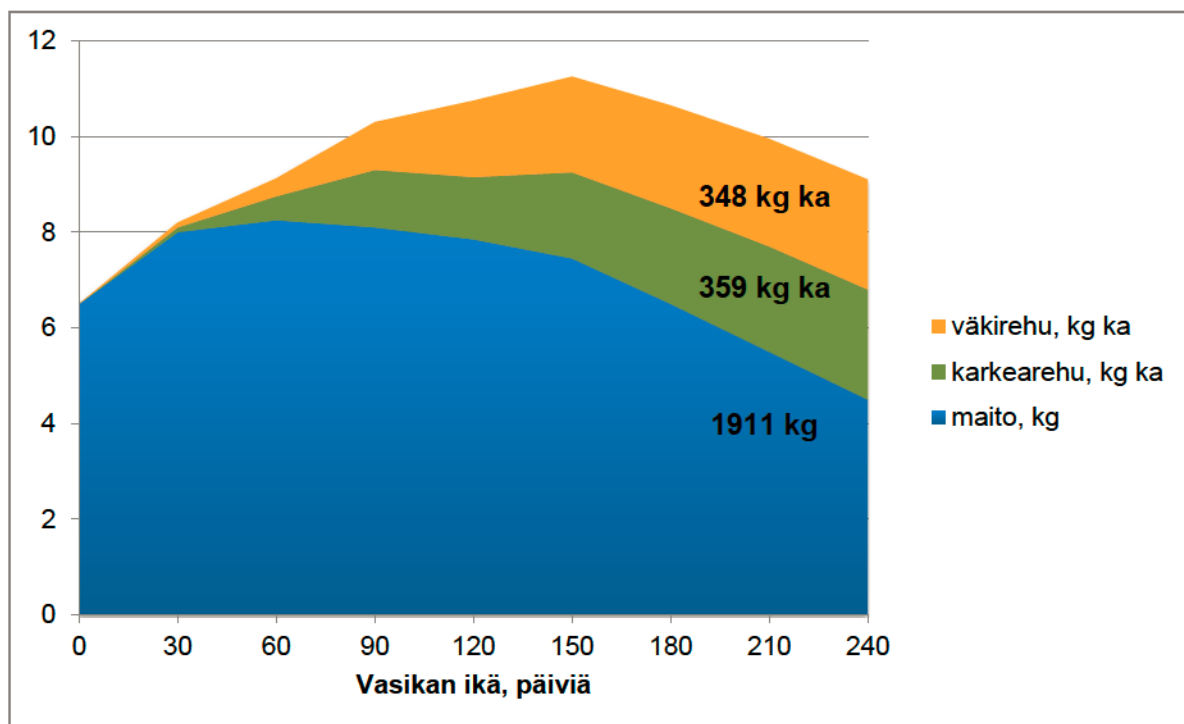
Emojen maitotuotos on korkea, kun emot tuottavat yli 2500 kg maitoa vasikoiden vieroitusikäen mennessä ja korkein päivätuotos on yli 10 kg/päivä (Sepchat ym. 2011). Vasikoiden 1500 gramman

päiväkasvu voidaan saavuttaa emojen korkean maitotuotoksen ja sulavan, hyvin saatavilla olevan laidunkasvuston avulla. Vasikat syövät laidunkasvustoa ennen vieroitusta 4,5–5 kg ka päivässä (Sepchat ym. 2011) (Kuva 3).

Emon maidontuotannon ollessa keskimääräinen muiden ravintoainelähteiden saannin merkitys vasikan kasvuun korostuu. Jos saatavilla oleva nurmi on sulavaa ja riittävän pitkää, nurmen ja väkirehun kulutus on yleensä lähes samalla tasolla (Agabriel ym. 2014). Emojen keskimääräisenä maitotuotoksena voidaan pitää sitä, kun emo tuottaa noin 1900 kg maitoa vieroitukseen mennessä, ja korkein päivätuotos on noin 8 kg/päivä (Sepchat ym. 2011). Vasikoiden 1500 gramman päiväkasvu saavutetaan, kun hyvän laidunkasvuston lisäksi vasikoilla on tarjolla lisäväkirehua (Kuva 4).



Kuva 3. Emojen maidontuotannon ollessa korkea hyvillä laidunjärjestelyillä päästää korkeisiin vasikoiden päiväkasvuihin (Sepchat ym. 2011, mukailtu).



Kuva 4. Muiden rehujen tarve korostuu vasikan ruokinnassa, kun emon maidontuotanto on keskimääräinen (Sepchat ym. 2011, mukailtu).

Laidunkauden loppua kohden riski sille, että emo ei saa laitumesta riittävästi energiaa maidontuotantoon kasvaa (Cottle & Kahn 2014). Varsinkin luonnonlaitumilla kuiva-aineentuottokyky ja ravintoainesisältö laskevat olennaisesti. Laidunalan lisääminen eläintiheyttä vähentämällä on varteenotettava vaihtoehto, jos laitumeksi soveltuvia aloja on mahdollista käyttää. Toinen vaihtoehto on järjestää emoille lisäkarkearehua tuotannon ylläpitämiseksi. Käytännössä lisäkarkearehun tarjoaminen laitumelle paria viikkoa ennen vasikoiden vieroitusta valmentaa myös vasikoiden ruuansulatuskanavaa vieroituksen jälkeiselle ruokinnan muutokselle. Lisärehustuksen tarjoaminen vaatii aina kiinteäpohjaisen paikan. Jos tällaista ei ole mahdollista järjestää, laitumen pinta tullaantuu ja laidun joudutaan uusimaan seuraavaa laidunkautta varten. Yhtenä mahdollisuutena voi olla lisärehun tarjoaminen sellaisella laidunlohkolla, joka on valittu joka tapauksessa uudistettavaksi.

Emojen kivennäisruokinta vaikuttaa emon maidontuotantomäärään ja maidon koostumukseen (Suttle 2010). Onnistunut kivennäisruokinta vaikuttaa positiivisesti vasikan kasvuun. Yleensä vasikat syövät samaa kivennäistä kuin emot. Tosin usein vasikoiden kivennäisen syönti on riittämätöntä täyttämään eläimen kokonaistarpeen (Cottle & Kahn 2014). Kivennäisen koostumus voi myös aiheuttaa sen, että vasikan elimistössä voi olla vajetta joistain kivennäisistä. Erityishuomio tulisi kiinnittää seleenin muotoon tilanteissa, joissa seleenipitoisia lannoitteita ei käytetä rehujen tuotannossa tai laitumen lannoituksissa. Haasteellinen tilanne voi muodostua, jos kivennäisessä on ainoastaan epäorgaanista seleeniä ja maittavuus on heikko. Kivennäisen epäorgaaninen seleeni ei imeydy emon maittoon, jolloin vasikalle voi huomaamatta muodostua seleeninvaje (Suttle 2010). Emolehmien maidontuotantokaudella olisi hyvä, että tilalla käytetty kivennäinen sisältäisi orgaanista seleeniä vähintään puolet seleenisisällöstä. Varsinkin luonnonmukaisessa tuotannossa tulisi kivennäisen koostumus aina tarkistaa ennen ostopäätöstä.

Vieroitettujen vasikoiden elimistön kivennäisainestatus voi olla vajavainen edellä mainittujen asioiden johdosta. Vieroitusajan kivennäisruokintaan olisi hyvä kiinnittää oma huomionsa. Ääritapauksissa kivennäispitoisuuksia voidaan tutkia eläinten verinäytteistä (Suttle 2010).



Kuva: Maiju Pesonen

4. Laidunjärjestelyt

- Nurmen kasvurytmin tunteminen ja erilaisten laidunalueiden ominaisuuksien omaksuminen helpottaa oikea-aikaisen vieroituksen ja/tai lisäruokinnan aloituksen ajoittamista
- Keväällä syntyneet vasikat vieroitetaan syksyllä kasvukauden päätyttyä
- Alle 150 kg painavat vieroitetut vasikat tarvitsevat aina väkirehua täydentämään hyvää karkearehua

Nurmikasvien sulavuus heikkenee kasvun edetessä ja kasvuston kuitupitoisuuden (NDF) lisääntyessä. Kuitupitoisuus kertoo mm. solun seinämässä olevan sulamattoman kuidun (ligniini) lisääntymisestä nurmikasveissa. Muita solunseinämäkuituja nurmessa ovat mm. selluloosa ja hemiselluloosa, joita pötsimikrobit pystyvät sulattamaan. Nurmen kasvuvaihe kertoo paljon sulavuuden muutoksesta ja energia-arvosta (Taulukko 2).

Taulukko 2. Keskimääräisiä laitumen ravintoarvoja eri kasvuvaiheessa.

Laitumen kasvuvaihe	Sanallinen kuvaus	D-arvo, g/kg ka	Energia, MJ ME/kg ka	Raakavalkuainen g/kg ka
Vaihe 1	Nopean kasvun vaihe, lehtevä	730	11,7	175
Vaihe 2	Korren kasvu alkaa	700	11,0	165
Vaihe 3	Kukinta alkaa	650	10,2	130
Vaihe 4	Siemenet muodostuvat	560	8,3	80

Vasikoiden lisäruokinnan tarve muodostuu pääosin riittämättömästä energian saannista (Loy ym. 2002). Liian vähäinen energian saanti voi johtua siitä, että laidunpinta-ala on liian pieni suhteessa eläinmäärään, laidunkasvusto on syötetty liian lyhyeksi tai laidun on liian korsiintunutta, etteivät vasikat pysty syömään sitä tarpeeksi (Taulukko 3). Jos vasikoille ei pystytä tarjoamaan hyvälaatuista laidunta riittävästi, on aloitettava lisäruokinta (Gautier ym. 2011).

Keväällä syntyneen vasikan syöntikyky on vielä melko rajoittunut. Alle 200 kg painoinen vasikka ei pysty syömään riittävästi edes kovin hyvää laidunkasvustoa riittävän energian saamiseksi. Loppulaidunkaudesta vasikoiden syöntikyky kasvaa ja energian saanti laidunnurmesta lisääntyy edellyttäen, että laidunnurmi on nopean kasvun vaiheessa. Jos nurmi korsiintuu, täyttävyyden muodostuu haasteeksi. Vasikat tarvitsevat hyvän laidunkasvuston lisäksi emon maitoa, jotta geneettinen kasvupotentiaali saavutetaan (Taulukko 3).

Taulukko 3. Vasikan laidunkasvuston maksimisyönti eri kasvuvaiheissa. Elopainoltaan 150 kg vasikka tarvitsee 1,2 kg päiväkasvuun 47,4 MJ/päivä. Elopainoltaan 250 kg vasikka tarvitsee samaan kasvuun 66,7 MJ/päivä.

Laitumen kasvuvaihe	Elopaino, kg	Syönti, % elopainosta	Syönti, kg ka/pv	Energian saanti, MJ/pv
Vaihe 1	150	1,6	2,4	28,08
	250	2	5	58,5
Vaihe 2	150	1,35	2,03	22,33
	250	1,85	4,62	50,82
Vaihe 3	150	1,1	1,65	16,83
	250	1,5	3,75	38,25
Vaihe 4	150	0,7	1,05	8,72
	250	1	2,5	20,75

Nurmikasvien energia-, raakavalkuais- ja kuitupitoisuudet muuttuvat eri tavalla kukkimisen jälkeen (Spörndly 2003). Varsinkin kosteiden luonnonnurmien nurmilauha menettää sulavuutensa ja maittavuutensa hyvin aikaisessa vaiheessa kasvukautta (Taulukko 4). Sulavuuden heikkeneminen merkitsee sitä, etteivät nuoret eläimet pysty syömään riittävästi tällaista kasvustoa energian tarpeensa täyttämiseksi.

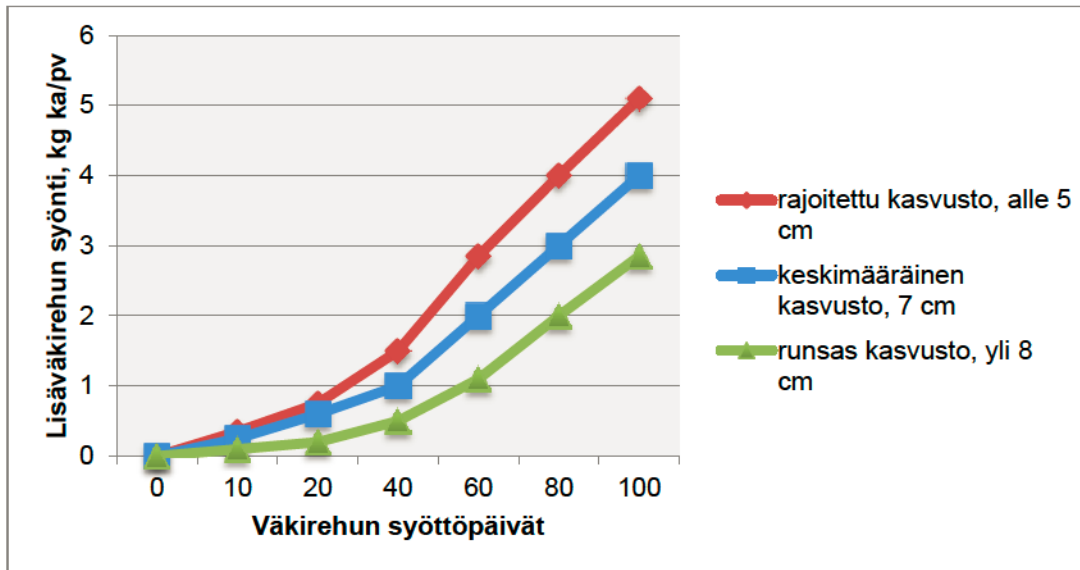
Taulukko 4. Luonnonlaitumilla tavattujen nurmikasvien ravintoarvojen muutoksia tähkän muodostumisen jälkeen (Spörndly 2003).

	Niittynurmikka, nurmi- puntarpää, ahdekaura, nurmirölli		Nurmilauha		Lampaannata	
	Ennen täh- kän muo- dostumista	Tähkimisen jälkeen	Ennen täh- kän muo- dostumista	Tähkimisen jälkeen	Ennen täh- kän muo- dostumista	Tähkimisen jälkeen
Energia, MJ/kg ka	11,1	10,5	9,4	6,1	9,4	9,4
Raakavalku- ainen, g/kg ka	125	72	95	56	60	64
Kuitu, g/kg ka	491	593	521	622	612	626

Nautojen laiduntaessa vegetatiivisessa kasvuvaiheessa (vaihe 1, taulukko 3) olevaa nurmikasvustoa, pötsin tyypin määrä on yleensä riittävä hyvään pötsimikrobien toimintaan. Varsinkin syyskesän hyvin sulavissa kasvustoissa pötsissä hajoavan valkuaisen määrä on kuitenkin korkea (Lardy 1997). Pötsistä imeytyvän ammoniumtyypin määrä voi olla runsasta ennen kuin typpi ehtii ohutsuoleen. Tällaisista kasvustoista ohutsuolesta imeytyvän valkuaisen määrä voi olla melko pieni, vaikka raakavalkuaispitoisuus olisikin korkea. Erityisesti haasteelliseksi tilanne voi muodostua, jos eläimen tarve ohutsuolesta imeytyvälle valkuaiselle on korkea esimerkiksi maidontuotannossa ja nuorilla eläimillä kasvuun. Nurmikasvustosta saatu valkuainen on ollut tietyissä tapauksissa vasikoiden kasvua rajoittava tekijä (Hollingsworth-Jenkins 1994). Alle 120 g/kg ka raakavalkuaista sisältäneen ja heikon D-arvon nurmikasvuston syönti oli vasikoilla Lardyn ym. (2001) mukaan alle 0,90 % elopainosta.

4.1. Laidunolosuhteet ja tuotantotapa

Vasikoiden vieroitus aikaisemmin ja nuorempina ylläpitää emon kuntoluokkaa ja vähentää emon ravintoaineiden tarvetta. Laitumen tuottokyvyllä ja kasvuston pituudella on selkeä yhteys siihen, kuinka paljon vasikat syövät tarjottua lisärehua (Kuva 5). Hyvätuottoisilla peltolaitumilla tarjotun lisärehun kulutus alkaa hitaasti ja jää alle 3,0 kg/päivä. Vastaavasti, jos eläimet ovat haasteellisissa olosuhteissa, lisärehun kulutus lisääntyy kohtuullisen nopeasti. Heikoissa laidunolosuhteissa vasikat voivat syödä tarjottua lisärehua yli 5,0 kg/päivä (Agabriel ym. 2014).



Kuva 5. Väkirehuhun syönti charolais-vasikoilla erilaisilla laitumilla viimeisen 100 päivän aikana ennen vieroitusta (Agabriel ym. 2014).

4.1.1. Hyvätuottoiset peltolaitumet

Jos tilan laidunalueet ovat hyvätuottoisia peltolaitumia, emojen kuntoluokka laidunkauden lopulla on yleensä korkea. Tällöin kuntoluokkaa voidaan hyödyntää ylläpitokauden rehustuksen suunnittelussa. Sisäruokintakauden rehustus voidaan suunnitella siten, että kuntoluokka laskee noin 0,5 kuntoluokkayksikköä. Kuntoluokan hyödyntäminen energiaksi vaatii kuitenkin, että laidunkauden lopussa emo on kuntoluokassa 3,5 tai yli.

Vasikoiden vieroitus voidaan haluttaessa tehdä hyvätuottoisilta laitumilta myöhemmin. Tämä edellyttää, että emot ovat täysikasvuisia ja vasikoiden vieroitusikä pysyy markkinoiden haluamissa rajoissa. Laitumen tuottokyky ja sääolosuhteita tulee seurata tarkasti, jos vieroitus ajoitetaan loppusyksylle. Laidunkasvuston korkeuden tulisi olla koko ajan yli 8 cm, jotta vasikat pystyvät syömään riittävästi (Agabriel ym. 2014).

4.1.2. Heikkotuottoiset laidunalueet

Emolehmiä laidunnetaan paljon ns. luonnonlaitumilla ja muilla heikkotuottoisilla alueilla. Nämä alueet voidaan jakaa ominaisuuksiensa mukaan viiteen eriluokkaan (Andrée ym. 2011, Back 2011):

- Vetiset luonnonlaitumet (Kostea) – näissä pintavesi on melko lähellä maanpintaa. Kasvusto koostuu erilaisista ruohovartisista heinäkasveista (sarat, lauhat, angervot, leinikit yms.).
- Vanhat peltolaitumet ja perinnebiotoopit (Ravinteikas) – kasvustossa voi olla havaittavissa viljeltyjä kasveja, lajikirjo ei ole kovin suuri. Voikukka on yleinen, samoin erilaiset apilat, röllit ja nadat.
- Kostea maaperä (Rehevä) – antaa hyvän kasvualustan erilaisille luonnonkasveille. Heinävartist kasvit, apilat, voikukka, erilaiset virnat.
- Kuiva, hyvin vettä läpäisevä maaperä (Kuiva) – runsas biodiversiteetti. Matalakasvuiset kasvit. Muun muassa nadat, huopanat, matarat ja erilaiset yrtit.
- Metsälaitumet (voi löytyä ominaisuuksia: kuiva, kostea, rehevä) – erilaiset puumaiset kasvit, varvut, koiranheinät. Metsälaitumien tuottokyky on yleensä matalin edellä mainituista.

Taulukko 5. Ravintoainesisällön muutoksia erilaisissa kasvupaikkatyypeissä kasvukauden edetessä (Andrée ym. 2011).

Ravintoainesisältö	Aika	Kuiva	Rehevä	Kostea	Ravinteikas
Energia, MJ/kg ka	Kesäkuu	10,2	10,4	10,1	10,6
	Heinäkuu	9,2	9,5	8,0	10,0
	Elo-syyskuu	9,0	9,3	7,7	9,7
Raakavalkuainen, g/kg ka	Kesäkuu	120	150	150	160
	Heinäkuu	110	140	120	160
	Elo-syyskuu	120	130	120	170
Kuitu, g/kg ka	Kesäkuu	500	500	500	400
	Heinäkuu	530	530	530	430
	Elo-syyskuu	540	540	540	440

Luonnonlaidunten ja muiden heikkotuottoisten alueiden kanto- ja kuiva-aineentuottokyky vaihtelevat laiduntaessa vuosittain kasvuolosuhteista johtuen jopa 12–38 % (Taulukot 5 ja 6.) (Frankow-Lindberg 1988, Andrée ym. 2011).

Taulukko 6. Eri laiduntyyppien keskimääräisiä kuiva-ainesatoja (Andrée ym. 2011).

Laiduntyyppi	Kuiva-ainesato, kg ka/ha
Kuiva	1594
Rehevä	2986
Kostea	5388
Metsälaidun	1071
Ravinteikas	4796

Luonnonlaidunalueiden ravintoainesisältö laskee nopeammin kuin peltolaitumien. Laidunkauden lopussa ja vieroitusajan lähestyessä tämä kannattaa tiedostaa. Toisaalta eläimet pyrkivät laiduntaan aina sulavimpia ja maittavimpia kasveja, jos niillä on mahdollisuus valita (Andrée ym. 2011). Luonnonlaitumilla voidaan säilyttää hyvä tuotanto mm. eläintiheyttä säätämällä ja valitsemalla sopiva rotutyyppi. Alkulaidunkaudella eläintiheys voi olla 1,5 emovasikkaparia/ha, loppulaidunkaudella samalla alueella eläintiheys tulisi laskea tasolle 0,75 emovasikkaparia/ha (Andrée ym. 2011, Back 2011). Eläinten tulisi säilyttää hyvä tuotannon taso myös loppulaidunkaudella.

Heikkotuottoisilla laidunalueilla laiduntaneiden emojen kuntoluokat ovat pääasiallisesti matalampia kuin peltolaitumilla laiduntaneiden emojen. Heikkotuottoisten laidunalueiden tuottokyky myös laskee jyrkemmin kasvukauden loppua kohden. Emojen kuntoluokka ei saisi laskea laidunkauden lopussa alle luokan 2,0. Emot tarvitsevat sisäruokintakaudelle hyvän, kuntoluokkaa nostavan rehustuksen, jos kuntoluokka on 2,0–2,5. Ensiarvoisen tärkeää on valita eläinten genotyyppi oikein ja sopivaksi erilaisille laidunalueille (Dillon 2016).

Taulukko 7. Laitumen tuottokyky vaikuttaa charolais-sonnivasikoiden lisäväkirehun syöntiin, rehuhyötysuhteen ja kasvuun (Agabriel ym. 2014). Vasikoiden kasvu -sarakkeen luvut kuvaavat sitä, paljonko lisäväkirehulla saavutettiin lisäkilogrammoja ja lisäkasvua verrattuna ilman lisäväkirehua kasvaneisiin vasikoihin.

Laitumen kunto	Lisärehustus (väkirehu)		Vasikoiden kasvu			Vieroitusikä, pv	Lisärehun menekki, kg/1 kg elopainoa	Lisärehun hyötysuhde, kasvu g/kg lisärehua
	Kesto, pv	Lisärehun kulutus, kg/eläin	Muodostuneet keskimääräiset lisäkilo-grammat	Lisäkasvu syntymästä vieroituksen, g/pv	Lisäkasvu lisärehustuksen aikaan, g/pv			
Heikko (karkearehua vietävä laitumelle)	106	223	51	224	477	231	4,4	229
Hyvä (riittävästi määrällisesti ja laadullisesti)	114	208	21	75	188	244	9,8	102
Keskinkertainen (heikkenee laidunkauden loppua kohti)	119	239	33	130	280	236	7,2	139

Lisärehujen syöntiin vaikuttaa se, kuinka paljon laidunta tai karkearehua on saatavilla ja millaista tarjottu lisärehu on. Heikolla laitumella olevien vasikoiden kasvu tarvitsee lisärehustusta. Lisärehustuksesta saadaan selvä hyöty parempina vieroituspainoina ja hyvänä rehuhyötysuhteena (Taulukko 7) (Agabriel ym. 2014). Toisaalta sama vaikutus saavutetaan, jos eläimille pystytään tarjoamaan hyvää laidunta joko ns. vasikoiden omana laidunnusmahdollisuutena tai kokonaislaidunnuksena (Harvey & Burns 1988, Myers ym. 1999, Fluharty ym. 2000). Vasikoiden lisärehun syöntiin vaikuttaa yllättävästi eläimen luonne ja käyttäytyminen. Uteliaat ja luottavaiset vasikat oppivat syömään lisärehua nopeammin kuin aremmat laumatoverit (Agabriel ym. 2014).

Heikkotuottoisilta alueilta vasikat tulisi vieroittaa keskimäärin kuukautta aikaisemmin kuin hyvä-tuottoisilta peltolaitumilta. Vasikat pystytään tällä tavoin ruokkimaan täsmällisemmin paremmilla rehuilla ja välttämään loppulaidunkauden kasvutaantuma. Nuorten eläinten rehuhyötysuhde on aina parempi kuin aikuisten emojen. Arvokkaat rehupanokset kannattaa suunnata niin, että niistä saadaan paras mahdollinen hyöty (Dillon 2016).

Sääolosuhteiden seuraaminen. Syksyllä sääolosuhteet määrittävät osittain vieroituksen ajoitusta. Vasikoiden vieroitus kannattaisi kuitenkin aina tehdä ennen jatkuvia syyssateita. Heikot olosuhteet, märkyys ja liejuisuus heikentävät vasikoiden kasvua. Tällaisissa olosuhteissa puuttuvia kilo-grammoja ei saavuteta. Syksyllä vieroitus kannattaa suorittaa ajoissa (Agabriel ym. 2014).

Emojen ikä, rotu ja maidontuotantomäärä. Karjan ikärakenne vaikuttaa vieroituksen ajoitukseen. Nuoret emot eivät tuota maitoa yhtä paljon kuin vanhemmat emot (Taulukko 8). Toisaalta nuorien emojen ravintoaineiden tarve on suurempi kuin vanhempien emojen. Ylläpidon lisäksi ne tarvitsevat ravintoaineita vielä myös omaan kasvuunsa. Emo on täysikasvuinen vasta 4–5-vuotiaana. Nuoret emot hyötyisivät vasikoiden aikaisesta vieroituksesta. Ensimmäistä ja toista kertaa poikineiden emojen seuraava tiinehtyminen parantuu 35 %, kun tämän ryhmän vasikat vieroitetaan kolme viikkoa aikaisemmin kuin useamman kerran poikineiden emojen vasikat. Nuoret emot stressaantuvat vieroituksesta vähemmän kuin vanhemmat emot (Ungerfeld ym. 2011).

Taulukko 8. Emon rodun ja iän vaikutus maidontuotantomäärään (Field 2007, Agabriel ym. 2014, Cottle & Kahn 2014, NRC 2016).

	Angus	Hereford	Simmental	Salers	Charolais	Limousin
Maidontuotantokauden pituus, pv	245	245	250	287	270	270
Maidontuotantomäärä, täysikasvuinen emo, kg	2085	1838	3000	2298	1932	1661
Keskimääräinen maidontuotanto, täysikasvuinen emo, kg/pv	8,5	7,5	12	8	7,2	6,2
Maidontuotantomäärä, hiehot/kerran poikineet, kg	1863	1617	2552	2008	1732	1482
Keskimääräinen maidontuotanto, hiehot, kg/pv	7,6	6,6	10,2	7	6,4	5,5
Ero, useamman kerran poikineet vs. hiehot, %	-10,5	-12	-15	-13	-10	-11
Yksilöiden väliset erot, %	17	18	23	21	19	19

Maidontuotantomäärä vaikuttaa eri tavalla eri rotujen vasikoiden kasvuun. Rotutyypit vaikuttaa vasikoiden kasvupotentiaaliin ja maidon ravintoaineiden hyödyntämiseen. Rodun perinnöllinen kasvu, kasvurytmi ja kasvupotentiaali antavat raja-arvot sille, kuinka emon maidontuotanto vaikuttaa vasikan kasvuun (Taulukko 9) (Dillon 2016). Charolais-eläinten geneettinen kasvupotentiaali on korkea, joten ravintoaineiden hyödynnys on tehokasta. Limousin-eläimillä geneettinen kasvurytmi on erilainen ja toisaalta vasikoiden syntymäpaino pienempi kuin charolais-eläimillä, joten alkukasvu on usein matalammalla tasolla (Agabriel ym. 2014).

Taulukko 9. Yhden maitokilogramman vaikutus kasvuun eri rotutyypeillä (Agabriel ym. 2014).

Rotu	Vasikan ikä	3 kuukautta	6 kuukautta	8 kuukautta
Charolais	Yhden maitokilogramman vaikutus kasvuun, g/pv	100	90	65
Limousin		85	100	-
Salers		65	80	-

Runsaasti maitoa tuottavat emot menettävät herkemmin kuntoluokkaansa kuin pienemmän maidontuotantopotentiaalin emot. Heikoissa ympäristöolosuhteissa runsasmaitoisten emojen vasikat kannattaisi vieroittaa aikaisemmin, jotta emon kuntoluokka ei laske liikaa. Haasteelliseksi asian tekee se, että runsasmaitoisten emojen vasikat myös kokevat enemmän vieroitusstressiä (Ungerfeld ym. 2009).

Sairastetut utaretulehdukset voivat aiheuttaa ns. tyhjiä neljänneksiä, joista ei tule maitoa. Vanhemmilla emoilla tyhjiä neljänneksen esiintyminen voi lisääntyä. Tällöin emojen maidontuotantomäärä on alentunut. Tällaisten emojen vasikat voivat tarvita lisäruokintaa keskimääräistä herkemmin (Agabriel ym. 2014).

Tiineytysaika = Poikimakauden pituus. Emolehmätuottajan olisi huomioitava, että poikimakauden pituus on keskimäärin sama kuin se aika, jonka siitossanni on ollut emolaumassa (Dudouet 2010). Pitkä astutuskausi eli siitossannin pito yhdessä emojen kanssa merkitsee usein lukumääräisesti suurempaa määrää nuoria ja kevyitä vasikoita vieroitusaikaan. Tämä johtuu tuotantojärjestelmästä, kaikille emoille on annettu ns. mahdollisuus tiinehtyä, koska siitossannia on pidetty laumassa rajoittamaton aika. Tällöin myös myöhään tiinehtyneiden määrä lisääntyy (Cottle & Kahn 2014).

Kontrolloidussa, rajoitetussa astutuskaudessa siitossanni otetaan pois laumasta halutun poikimakauden pituisen ajanjakson jälkeen. Emoille tehdään tiineystarkastus. Tiinehtymättömät joko myydään tyhjinä teuraaksi, myydään tiineytettynä tilalle, jossa emo on sopivassa poikima-ajassa tai siirretään seuraavaan poikimajaksoon (kevätpoikiva -> syyspoikiva). Suunnitelmallisella ja systemaattisella toiminnalla poikima-aika pystytään pitämään rajoitettuna, jolloin vieroitettava vasikkaryhmä muodostuu tasaisemmaksi (Dudouet 2010, Cottle & Kahn 2014).

5. Vieroitusstrategiat

Vieroitus tulisi aina suorittaa mahdollisimman vähän stressiä aiheuttavalla menetelmällä. Luonnossa eläimet vieroittavat jälkeläisensä vähitellen (Price 2008). Emolehmätuotannossa luonnon toimintatapojen täydellinen mukaileminen on harvoin mahdollista. Eläimelle vähiten stressiä tuottava menetelmä on toteuttaa yksi muutos kerrallaan (Grandin & Deesing 2008). Muutokseen valmentaminen voidaan tehdä käytäntöön helposti sovellettavilla pienillä muutoksilla, kuten esimerkiksi:

- Lisäruokinnan aloittamisella ennen vieroitusta
- Kaksivaihevieroituksella
- Vasikoiden tuomisella emojensa kanssa muutamaksi päiväksi ennen vieroitusta ympäristöön, jossa vieroitus tehdään

Vieroitusta suunniteltaessa ja toteutettaessa tulisi ottaa huomioon:

- Tilan ja laitumen olosuhteet (peltolaidun, luonnonlaidun, tavanomainen tuotanto, luomutuotanto)
- Sääolosuhteet
- Emoien ikäjakauma
- Vieroitettavien vasikoiden ikäjakauma
- Rotu
- Tuotantotapa (pihvivasikka, jalostus, kasvatus samalla tilalla)

Vieroituspäätös tulee tehdä punnitsemalla vasikan painon, vasikasta saatavan tulon, kasvatuskustannusten, emon tiineyden, maidontuotannon- ja ylläpitokustannusten välistä erotusta ja etuja. Vieroitusstrategiaa valittaessa tulisi huomioida:

- Vasikoiden tulee olla vähintään 100 päivän ikäisiä
- Vasikat eivät saa olla yli 7 kuukauden ikäisiä
- Vasikat eivät saa painaa alle 100 kg
- Emoien kuntoluokka ei saa laskea alle 2,5

5.1. Vieroitusmenetelmät

Vieroitus aiheuttaa stressiä emolle ja vasikalle, mikä voidaan havaita lisääntyneenä ääntelynä ja yleisenä rauhattomuutena. Stressin kokemus heikentää eläinten hyvinvointia olennaisesti (Haley 2006). Stressi aiheutuu emovasikkasuhteen päättymisestä, tutun sosiaalisen ryhmän hajoamisesta ja maidon saannin loppumisesta (Price 2008). Vieroitusstressin aiheuttajat vaikuttavat vasikan käyttäytymiseen eri tavalla (Haley ym. 2005). Vasikat vähentävät tai jopa lopettavat rehun syömisen, kävelevät päämäärättömästi ja äänтелеvät voimakkaasti (Price 2008). Oletetaan, että nauta äänтелеe kommunikoidakseen esimerkiksi eri tunnetiloistaan (Watts & Stookey 2000). Vasikka ja emo tunnistavat toistensa äänen, joten ääntelyn tarkoitus on mahdollistaa jälleen kohtaaminen (Watts 2001, Von Keyserlingk & Weary 2007).

Vieroituksessa eläinten muuttunut ympäristö, esimerkiksi siirto laitumelta eläinrakennukseen, voi heikentää eläinten kykyä tunnistaa ennestään tuttujakin eläimiä. Tämä voi johtaa lisääntyneeseen aggressioon eläinten keskuudessa (Mendl 1999). Lisäksi vieroituksessa toisilleen tuntemattomia vasikoita sekoitetaan samaan ryhmään, mikä aiheuttaa aggressiivisuutta eläinten keskuudessa. Eläinryhmien sekoittaminen lisää eläinten kokemaa stressiä (Weary ym. 2007). Vieroitus itsessään voi aiheuttaa lisääntynyttä aggressiivisuutta ja ahdistuneisuutta eläimissä. Lisääntyneen aggressiivisuuden on ajateltu johtuvan muuttuneista olosuhteista ja emovasikkasuhteen toteutumisen estämisestä (Veisier & Le Neindre 1989). Vieroitus on haasteellinen ajankohta eläinten terveydelle. Vieroituksen ajankohtaan liittyvät tapahtumat heikentävät eläinten vastustuskykyä ja altistavat erilaisille taudinaiheuttajille sekä loukkaantumisille (Haley 2006).

5.1.1. Perinteinen vieroitus

Perinteisessä vieroituksessa emo ja vasikka erotetaan toisistaan ilman minkäänlaisia ennakoivia toimenpiteitä. Vieroitus voidaan suorittaa joko niin, että vasikat ja emot lajitellaan ja erotetaan eläinrakennuksessa eri karsinoihin tai niin, että emot jäävät laitumelle ja vasikat siirretään eläinsuojaan. Rakenteiden tulee olla kummassakin tapauksessa niin kestäviä, etteivät vasikka tai emo pysty palaamaan toistensa luokse. Perinteinen vieroitus on hyvin stressaava toimenpide kaikille osapuolille, myös karjanhoitajalle. Eläimet ovat erittäin rauhattomia 3–5 päivää perinteisen vieroituksen jälkeen. Käytännössä on havaittu, että vasikka- ja emoryhmien sijoittaminen niin kauaksi toisistaan, että ääniyhteys heikkenee, nopeuttaa olennaisesti eläinten vieroitusprosessia ja helpottaa vieroituksesta toipumista (Haigh ym. 1997).

Perinteisen vieroituksen stressaavuutta voidaan vähentää tekemällä vieroitusta ennakoivia toimenpiteitä, jotka valmentavat varsinkin vasikkaa emon poissaoloon. Ennakoiva, pehmeämpi vieroitus lisää eläinten hyvinvointia. Markkinoilla on havaittavissa lisääntyvissä määrin signaaleja kuluttajien preferensseistä valita parempaa eläinten hyvinvointia edustavia tuotteita. Yksinkertaisin stressiä lieventävä toimenpide on tarjota vasikoille lisärehustusta viimeistään kaksi viikkoa ennen vieroitusta. Onnistuneella lisäruokinnalla voidaan lyhentää loppukasvatusaikaa 2–3 kuukaudella. On myös havaittu, että pehmeämmin vieroitetut vasikat voivat olla kestävämpi kuljetusstressiä vastaan (Arghington ym. 2005) ja ne ovat sosiaalisempia kuin perinteisesti vieroitetut vasikat (Veissier & Le Neindre 1989).

5.1.2. Kaksivaihevieroitus nenäläpillä

Vaihe 1, päivä 1:

- Eläinten kokoaminen yhteen joko laitumella tai eläinrakennuksessa
- Vasikoille nenäläpät
- Vasikat päästetään takaisin samaan ryhmään emojensa kanssa

Vaihe 2, päivä 4 tai 5:

- Eläinten kokoaminen uudelleen
- Vasikat ja emot erotetaan toisistaan
- Poistetaan nenäläpät
- Emot voidaan jättää edelleen laitumelle
- Vasikat viedään eläinrakennuksille
- Aloitetaan vieroituksen jälkeinen kasvatus

Kaksivaihevieroitus esiteltiin emolehmuottajille ensimmäisen kerran 2000-luvun alussa. Menetelmässä on nimensä mukaisesti kaksi vaihetta. Ensimmäisessä estetään vasikan maidonsaanti ja toisessa vaiheessa emovasikkapari erotetaan lopullisesti. Vasikalle asennetaan sieraimiin muovinen läppä, joka estää imemisen. Vasikka ei pysty ottamaan nisää suuhunsa. Nenäläppä ei estä muiden rehujen syömistä eikä veden juomista. Pääasiallisena stressiä lieventävänä vaikutuksena on sosiaalisen ryhmän ja emovasikkasuhteen säilyminen (Haley 2006). Alussa nenäläppiä suositeltiin pidettävän jopa kaksi viikkoa (Grandin & Deesing 2008). Nykykäytäntö on osoittanut, että 4–5 päivää on riittävä aika nenäläppien pidolle, emon maidontuotannon vähenemiselle ja eläinten valmentamiseen lopulliseen eroon (Haley ym. 2005).

Tarvittavat välineet:

- Käsittelyhäkki
Nenäläpän asentaminen on yksinkertaisinta, kun vasikan pään saa hyvin kiinni
- Riittävästi irtoaitoja
- Nenäläppä jokaiselle vasikalle
- Perustaidot eläinten sujuvasta käsittelystä
- Kärshivällisyyttä

Nenäläppien asentamisen jälkeen on tyypillistä, että vasikat hakevat entistä intensiivisemmin turvaa emoistaan. Kolmena ensimmäisenä päivänä nenäläppien asentamisen jälkeen vasikat viettävät aikaansa lähempänä emoaan kuin ne vasikat, joilla ei ole nenäläppää. Kaksivaihevieroituksen toisen vaiheen jälkeen eli lopullisessa vieroituksessa nenäläpälliset vasikat ovat rauhallisempia ja asettuvat syömään nopeammin kuin vasikat, joilla ei ole ollut nenäläppiä (Haley ym. 2005, Lucas ym. 2007, Lambertz ym. 2014).

Kaksivaihevieroituksessa vasikoiden vieroituksen jälkeinen kasvu on ollut hieman parempaa kuin perinteisesti vieroitetuilla vasikoilla (Haley 2006). Pääsääntöisesti tämä johtuu siitä, että kaksivaiheisesti vieroitetut vasikat eivät ole yhtä levottomia kuin perinteisesti vieroitetut vasikat (Lambertz ym. 2014). Kaksivaihevieroitetut vasikat keskittyvät syömään, märehimään ja lepäämään. Perinteisesti vieroitetut vasikat syövät normaalisti tarjottuja rehuja usein vasta viikon kuluttua vieroituksesta (Haley 2006).

Nenäläpällisen kaksivaihevieroituksen haasteena voidaan pitää nenäläppien heikkoa soveltuvuutta rakennettuun ympäristöön. Menetelmä on kehitetty laajoille laidunalueille, joissa ei ole kiinteitä rakenteita, joihin vasikan nenäläppä voisi osua. Laidunkäytössä on arvioitu, että yli 95 % nenäläppistä pysyy vasikoiden nenässä ja pystytään käyttämään uudelleen (Haley ym. 2005).

Nenäläppä on tehty melko kovasta muovista. Usein nenäläppä irtoaa helposti osuessaan oikeassa kulmassa kiinteään rakenteeseen. Kun irtoaminen tapahtuu vasikoiden ja emojen ollessa samassa tilassa, vasikka on takaisin utareella hyvin pian ja kaksivaihevieroitus on epäonnistunut. Nenäläppämalli kannattaa myös valita huolella. Sopimaton ja liian pitkään käytetty nenäläppä voi aiheuttaa runsaasti vaurioita nenän sisäpinnalle (Lambertz ym. 2014). Nenäläppämalliin ja muotoiluun tulisi kiinnittää huomiota ennen asentamista (Boland ym. 2008, Grandin & Deesing 2008). Imemisen estävä piikillinen malli ei välttämättä sovellu parhaimmalla mahdollisella tavalla vasikoiden imemisen estämiskäyttöön/kaksivaihevieroitukseen (Boland ym. 2008, Lambertz ym. 2014).

5.1.3. Kaksivaihevieroitus aitavieroituksena

Kaksivaihevieroitus voidaan suorittaa myös ns. aitavieroituksena. Vertailevien tutkimusten tulokset aitavieroituksen ja nenäläppävieroituksen välillä ovat olleet vaihtelevia. Kaksivaihevieroitus nenäläpällä on osoittautunut muutamissa tutkimuksissa enemmän eläinten hyvinvointia lisääväksi (Haley 2006, Enriquez ym. 2010, Quintas ym. 2010) ja toisissa aitavieroitus on ollut tehokkaampi (Price ym. 2003, Boland ym. 2008). Yhdistämällä sekä nenäläppä että aitavieroitus ns. kolmivaihevieroitukseksi, vieroitusstressi on saatu minimoitua (Rawls 2009).

Vaihe 1, päivä 1:

- Eläinten kokoaminen yhteen joko laitumella tai eläinrakennuksessa
- Vasikat erotellaan emoistaan
- Vasikat ja emot sijoitetaan kahdelle eri puolelle tukevaa aitaa, joka mahdollistaa näkö-, kuulo- ja hajuyhteyden

Vaihe 2, päivä 5 tai 6:

- Eläinten lopullinen erottaminen toisistaan
- Suositeltavaa olisi, että vasikat voisivat jäädä vieroitustilaan ja emot siirrettäisiin pois esimerkiksi takasin laitumelle

Aitavieroituksessa vasikat ja emot sijoitetaan eri puolille aitaa. Aidan tulisi estää vasikan imeminen. Verkkoaita, jossa on riittävän pienet aukot, on usein toimivin vaihtoehto. Eläinten käyttäytymistä kuitenkin helpottaa se, että emo ja vasikka näkevät, kuulevat ja haistavat toisensa. Stressiä lievittää se, että sosiaalinen kontakti säilyy tutun eläinryhmän välillä (Price ym. 2003). Aitavieroitetut vasikat sopeutuvat helpommin vieroitustilanteeseen kuin perinteisesti vieroitetut vasikat. Ne ovat rauhalli-

sempia ja makaavat ja syövät enemmän vielä seitsemäntenä päivänä vieroituksen jälkeen kuin perinteisesti vieroitetut vasikat (Price ym. 2003). Aitavieroituksessa lopullinen vieroitus on käytännöllisintä tehdä 5–6 päivää ensimmäisen vaiheen jälkeen (Price 2008).

5.1.4. Kaksivaihevieroitus rajoitettuna emon ja vasikan yhdessäolona

Kaksivaihevieroitus voidaan suorittaa rajoittamalla vasikan ja emon yhdessäoloa muutamaan tuntiin päivässä. Tekniikka on tehokas vähentämään eläinten kokemaa stressiä, mutta erittäin työvoimavaltainen (Lay ym. 1998). Imemisen rajoittaminen noin viikon ajan ennen lopullista vieroittamista vähentää vasikan sosiaalista ja ravintoaineiden tarpeen riippuvuutta emosta. Rehujen syönti lisääntyy rajoitetun maidonsaannin aikana olennaisesti. Vieroitus rajoittamalla päivittäistä yhdessäoloa on erityisen hyödyllinen vieroitustekniikka aikaisin vieroitettaville vasikoille (Lay ym. 1998).

Vaihe 1, päivä 1:

- Eläinten kokoaminen eläinrakennukseen
- Vasikat ja emot erotetaan toisistaan

Vaihe 2, päivät 2–7

- Vasikat päästetään emojen pariin 1–2 tunniksi
- Käsittelyhäkin kautta vasikat ja emot omiin karsinoihin

Vaihe 3, päivä 8:

- Vasikat ja emot erotetaan lopullisesti toisistaan
- Ei enää mahdollisuutta imemiseen

Tarvittavat välineet:

- Toimiva käsittelyjärjestelmä, joka mahdollistaa eläimien sujuvan kokoamisen ja erottelun kahteen eri ryhmään
- Pitävät karsinat
- Kärsivällisyyttä
- Eläinten käsittelyhalua- ja taitoa

Vasikoiden sosiaalista stressiä, joka aiheutuu vieroituksessa, voidaan yrittää lievittää toimintatavoilla, jotka on todettu hyödyllisiksi muilla märehtijöillä. Kokeellisesti tehokkaimmaksi tavaksi on todettu muutaman emon poisto kerralla ryhmästä kahden viikon aikana. Kahden viikon jälkeen kaikki emot on poistettu ja jälkeläiset vieroitettu. Kanadanhirvillä tehdyssä kokeessa tällä tavoin vieroitetut vasat olivat vieroituksen jälkeen selvästi rauhallisempia kuin perinteisesti vieroitetut vasat (Church & Hudson 1999).

5.1.5. Vieroitustekniikoiden vaikutukset päiväkasvuun ja vasikoiden menestymiseen

- Tuottajan tavoitteena tulisi olla kasvattaa eläimet tiettyyn elopainoon tiettyssä ajanjaksossa säilyttäen hyvä ruhon- ja lihan laatu
- Kasvatuksen tulisi tapahtua taloudellisesti kannattavasti siten, että avainkohdat ovat tiedossa ja kustannustehokkuus on laskettu

Vasikoiden kokema stressi voi vaikuttaa pitkäkestoisesti eläinten kasvutuloksiin ja menestymiseen tuotantoeläiminä. Vieroitusstressi aiheuttaa vastustuskyvyn heikkenemistä, joka voi altistaa eläimet sairastumiselle. Merkittävin asia vieroituksen yhteydessä on tuottaa eläimille mahdollisimman vähän ylimääräistä stressiä. Vasikoille tulisi esitellä muutokset yksi kerrallaan, vaikka se tietyissä tapauksissa tietää enemmän käsittelyä ja työtä (Dudouet 2010).

Nenäläppien avulla vieroitetut vasikat ovat keskimäärin kasvaneet paremmin vieroituksen yhteydessä ja vieroituksen jälkeen kuin perinteisesti vieroitetut vasikat (Haley ym. 2005). Aitavieroitus vaikuttaa positiivisesti vasikoiden kasvuun vielä kaksi viikkoa vieroituksen jälkeen. Perinteisesti vieroitetut vasikat voivat olla vielä 10 viikkoa vieroituksen jälkeen heikommin kasvavia ja niiden elopaino voi olla merkittävästi matalampi kuin aitavieroitettujen vasikoiden (Price ym. 2003, Lucas ym. 2007). Vasikoiden toipuminen vieroituksesta kestää keskimäärin kaksi viikkoa lopullisesta emosta erottamishetkestä laskettuna (Cottle & Kahn 2014). Kaksivaihevieroitettujen vasikoiden terveys on loppukasvatusvaiheessa ollut keskimäärin parempi kuin perinteisesti vieroitettujen vasikoiden (Cottle & Kahn 2014).

5.2. Vieroituksen käytännöt

Vieroitus tulisi aina ajoittaa siten, että vasikat ovat tilalla vieroitettuna vähintään viikon ennen siirtoa seuraavalle tilalle.

Vieroitusta suunniteltaessa huomioitavia asioita:

- Kaksivaiheinen vieroitus vs. perinteinen vieroitus
- Rehut
 - Onko hyvälaatuista karkearehua?
 - Onko väkirehua riittävästi?
 - Kivennäiset ja vitamiinit
 - Onko seos valmiina ja houkuttelevana pöydällä, kun vasikat siirretään tilaan?
 - Mahtuvatko kaikki vasikat esteettömästi syömään samanaikaisesti?
- Eläinten siirto/kuljetus laitumelta pihatolle
 - Tulevatko kaikki eläimet vai vain vasikat?
- Kestävät, turvalliset rakenteet
 - Vasikat pyrkivät emojen luokse ja emot pyrkivät vasikoiden luokse
 - Vasikkatilojen on oltava sellaisia, etteivät eläimet pysty vahingoittamaan itseään ja vasikat pysyvät halutuissa karsinoissa. Samat asiat pätevät myös emokarsinoihin.
 - Jos emot jäävät laitumelle, aitojen tulee olla hyvässä kunnossa ja kestäviä.
- Pystytäänkö vieroitettujen vasikoiden tilat pitämään kuivina ja puhtaina päivittäin? Eri-tyistä huomiota on kiinnitettävä lantakäytävien puhdistukseen ja kuivitukseen!
- Tarvitaanko vieroitukseen ylimääräistä työvoimaa? Onko riittävästi työvoimaa? Onko työvoima osaavaa? Tietävätkö kaikki tehtävänsä ja ovatko ajan tasalla asioista?

Vieroitus on stressaava tapahtuma vasikalle. Vieroitukseen sopeutuminen vaatii vasikalta noin 7 päivää. Tänä ajanjaksona ei suositella tehtävän ylimääräisiä muutoksia vasikan olosuhteisiin. Ns. suoraan autoon vieroitetut vasikat altistetaan huomattavalle olosuhtemuutokselle ja vieroitusstressille samanaikaisesti. Tällainen stressivaikutus voi näkyä lisääntyneenä sairastuvuutena koko eläinryhmässä ja yksittäisissä eläimissä koko loppuvaiheen kasvatuksen epäonnistumisena/heikompana menestyksenä (Cottle & Kahn 2014).

Eläinten uuden oppiminen tapahtuu oppimisen ja yrityksen kautta (Price 2008). Vieroitus on vasikalle haasteellinen ajankohta, koska vanhempien eläinten esimerkki puuttuu. Nuoret eläimet sijoitetaan yleensä keskenään uuteen ympäristöön (Haley 2006). Vieroitus katkaisee suhteen totuttuun eläinryhmään ja emoon, joka on opettanut erilaisia käyttäytymismalleja esimerkkioppimisen kautta. Laitumelta vieroitetut vasikat eivät ole tottuneet rakennettuun ympäristöön, mm. vesikupit ja ruokintapaikka voivat olla erilaisia kuin laitumella. Vasikoilla ei välttämättä ole ollut kovinkaan paljon kontaktia ihmisiin tai koneisiin, joita käytetään eläinrakennuksissa.

Suurissa yksiköissä ja isoissa vieroitettujen vasikoiden ryhmissä on havaittu, että vasikoiden on aluksi vaikea hahmottaa, missä rehut ja vesipisteet sijaitsevat. Muutaman vanhemman eläimen sijoittaminen samaan karsinaan ei ole aina antanut haluttua positiivista vaikutusta vasikoiden sopeutu-

misprosessiin (Gibb ym. 2000). Vasikat ovat kuitenkin viettäneet enemmän aikaa ruokintapöydällä ja kasvutulokset ovat olleet hieman parempia, jos karsinassa on ollut vanhempi eläin ns. ohjaamassa toimintaa (Loerch & Fluharty 2000). Käytännössä tällaisten tekniikoiden hyödyntäminen tuotantoympäristössä voi olla hyvinkin haasteellista ja epäkäytännöllistä.

Suurin muutos tapahtuu vasikoiden ruokinnassa. Emon maidon ja laidunnurmen saanti loppuu. Nämä korvautuvat säilörehulla ja väkirehulla. Vasikoille tulee tarjota ruokinnalliselta laadultaan rehuja, joiden syönti on maksimaalista ja maittavuus hyvä. Lisäruokinta väkirehuilla valmistaa vasikan pötsiä ruokinnan muutokseen. Laitumella tapahtuvassa lisärehujen syönnissä on kuitenkin yksilöllistä vaihtelua, ja välttämättä kaikki vasikat eivät ole syöneet lisärehuja. Vieroitettujen vasikoiden rehun syöntiä ja terveyttä tulisi seurata tarkasti vieroituksen jälkeen.

Huomioi vieroittaessa:

- Vieroita vasikkaryhmät iän ja koon mukaan.
- Jos vasikoista yli 20 % on nuorempia kuin neljä kuukautta, harkitse kahta vieroitusryhmää
- Jos joudutaan vieroittamaan kaikki vasikat yhdellä kerralla, nuoremmat ja elopainoltaan pienemmät vasikat tulisi erotella omaksi ryhmäkseen. Nuoret ja pienemmät eläimet tarvitsevat erilaisen ruokinnan kuin vanhemmat ja elopainoltaan suuremmat myös loppukasvatuksessa. Ryhmittelyä tarvitaan, jos:
 - Iän vaihteluväli yli kolme kuukautta
 - Elopaino alle 150 kg
 - Elopainon vaihteluväli yli 150 kg

Huomioi vieroituksen jälkeen:

- Varaa aikaa vasikoiden opettamiseen vesipisteille ja ruokintapöytään.
- Eläinten seuranta tulee tehdä vähintään 3 kertaa päivässä mahdollisten ongelmien havaitsemiseksi. Erikseen oleskelevat, vetäytyvät eläimet tulee tarkistaa välittömästi.
- Vieroitettujen vasikoiden tulisi saada olla samoissa olosuhteissa vähintään 7 päivää vieroituksen jälkeen. Tällöin vasikat ovat rauhallisempia ja hiljaisempia jatkokäsittelyä varten ja eläinten hyvinvointi on korkeammalla tasolla.

5.3. Vieroitettujen vasikoiden tilat

Vieroitetulla vasikoilla tulisi olla hyvin tilaa liikkua, levätä ja märehtiä. Riittävä tila vähentää stressiä, koska ennestään tuntemattomien eläinten välillä tapahtuu väistämättä nahistelua ja hierarkiaselvittelyjä. Eläinten hyvinvointia lisää, jos eläimillä on tilaa väistää ja mahdollisuus poistua halutessaan. Tutkimusten mukaan vähintään 3 m² tilaa/100 kg vieroitetun vasikan elopainoa vähentää välienselvittelyn tarvetta vieroitetussa vasikkaryhmässä (Cottle & Kahn 2014). Tilaa tulisi olla vähintään eläin-suojeluasetuksen suosittama määrä.

Rakenteiden tarkastamisessa tulee ottaa huomioon erityisesti paikat, joihin vasikka voi loukata itsensä. Terävät kulmat ja ulkonemat tulisi poistaa. Rakenteet, joihin vasikka voi jäädä kiinni esimerkiksi päästään, tulee tukkia.

Vasikat ovat rauhattomimpia vieroituksen jälkeiset ensimmäiset 2–3 päivää. Tänä aikana on erityisen tärkeää varmistaa, etteivät vasikat pääse karkaamaan ja palaamaan takaisin emojensa luokse (Cottle & Kahn 2014). Kaikki portit kannattaa varmistaa salpojen ja lukkojen lisäksi ylimääräisellä ketjulla tai narulla. Narujen ja ketjujen päät on sijoitettava niin, etteivät vasikat pääse niillä leikkimään ja vahingossa avaamaan portteja. Varsinkin hämärässä ja iltaisin vasikoiden vireystila voi nousta valaistuksesta huolimatta. Tällöin pienikin ylimääräinen ääni tai liike voi säilyttää koko vasikkaryhmän. (Paimentavia) koiria ei tulisi päästää liikkumaan vastavieroitettujen vasikoiden tiloissa (Cottle & Kahn 2014). Eläinryhmälle on käytännöllistä opettaa muutama ns. lähestymisrutiini esimerkiksi ilmoittamalla puhelemalla olevansa tulossa, kun lähestyy vasikkatiloja.

5.3.1. Ruokinta- ja vesijärjestelmät

Ruokintapöytä on yleensä helpoin ja käytännöllisin tapa järjestää vieroitettujen vasikoiden käytännön ruokinta. Ruokintapöydän etuina ovat mm. helppohoitoisuus ja hyvä reuhuhygieniä. Ruokintapöydälle voidaan myös jakaa helposti rehuannos joko seoksena tai erillisruokintana. Ruokintapöydän tulisi olla täynnä tuoretta rehua jo vasikoiden saapuessa tilaan.

Jos vieroitettujen vasikoiden tilassa ei ole ruokintapöytää, karkea- ja väkirehut joudutaan todennäköisesti tarjoamaan erikseen. Heinähäkit tulee sijoittaa kiinteälle, puhtaalle pohjalle. Väkirehut tulisi tarjota kiinteältä, helposti puhdisteltavalta pohjalta. Rehun likaantuminen ja reuhuhygienian heikentyminen voi aiheuttaa vasikoille ripulia.

Kaikissa ruokintajärjestelmävaihtoehdoissa eläimillä tulee olla riittävästi tilaa, että ne pystyvät syömään samanaikaisesti, ilman nahistelua (Agabriel ym. 2014).

Vasikat uittavat mielellään karkearehua vesikuppeissa. Tämä lisää vesikuppien puhdistustarvetta ja tulee ottaa huomioon päivittäisten rutiinien yhteydessä. Vasikoilla tulee olla jatkuvasti vapaa pääsy vesipisteille.



Kuva: Maiju Pesonen

6. Vieroitettujen vasikoiden käsittely ja hoito

Vieroituksen aikaisiin toimintoihin kuuluvat:

- Mahdollisimman vähäisen stressin aiheuttaminen emolle ja vasikalle
- Vasikoiden positiivisten ihmiskontaktien lisääminen
- Vieroitettujen vasikoiden perehdyttäminen peruskäsittelyyn
- Vasikoiden ruokinta kehitysvaiheeseen sopivilla rehuilla, jotka takaavat parhaan mahdollisen kasvun

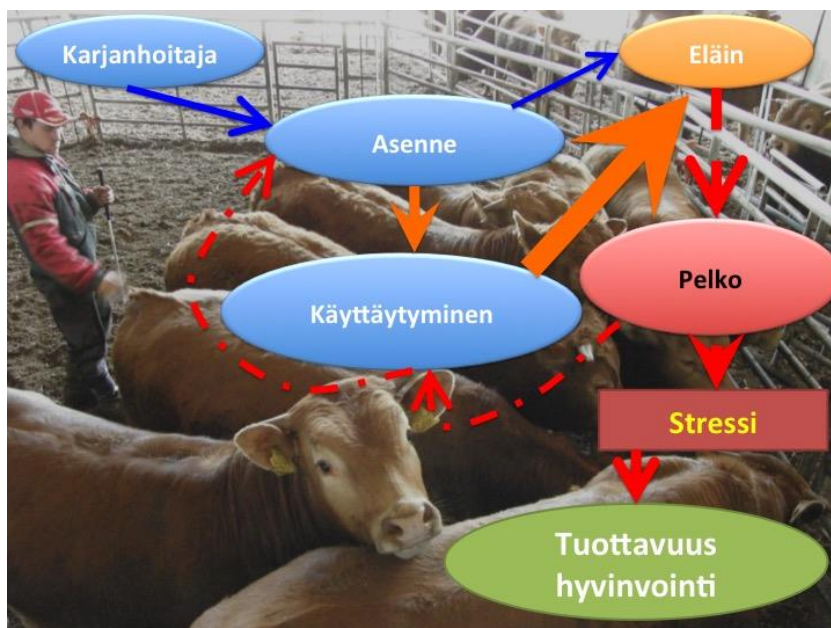
Vieroitettu vasikka on sosiaalisesti ns. hukassa, koska emon ja muiden vanhempien eläinten esimerkiksi on poissa. Vieroitetut vasikat ovat alttiita erilaisille ärsykeille. Vasikat, joilla on positiivisia kokemuksia karjanhoitajasta (kuten rauhallista puhumista ja rapsuttelua), pelkäävät vähemmän muitakin ihmisiä. Karjanhoitajan tulisi liikkua vasikoiden parissa säännöllisesti. Vieroitettujen vasikoiden käsittelyn tulee olla rauhallista ja johdonmukaista. Huutaminen ja vasikoiden läimiminen tekee eläimistä epävarmoja ja pelokkaita käsiteltäviä (Hemsworth & Coleman 2011).

Vieroitetut vasikat etsivät ryhmästä tukea ja turvaa. Ryhmä voi säikähtäessään olla hyvinkin ennalta arvaamaton. Toisaalta rohkeimman yksilön esimerkistä lauma on helposti ohjattavissa. Rauhallisella käsittelyllä arimmatkin yksilöt voivat saada positiivisia kokemuksia, joiden avulla eläin voi olla helpommin käsiteltävissä jatkokasvatuksessa. Haasteellisimpia käsiteltäviä lastauksissa ja teurastamon linjalla ovat pelokkaat eläimet. Tuotantoeläimen jatkuva pelko ja siitä johtuva stressi heikentävät eläinten hyvinvointia ja tuottavuutta. Karjanhoitajan asenne on tärkein tekijä eläimen kokemassa pelossa (Kuva 6) (Hemsworth & Coleman 2011).

Karjanhoitajalla on tietty asenne eläimiä ja työtään kohtaan. Asenne ja tunteet vaikuttavat siihen, kuinka ihminen ohjaa käyttäytymistään. Karjanhoitaja kuitenkin päättää aina itse, kuinka hän tietyissä tilanteissa kohtelee eläimiä. Eläimet kokevat stressiä, jos karjanhoitajan käyttäytyminen aiheuttaa pelkoa ja hätäannystä eläinten keskuudessa. Toisaalta stressaantuneet ja pelokkaat eläimet lisäävät karjanhoitajan negatiivisia asenteita eläimiä kohtaan, ja kierre voi pahentua. Eläinten tuottavuus ja hyvinvointi laskevat niiden kokeman stressin johdosta (Hemsworth & Coleman 2011).

Työnjohtajien ja toisten työntekijöiden työtavat ja esimerkki vaikuttavat siihen, kuinka eläimiä kohdellaan tilalla. Toisaalta työnjohtaja vaikuttaa paljon, siihen onko esimerkiksi karjanhoitajilla halua tai mahdollisuutta kehittää työtapojaan (Grandin & Deesing 2008, Hemsworth & Coleman 2011).

Vieroitettujen vasikoiden hoidossa tulisi kiinnittää huomio puhtaisiin rehuihin, riittävään tilaan, ennakkointiin ja valvontaan sekä puhtaaseen ja kuivaan makuupaikkaan.



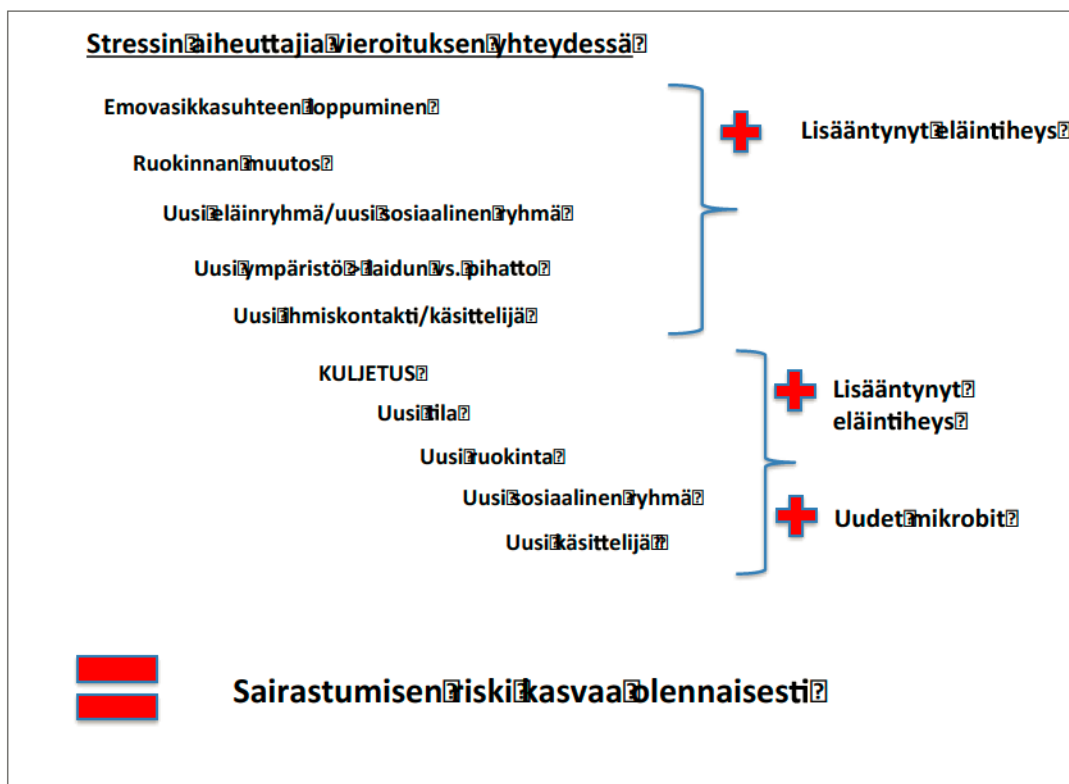
Kuva 6. Karjanhoitajan asenne vaikuttaa eläinten tuottavuuteen ja hyvinvointiin (Kuva: Maiju Pesonen).

6.1. Vieroitusstressin vähentäminen

Vieroitusstressin aiheuttajien ymmärtäminen on ensimmäinen askel siihen, miten vieroitusstressiä pystytään vähentämään. Eläinten hyvinvointia pystytään parantamaan omaksumalla tuotantoon tapoja, joilla erilaisia stressin aiheuttajia voidaan vähentää. Useimmat toimenpiteet, joilla yritetään vähentää vieroitusstressiä pyrkivät helpottamaan vasikan selviytymistä vieroituksen jälkeen. Toiset toimenpiteet pyrkivät imitoimaan luonnon vieroitusprosessia. Toimenpiteitä voidaan myös yhdistää parhaan mahdollisen tuloksen aikaan saamiseksi (Hemsworth & Coleman 2011).

Emovasikkasuhteen muodostuminen ja ylläpito on yhteydessä erilaisten hormonien erittymiseen. Maidontuotanto ja vasikan imeminen vapauttavat emossa oksitosiinia, prolaktiinia ja endorfii-nia. Näiden hormonien määrien ja suhteiden on osoitettu olevan yhteydessä emovasikkasuhteen voimakkuuteen (Silveira ym. 1993, Williams ym. 1996). Oksitosiini on hormoni, joka aiheuttaa kiintymistä kaikissa nisäkkäissä. Imeminen vapauttaa oksitosiinia myös vasikan elimistössä (Lupoli ym. 2001). Vieroitus aiheuttaa vasikassa ja emossa hormonaalisia muutoksia, jotka vaikuttavat vieroitusstressin ohella eläinten käyttäytymiseen ja hyvinvointiin (Weary ym. 2008).

Vieroitusstressi voi alentaa vastustuskykyä ja altistaa eläimet erilaisille taudinaiheuttajille. Esimerkiksi hengitystietulehdusten, ripulien sekä sisä- ja ulkoloisten aiheuttamat vaivat voivat iskeä helpommin vieroituksen jälkeen (Kuva 7) (Lynch ym. 2012). Vaihtoehtoiset vieroitusmenetelmät ovat vähentäneet vasikoiden sairastamista ja kuolleisuutta loppukasvatuksessa verrattuna perinteiseen vieroitukseen. Heikoimpana vaihtoehtona on ollut ns. suoraan autoon vieroitus (Boyles ym. 2007). Varsinkin aikaisin, alle neljän kuukauden iässä, vieroitettujen vasikoiden jatkokasvatuksen onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että eläimet ovat vieroituksen jälkeen lähtötilalla vähintään kaksi viikkoa ennen jatkokasvatukseen siirtämistä (Arghinton ym. 2005).



Kuva 7. Vieroitus aiheuttaa stressiä monella eri tavalla, koska koko vasikan elinympäristö muuttuu.

Perinteisessä vieroituksessa emovasikkasuhte katkaistaan kerralla ja eläimiä ennalta valmistelematta (Cottle & Kahn 2014). Emot kutsuvat vasikoitaan itsepintaisesti ja yrittävät palata vasikoiden luokse. Osa emoista voi olla niin itsepintaisia, että ne rikkovat jopa aitoja päästäkseen vasikkansa luokse. On

ensiarvoisen tärkeää, että vasikat on suljettu karsinaan, josta ne eivät pääse karkaamaan. Yleensä tilannetta rauhoittaa, jos emot ja vasikat eivät kuule toisiaan (Grandin & Deesing 2008).

Vähemmän stressaavina vaihtoehtoina voidaan käyttää ns. aitavieroitusta tai kaksivaihevieroitusta. Yksinkertaisin vaihtoehto aitavieroituksesta on sijoittaa emot ja vasikat 3–4 päiväksi vierekkäisiin karsinoiden siven, että näkö-, kuulo- ja hajukontaktit eläimien välillä säilyvät (Cottle & Kahn 2014). Tämä edellyttää, että mahdollisia tiloja on riittävästi. Yleensä emot voidaan siirtää vaivatta pois noin neljän päivän jälkeen. Haasteeksi voivat muodostua mm. karsina-aitojen rakenteet, joiden välistä vasikalla voi olla mahdollista imeä edelleen emoaan.

Mielenkiintoinen havainto on, että kaksivaihevieroitus rauhoittaa ja vaikuttaa positiivisimmin vieroitustilanteeseen niillä vasikoilla, joilla on aiemmin ollut nenäläppä (Hötzel ym. 2012). Tällainen tilanne voi muodostua tuotannossa silloin, kun emojen kiimakierron alkamista poikimisen jälkeen on, esimerkiksi rajoitetun siemennyskauden johdosta, haluttu nopeuttaa. Vasikoille voidaan asentaa nenäläpät noin kahden kuukauden iässä 5–10 päivän ajaksi, jolloin emojen kiimakierto voi alkaa nopeammin (Dudouet 2010).

Eläinten totuttaminen vieroituksen jälkeiseen ruokintaan vähentää vieroitusstressiä. Yksinkertaisin tapa on tarjota vasikoille lisäruokintaa viimeistään 1–2 viikkoa ennen vieroitusta (Lardy & Maddock 2007). Lisärehustuksen tarjoaminen vähentää parhaimmassa tapauksessa vasikoiden maidon juontia ja siirtää energian saantia enemmän kiinteään rehustukseen (Weary ym. 2008). Lisärehutus voidaan tarjota myös hyvälaatuisena karkearehuna. Olennaista on eläinten totuttaminen siihen rehustukseen, jota tarjotaan vieroituksen jälkeen (Myers ym. 1999, Price ym. 2003, Blanco ym. 2008). Monet samanaikaiset muutokset stressaavat eläintä enemmän kuin, jos ne toteutetaan yksi muutos kerrallaan (Grandin & Deesing 2008). Kaksivaihevieroitus sopii lisärehujen antamistekniikkaan varsin hyvin.

Toimenpide 1, viikko 1:

- Lisärehujen tarjoaminen

Toimenpide 2, viikko 2:

- Nenäläppien asentaminen
- Lisärehujen antamista jatketaan

Toimenpide 3, 4–5 päivää toimenpiteen 2 jälkeen:

- Lopullinen vieroitus

Toisaalta kaikki tutkimukset kaksivaihevieroituksesta eivät ole tuoneet täysin yhdenmukaisesti esille kaikkia nenäläppien hyötyjä. Muutamissa kokeissa vasikoiden päiväkasvu on ollut nenäläppävieroituksessa heikompi verrattuna tavanomaisesti vieroitettuihin vasikoihin (Burke ym. 2009, Lippolis ym. 2016). Toisaalta nenäläppävieroituksen on epäilty aiheuttavan vasikoissa turhautumista, koska emän utareelle ei ole mahdollista päästä, vaikka emo kuitenkin on lähellä (Enriquez ym. 2010, Hötzel ym. 2010). Nenäläppää ei tulisi käyttää vasikoilla yli seitsemää päivää, sillä hyödyt nenäläppästä menetetään liian pitkässä käytössä (Lippolis ym. 2016). Nuoremmat vasikat kokevat enemmän stressiä vieroituksen yhteydessä kuin vanhemmat, aikaisemmin syntyneet vasikat. Vanhemmat vasikat ovat valmiimpia vieroitukseen kuin nuoremmat vasikat (Price 2008). Yleisesti vieroitukseen valmis eläin on yli kuuden kuukauden ikäinen vasikka (Agabriel ym. 2014).

Vieroitusstressiä voidaan lieventää:

- Totuttamalla vasikat vieroituksen jälkeiseen ruokintaan vähintään 2 viikkoa ennen lopullista vieroitusta
- Valitsemalla vähemmän stressiä aiheuttava vieroitusmenetelmä
- Eläinryhmäkohtaisesti oikealla ruokinnalla
- Vieroitettujen vasikoiden ikäkohtaisella jaottelulla
 - Nuoremmat vasikat kokevat enemmän stressiä kuin vanhemmat vasikat
- Säännöllisellä ja rauhallisella eläinten käsittelyllä ja valvonnalla
- Puuttamalla eläinterveydellisiin ongelmiin välittömästi

6.2. Käsittely

- Eläinten parissa toimijoiden tulisi muodostaa vieroitetuille vasikoille mahdollisimman miellyttävä ensikontakti uuteen ympäristöön rauhallisella, johdonmukaisella käyttäytymisellä.
- Vieroitettujen vasikoiden rauhoittaminen tietyillä päivittäisillä rutiineilla antaa vasikoille mahdollisuuden muodostaa uudet sosiaaliset suhteet, mikä vähentää stressiä ja parantaa vastustuskykyä.
- Vasikat ovat arkoja koville, uusille äänille. Vältä huutamista ja kovia odottamattomia ääniä.

Vasikat, jotka on valmennettu kasvattajatilalla tietynlaisiin perustoimenpiteisiin, mm. ohjattu löytämään ruokinta- ja vesipisteet, ovat menestyneet merkittävästi paremmin loppukasvatuksessa (Walker ym. 2007). Vieroitettujen vasikoiden johdonmukaisella käsittelyllä vieroituksen jälkeisenä ajanjaksolla voidaan merkittävästi helpottaa eläinten käsittelyä jatkokasvatuksessa (Warburton & Miln 2010). Eläinten fysiologiset stressimarkkerit (mm. stressihormonipitoisuudet) voivat olla koholla vielä seitsemän päivää vieroituksen jälkeen. Vieroituksen jälkeinen aika olisi hyvä rauhoittaa kaikilta ylimääräisiltä toimenpiteiltä siihen asti, kunnes eläimet ovat saavuttaneet fysiologisesti tasapainoisen tilan (normaalin tilan) (Hickey ym. 2003).

Tilojen välillä on suuria eroja siinä, kuinka paljon vasikoilla on ollut ihmiskontakteja ennen vieroitusta. Vasikoiden on kuitenkin hyvä tottua ihmisen käsittelyyn jo vieroitusvaiheessa. Yleensä vasikat ovat vieroituksen jälkeen melko vastaanottavaisia uusille ärsykkeille, koska emon opettavaa vaikutusta ei ole saatavilla. Käsittelyyn ennalta ehdollistetut eläimet osaavat ennakoida paremmin, mitä niiltä vaaditaan tietyissä käsittelytilanteissa. Eläinten hyvinvointi parantuu olennaisesti, kun käsittelijän ei tarvitse käyttää ylimääräisiä pakotekeinoja tai menettää malttiansa (Hemsworth & Coleman 2011, Cottle & Kahn 2014).

Johdonmukainen käsittely, ehdollistaminen tiettyihin liikkumissääntöihin ja käsittelijään, helpottaa eläimen koko tuotantoajan käsittelyä ja parantaa eläimen hyvinvointia. Vieroituksen yhteyteen muodostunut negatiivien kokemus voi tehdä eläimestä arkoja ja pelokkaita pitkäksi aikaa. Arkuus ja eläimen kykenemättömyys keskittyä haluttuun toimenpiteeseen stressaavat eläintä jokaisessa käsittelytilanteessa (Hemsworth & Coleman 2011). Vieroituksen jälkeisenä viikkona vasikoiden ryhmissä tulisi liikkua muutaman kerran päivässä esimerkiksi aamu- ja iltatarkastuksen yhteydessä. Vasikoita olisi hyvä opettaa ryhmääntymään ja liikkumaan tiettyyn suuntaan normaalein käsittelijän painostus- ja liikesignaalein. Eläimet osaavat lukea ihmisen eleitä ja liikekieltä. Selvät suuntamerkkien antamiset helpottavat eläinten ymmärtämistä. Rauhallinen ja varma suhtautuminen eläinryhmään, ilman kovaa äänenkäyttöä tai arvaamattomia liikkeitä, herättää vasikoissa luottamuksen käsittelijään (Symes 2016).

Yleensä sama ns. johtajavasikka alkaa vetämään ryhmää tiettyyn suuntaan. Vasikoiden liikkuesssa rauhallisesti oikeaan suuntaan harjoitus voidaan lopettaa ja johtavaa eläintä voidaan yrittää palkita esim. äänellä, rapsutuksella tai maittavalla rehulla. Nuoret eläimet ovat hyvin nopeita oppimaan. Käsittelyharjoituksiin ei yleensä tarvita kuin korkeintaan 10 minuuttia päivässä. Eläimet voi haluttaessaan opettaa tässä vaiheessa myös seisomaan käsittelyhäkissä niin, että ne ovat päästänsä kiinni. Tämä helpottaa olennaisesti eläimille myöhemmin suoritettavia mahdollisia toimenpiteitä. Kaiken käsittelyn pääasiallinen tarkoitus on saada vasikkaryhmä rauhoittumaan ihmisen läsnäoloon (Cottle & Kahn 2014).

Vasikoiden, kuten muidenkin nautojen, käsittelyssä voidaan käyttää paimentavia koiria. Paimentavaa koira voidaan hyödyntää opettaessa vasikkalaumaa ns. ryhmääntymään ja pysymään ryhmässä. Koirat eivät saa näykyä tai purra vasikoita. Jos tilalla käytetään paimentavia koiria, vasikoiden vieroitusvaiheeseen koiria ei saisi päästää vapaasti ja itsenäisesti kulkemaan vasikoiden parissa (Cottle & Kahn 2014).

Eläinten luonteissa on perinnöllistä vaihtelua. Eläinten parissa toimivien ja vieroituksen yhteydessä tilalla työskentelevien ihmisten tulisi osata tulkita eläinten käytöstä ja toimia niin, että vasikat kokevat mahdollisimman vähän käsittelystä muodostuvaa stressiä. Helposti käsiteltävien, rauhallisten eläinten valintaa ei sovi koskaan unohtaa emolehmätiloilla. Eläinten luonteen arvioiminen ja uudistuseläinten karsiminen mm. heikon luonteen perusteella vaikuttaa koko tuotantoketjuun aina pellolta pöytään saakka. Helposti käsiteltävät eläimet ovat tuottavampia ja niiden liha on korkealaatuisempaa (Hemsworth & Coleman 2011, Cottle & Kahn 2014).

6.3. Vieroitetun vasikan luonteen arvioiminen

Luonteen arviointia voidaan käyttää muodostettaessa käsitystä siitä, minkälainen luonne karjalla on ja minkälaisia muutoksia karjan luonteeseen ja käsiteltävyyteen halutaan tehdä. Tarkan kuvan saamiseksi eläinten luonne kannattaa arvioida valitulla tavalla useamman kerran. Jos eläinten luonnetta ja käsiteltävyyttä arvioidaan säännöllisesti tietyin väliajoin samalla menetelmällä, voidaan arvioida, onko eläinten käsiteltävyys muuttunut haluttuun suuntaan (Grandin & Deesing 2008). Stressiherkyydessä ja käsittelyssä hermostumisessa on havaittu pieniä sukupuolieroja. Lehmävasikat voivat olla ensikäsitteilyssä arvaamattomampia kuin sonnivasikat (Lanier ym. 2000, Hickey ym. 2003). Sonnivasikoiden stressihormonipitoisuudet voivat kuitenkin olla korkeammat kuin lehmävasikoiden. Sonnivasikat voivat stressaantua enemmän käsittelystä kuin lehmävasikat, mutta tätä ei haivaita käyttäytymisestä yhtä herkästi (Hickey ym. 2003).

Eläimet, jotka **toistuvasti** hermostuvat käsittelyssä tai käyttäytyvät aggressiivisesti hoitajaa tai käsitelijää kohtaan, tulisi karsia. Eläimen hermostuneisuus voi johtua useasta eri syystä, minkä vuoksi yksittäistä hermostunutta ja epäonnistunutta käsittelytilannetta ei tulisi käyttää ehdottomana karsintaperusteena. Eläimen aggressiivisuuden ihmistä kohtaan tulisi sen sijaan **aina** olla selkeä poiston syy ensimmäiselläkin kerralla.

Vieroituksen yhteydessä tehty luonteen arviointi on yleensä tarkin menetelmä arvioida eläimen perinnöllistä luonnetta. Tähän vaiheeseen esimerkkioppiminen muilta eläimiltä on ollut vähäistä ja emon läsnäolo ei ole häiritsemässä vasikan reaktioita (Price 2008). On myös huomioitava, että tuttu ympäristö rauhoittaa eläimiä. Kohtuullisen rauhallinenkin eläin voi käyttäytyä aivan toisella tavalla sille tuntemattomassa ympäristössä (Grandin & Deesing 2008). Kaksi yksinkertaista tapaa arvioida eläimen luonnetta voidaan yhdistää erilaisiin käsittelytilanteisiin (Taulukot 10 ja 11).

Taulukko 10. Tapa 1: Käsittelyhäkkipöytäkäyttäytyminen (Grandin & Deesing 2008).

Eläimen käyttäytyminen	Arviointi
Rauhallinen, seisoo, kuuntelee	1
Hieman rauhaton, heiluttelee häkkiä muutaman kerran, tepastelee	2
Rauhaton, ei rauhoitu häkkiin, tepastelee kokoajan ja heiluttelee häkkiä	3
Aggressiivinen, toistuvat pakoyritykset, hyppiminen, potkiminen, ”täysin sekopää”	4

Taulukko 11. Tapa 2: Käsittelyhäkistä poistumisen askellaji (Grandin & Deesing 2008).

Eläimen askellaji	Arviointi
Kävelee	1
Ravaa	2
Laukkaa	3

7. Ruokinta

- Ns. vieroitusajan ruokinta ajoittuu eläimen 4–8 kuukauden ikään
- Vieroitusstressi aiheuttaa syönnin heikkenemistä
- Ravintoaineiden tarve on kohonnut vieroituksen aikana
- Vieroituksen ajan ruokinnan tärkein avainkohta on saada eläimet ruokintapöydän ääreen ja syömään

Kaikki eläimet tarvitsevat energiaa, amino- ja rasvahappoja sekä kivennäis- ja hivenaineita ja vitamiineja vastustuskyvyn ylläpitoon ja kasvuun. Jos näiden ravintoaineiden saanti on jostain syystä vajavaista tarpeeseen nähden, puutosoireet näkyvät ensimmäiseksi nopeasti kasvavissa kudoksissa ja yksilöissä. Nopea kasvu merkitsee korkeaa aineenvaihduntaa ja valkuaisainesynteesiä. Immuunijärjestelmä on erityisen herkkä ravintoaineiden vajeille (NRC 2016). Vastustuskyvyn ylläpito vaatii jatkuvaa immuuni-puolustuksen toimintaa ja nopeaa reagoimista uusiin ärsykkeisiin. Elimistön tunnistamisjärjestelmän toiminta tarvitsee tehokasta valkuaisaineiden muodostamista vasta-aineille ja eri valkosoluille.

Lähes kaikki ravintoaineiden (energia, valkuaisaineet, kivennäis- ja hivenaineet, vitamiinit) puutteet heikentävät suoraan tai epäsuorasti vastustuskykyä ylläpitävien valkuaisaineiden muodostumista. A-, D- ja E-vitamiinit vaikuttavat suoraan vastustuskykyyn tai toimivat soluissa antioksidantteina. Vitamiinit suojaavat soluja erityisesti erilaisilta immuunipuolustuksen entsyymeiltä ja yhdisteiltä, joita valkosolut käyttävät elimistölle vaarallisten aineiden, bakteerien ja infektoituneiden solujen tuhoamiseen. Immuunijärjestelmällä on elimistössä erityisen korkea antioksidanttien tarve. Eläimen kokema stressi kuluttaa nopeasti vastustuskyvyn vaatimia antioksidantteja, jos näille ei saada ruokinnasta täydennystä (Dubenski 2000b).

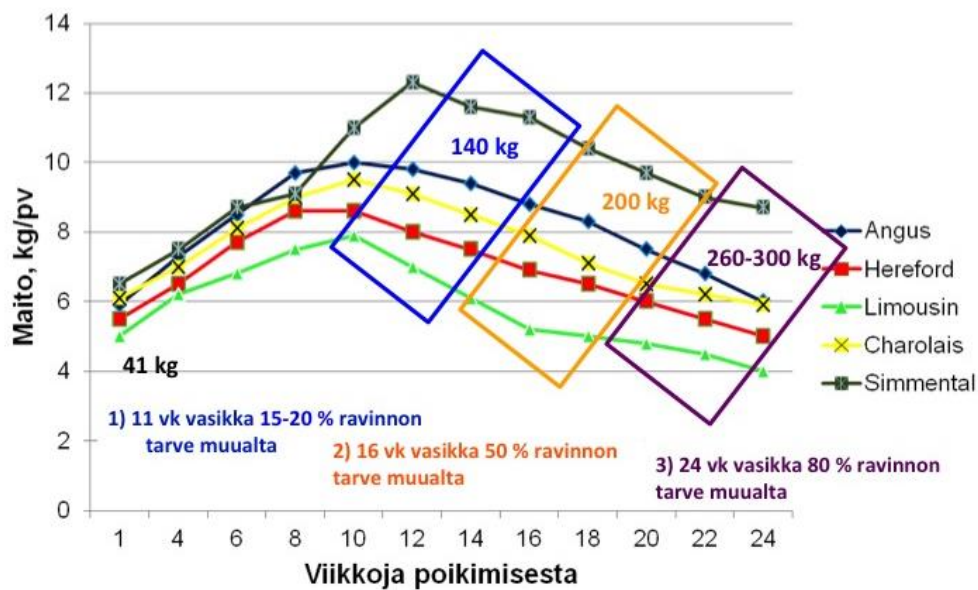
Vasikoiden syntymästä vieroitukseen tapahtuvaan kasvuun vaikuttavat monet tekijät, jotka johtuvat eläimen perimästä ja ympäristöolosuhteista (Taulukko 12). Monilla näistä tekijöistä on lukuisia yhdysvaikutuksia. Yksittäisen ominaisuuden vaikutusta on usein haastavaa erottaa kokonaisuudesta.

Taulukko 12. Vasikoiden ennen vieroitusta tapahtuvaan kasvuun vaikuttavia tekijöitä (Cottle & Kahn 2014).

Rodun/perimän vaikutukset	Emon ruokinnantasot /ravinto-aineiden saanti	Tautipaine/sairastuvuus
Risteytysvaikutus (eri rodut)	Vasikan ruokinnantasot /ravinto-aineiden saanti	Stressiherkkyys, luonne
Rodun/perimän vaikutukset emon maidontuotantomäärään	Emon ikä	Ilmasto-olosuhteet, sää, vuodenaika (kevät-/syysvasikka)
Emorodun risteytysvaikutus	Vasikan ikä	Loispaine (ulko- ja sisäiset)

Ravintoaineiden tasapainoinen saanti on nuoren eläimen kasvun kannalta olennaisen tärkeää. Yli- tai aliruokinta aiheuttavat kasvurytmiin muutoksia, joita voi olla mahdotonta korjata myöhemmässä kasvun vaiheessa (Lawrence ym. 2012). Eläinten geneettinen potentiaali antaa raja-arvot sille, kuinka ravintoaineet käytetään hyödyksi. Ravintoaineiden runsas saanti aiheuttaa ylimääräistä rasvoittumista nopeammin keskikokoisissa roduissa kuin isoissa roduissa. Toisaalta, jos ravintoaineista on niukkuutta, se vaikuttaa enemmän isojen kuin keskikokoisten rotujen yksilöihin (Cottle & Kahn 2014).

Emon alla olevien vasikoiden energian ja valkuaisen tarve on haastava määriteltävä. Emon maidontuotantomäärästä ei ole tarkkaa tietoa, eikä myöskään siitä, kuinka paljon vasikka pystyy tarjolla olevaa laidunta syömään. Säännöllisillä punnituksilla pystyttäisiin seuraamaan kasvun kehitystä ja puuttumaan nopeastikin mahdolliseen kasvun notkahdukseen. Tieto siitä, johtuuko kasvun taantuma energian, valkuaisen vai jonkin muun ravintoaineen puutteesta, jää kuitenkin usein hämärän peittoon (Agabriel ym. 2014). Emon alla olevien vasikoiden säännöllinen punnitus on sinänsä jo työläs ja useimmiten epärealistinen tavoite tilaolosuhteissa.



Kuva 8. Emon maidontuotantomäärä ja maidontuotankäyrän muoto vaihtelee roduittain (Agabriel ym. 2014, NRC 2016, mukailtu).

Emon maidon ravintoaineet takaavat lähes kaikki kasvun eväät alle 90 päivän ikäisille vasikoille. Tutkimusten mukaan emolehmä tuottaa maitoa keskimäärin noin 8 kg päivässä (Sepchat ym. 2015). Tästä vasikka saa energiaa 21,4 MJ/päivä. Emon maidontuotantokäyrä ei kuitenkaan ole tasainen. Maidontuotantokäyrän huippu saavutetaan keskimäärin 6–10 viikkoa vasikan syntymän jälkeen. Emon ravintoaineiden saanti vaikuttaa siihen, kuinka kauan maidontuotanto pysyy tasolla noin 10–12 kg/päivä (Sepchat ym. 2015). Usein emojen maidontuotantokäyrä laskee melko nopeasti, jolloin vasikoiden energiantarve muista rehuista lisääntyy (Kuva 8). Jos laidunta on riittävästi ja laidunkierto on tehokas, vasikat pystyvät syömään riittävästi laidunrehua tarvittavien ravintoaineiden saamiseksi. Ravintoaineiden saanti kasvuun voidaan turvata lisärehuilla (Taulukko 13).

Emon maitotuotos vaikuttaa eri tavalla vasikan kuiva-aineen syöntikykyyn (Agabriel ym. 2014) (Taulukko 14). Emon maidontuotantopotentiaalin ollessa pienempi muista rehuilähteistä saatavien ravintoaineiden tarve korostuu. Vasikoiden kuiva-aineen syöntikyky on yleensä matalamman maidontuotannon emoilla korkeampi kuin niiden emojen vasikoilla, joiden maitotuotos on korkea. Matalan maidontuotannon emojen vasikat ovat tottuneet syömään muita rehuja ravintoaineiden saannin täyttämiseksi.

Taulukko 13. Jos vasikka kasvaa 1200 grammaa päivässä energian tarve kasvuun keskimäärin (Lehmävasikat energiantarve +7,5 %, sonnivasikat -8,3 %. Sonnivasikoiden rehuhyötysuhde samassa päiväkasvussa parempi).

Vasikan elopaino, kg	Energian tarve kasvuun, MJ	Energian saanti maidosta, jos emo tuottaa 12>11>10>9>8>6 kg/pv	Vaje, MJ	Täydennys vilja (12,3 MJ/kg ka), kg (tuorepaino) + karkearehu D-arvo>690 g/kg ka (1:1)	Täydennys karkearehu/laidun D-arvo 690 g/kg ka, kg (tuorepaino) (ei väkirehulisäruokintaa)
100	38,0	32,1	-5,9	0,28	2,50 (0,5 kg ka)
150	47,4	29,5	-17,9	0,85	7,65 (1,53 kg ka)
200	57,3	26,8	-30,5	1,46	13,03 (2,61 kg ka)
250	66,7	24,1	-42,6	2,04	18,21 (3,64 kg ka)
300	76,1	21,4	-54,7	2,62	23,37 (4,67 kg ka)
350	84,3	16,1	-68,2	3,26	29,14 (5,83 kg ka)

Taulukko 14. Emon maidontuotantopotentiaalin vaikutus vasikoiden kuiva-aineen syöntiin ja laitumen syöntipotentialiin (Agabriel ym. 2014).

Emon maidontuotantopotentiaali	Vasikan elopaino, kg	100	200	300
Keskimääräinen maitotuotos	Vasikan juoma maito, kg/pv	7	5	3
	Vasikan karkearehun syöntikyky (maksimi), kg ka/pv	0,57	3,25	5,90
Korkea maitotuotos	Vasikan juoma maito, kg/pv	8	6	4
	Vasikan karkearehun syöntikyky (maksimi), kg ka/pv	0,42	3,10	5,77
Matala maitotuotos	Vasikan juoma maito, kg/pv	6	4	2
	Vasikan karkearehun syöntikyky (maksimi), kg ka/pv	0,73	3,4	6,08

Ranskalaisen suosituksen mukaan vasikoiden tulisi kasvaa emon alla ennen vieroitusta vähintään 1400 g/päivä (Gautier ym. 2011). Brittiläisten rotujen päiväkasvu tulisi olla vähintään 1200 g/päivä (Brito 2006, Marsh 2015).

Ravintoainelähteistä vasikka valitsee aina ensin emon maidon. Vasikan preferenssi johtaa siihen, että emon kuntoluokkaa ei välttämättä saada vasikoiden lisäruokinnalla tehokkaasti nostettua. Lisärehustusvaihtoehtojen osalta maittavuus, syönnin helppous ja tottumus vaikuttavat siihen, mitä rehuvaihtoehtoa vasikka suosii. Väkirehupohjainen lisäruokinta ei välttämättä vähennä laitumen syöntiä, jos laidun on hyvälaatuista ja sitä on riittävästi (Lusby 1999).

7.1. Ruokinta ennen vieroitusta = lisäruokinta

Ravintoaineiden hyödynnyksen kannalta tehokkain lisäruokintastrategia saavutetaan, jos vasikan ylläpitotarve voidaan täyttää muilla ravintoainelähteillä ja lisäruokinnan ravintoaineet voidaan ohjata kasvuun. Jos vasikoilla on emon maidon lisäksi karkearehua vapaasti tarjolla, vapaalla lisärehuruokinnalla lisäväkirehun menekin voidaan arvioida olevan 1 kg lisärehua / 100 kg vasikan elopainoa (Agabriel ym. 2014).

Lisäruokintaa voidaan tarjota vasikoille tuotannollisista ja/tai eläinten ominaisuuksista johtuvista syistä. Lisäruokintaa voidaan tarvita, ja se voi olla kustannustehokasta, kun:

- tilalla on vähäinen laidunala suhteessa eläinmäärään
- heikko laitumen tuottokyky
- emot ovat nuoria
- emojen kuntoluokka alle 2,5
- emojen maidontuotantopotentiaali on matala
- syyspoikivat emot
- haasteelliset ilmasto-olosuhteet
- matala lisärehun hinta vs. korkea vieroitettujen vasikoiden hinta
- mahdollisuus lisäruokkia sonnivasikat erikseen
- lisärehun kulutus pysyy alle 5 kg / saavutettu lisäkasvu kg
- lisärehun keskimääräinen kulutus on 2–3 kg rehua/vasikka. Alussa noin 0,5 kg/päivä, lopussa ennen vieroitusta 3,5 kg/päivä

Lisäruokinnan tarkoitus on nostaa vieroituspainoja ja muodostaa tasainen vasikkaryhmä. Lisärehulla voidaan saavuttaa keskimäärin 18 kg suurempi vieroituspaino. Lisärehustuksella saavutettu vieroituspainon lisäys on vaihdellut 2–45 kilogramman välillä (Field 2007). Tutkimusten mukaan lisäruokinnalla saavutetun lisäpainon suureen vaihteluväliin vaikuttavat:

- vasikoiden kasvupotentiaali
- vasikan sukupuoli
- emon maidontuotannon taso
- laidunnusolosuhteet
- vasikan syntymäaika
- lisärehu
- lisärehun antotapa
- kuinka kauan lisärehua on annettu

Vieroituspainon nostaminen vaatii vähintään 60 päivän lisäruokinnan. Lisäruokinta voidaan tarjota vasikoille koko emojen maidontuotantokauden ajan tai ajoittaa se parhaiten tilalle soveltuvalla ajanjaksolle (Field 2007).

- Vieroituspainoa voidaan nostaa myös parantamalla laidunnuskäytäntöjä ja laitumen hoitoa sekä lisäämällä emojen maidontuotantopotentiaalia.
- Jos tilalla on onnistuneet laidunjärjestelyt, laidunkasvusto pidetään hyvänä laidunkauden loppuun saakka ja emot ovat runsasmaitoisia, ei vasikoiden lisärehustuksesta muodostu lisäkasvua tai vastaavaa vieroitusstressin vähentämishyötyä (Gautier ym. 2011, Lynch ym. 2012, Valanca ym. 2014).
- **Lisäruokinta ei korvaa jalostusohjelmaa, jossa tarkkaillaan, painotetaan ja tehdään valintaa emojen korkeamman maidontuotannon ja vasikoiden kasvujen puolesta. Jokaisella emolehmätilalla tulisi olla selkeät tavoitteet eläinaineksen parantamiseksi.**

Lisäruokintaan voidaan käyttää:

- Viljaa, jossa on tarvittaessa valkuaislisä
- Valmista vasikka-/täysrehua
- Hyvälaatuista, sulavaa karkearehua

Vilja ilman valkuaislisää on hyvä vaihtoehto, kun vasikat ovat yli kolmen kuukauden ikäisiä ja saavat emon maitoa sekä kohtuullisen hyvälaatuista laidunta tai muuta karkearehua vapaasti. Tällöin on usein kysymys pelkästään pienestä energiavajeesta, jonka lisäruokinta täydentää. Jos vasikoiden ikä on alle kolme kuukautta ja karkearehu on heikkoa, tarvitaan viljan lisäksi valkuaisrehua, esimerkiksi rypsiä/rapsia. Vasikoiden lisäruokinnassa käytetyn viljan tulisi aina olla litistettyä tai karkeasti jauhetua. Annettavan viljan tulisi olla pölyämätöntä, koska pölyävä vilja voi altistaa vasikat hengitystietulehdyksille. Hienojakoinen, jauhettu vilja ei sovellu vapaaseen syöttöön, koska se voi aiheuttaa puhaltumisia (Agabriel ym. 2014).

Kauran oletetaan soveltuvan viljoista parhaiten vasikoiden lisäruokintaan. Ohra ja vehnä voivat aiheuttaa kauraa herkemmin pötsihäiriöitä (Blair 2011). Valmista täysrehua on helppo käyttää vasikoiden lisärehustukseen. Täysrehu on lajittumatonta, pölyämätöntä ja tasalaatuista, ja se sisältää kaikki tarvittavat ravintoaineet, kivennäiset ja vitamiinit samassa tuotteessa. Usein täysrehu on myös kallein vaihtoehto (Dudouet 2010).

Viljalisäruokinnan on osoitettu nopeuttavan vasikoiden pötsin kehitystä, mutta myös muuttavan kehon koostumusta myöhemmässä kasvatuksessa. Useat lisäruokintatutkimukset on tehty varsin aikaisessa vaiheessa vieroitetuilla vasikoilla. Vasikoiden vieroitusiät ovat vaihdelleet 60–120 päivän välillä. Aikaisen vieroituksen ja korkeaväkirehudieetin tarjoaminen on lisännyt lihaksen sisäistä marmoroitumista, joka on havaittu vielä teurasruhossa (Myers ym. 1999, Fluharty ym. 2000).

Alle kolmen kuukauden ikäisten vasikoiden lisäruokinta on usein turhaa. Lisäruokinnalla voidaan saada positiivinen vaikutus vasikoiden kasvuun, jos emojen kuntoluokka on alle 2,75, emot ovat ensimmäistä kertaa poikineita tai emojen maidontuotanto on erittäin matalalla tasolla. Lisärehun kulutus lisääntyy laitumen kasvuston pituuden, maittavuuden ja ravitsemuksellisen laadun mukaan. Tarjoamisen alussa lisärehun kulutus on 0,3–0,4 kg/päivä vasikkaa kohden. Jos laidunta on heikosti ja tarjottu karkearehu on heikosti sulavaa, lisärehun kulutus voi syksyllä olla jopa 5,0 kg päivässä vasikkaa kohden. Hyvällä laitumella kulutus rajoittuu usein tasolle 2,5–3,5 kg/päivä/vasikka (Gautier ym. 2011) (Kuva 5).

Lisärehun tärkkelyspitoisuus tulisi pitää kohtuullisena. Usein vehnä on tästä syystä sopimaton ainoana väkirehuna käytettynä vasikoiden lisäruokintaan. Lisärehu tarjotaan vapaasti vasikoille. Maittavuus pitää olla hyvää parhaan mahdollisen tuloksen saavuttamiseksi. Lisärehuautomaattia ei saa päästää tyhjäksi, vaan rehua tulee olla jatkuvasti tarjolla. Tyhjillään oleva rehuautomaatti aiheuttaa seuraavalla täytöllä vasikoiden ylisöynnin, joka voi puhalluttaa vasikoita (Agabriel ym. 2014).

Vasikoiden lisäruokinta laitumella vaatii:

- Siirrettävän lisäruokinta-automaatin
- Lisäruokinta-automaatin rehusäiliön on oltava suojattu sateelta ja kostumiselta
- Rehusäiliön tulisi olla riittävän suuri, esimerkiksi riittää vasikoiden päivittäiseen syöntiin vähintään kahdeksi päiväksi myös loppukaudella
- Lisärehuautomaatissa tulisi olla riittävästi tilaa vasikalle myös pituussuunnassa, vähintään 0,1–0,15 m vasikan pituuden lisäksi
- Lisärehuautomaatti tulisi sijoittaa paikkaan, jossa emot viihtyvät, esimerkiksi vesipisteen tai makuupaikan läheisyyteen
- Emoien ja siitossönnin pääsy lisärehuautomaatille tulee estää

7.1.1. Lisäruokinnan aloittaminen

Lisäruokinnan aloitukseen vaikuttavat vasikoiden ikä, kasvupotentiaali, rotu, laitumen kunto ja tyyppi sekä kasvuston pituus ja tiheys. Yleisenä ohjeena voidaan pitää, että lisäruokinta tulisi aloittaa, kun laitumen nurmikasvuston loppukorkeus jää viiteen senttimetriin (Agabriel ym. 2014).

Vasikat voivat olla hyvin epäluuloisia uusia rehuja kohtaan. Erityisen haastavaa on saada vasikat syömään lisärehuja, jos emot ovat runsasmaitoisia ja/tai hyvää laidunta on runsaasti tarjolla (Agabriel ym. 2014). Vanhemman eläimen esimerkki on usein paras ja nopein tapa opettaa vasikoita syömään erilaisia rehuja. Kaikille eläimille voidaan tarjota pieniä määriä vasikoiden lisärehua muutamia päiviä ennen lisäruokinnan aloitusta. Näin vasikat oppivat yleensä vaivattomasti lisärehujen syöntiin (Cottle & Kahn 2014). Toinen mahdollisuus on tarjota lisärehua vasikkapiiloon ennen laitumelle laskua, jolloin ainakin osa vasikoista on voinut kokeilla lisärehun makua jo pikkuvasikka-aikana. Vasikoiden lisärehujen syöntiä voidaan edistää myös maittavilla rehuaineilla, kuten melassilla tai esimerkiksi rouhituilla kuivatuilla herneillä. Melassin ja herneiden antaminen voidaan lopettaa, kun vasikat syövät lisärehua (Dudouet 2010).

Lisärehujen syöttöpaikka on hyvä sijoittaa sellaiselle alueelle, jossa emot luonnostaan viihtyvät. Yleensä vasikat ovat luonnostaan uteliaita ja tutkivat innokkaasti kaikki uudet laitumille sijoitetut laitteet. Rohkein ja ennakkoluulottomin eläin löytää helposti tarjotut lisärehut ja johdattaa muutkin vasikat syömään (Dudouet 2010). Lisärehujen syöttö tulee suunnitella niin, etteivät emot tai siitossönni pääse syömään lisärehuja.

Yleensä lisärehut tarjotaan ns. vapaalla ruokintatekniikalla. Vasikoita tulee seurata tarkkaan mahdollisten puhaltumisoireiden varalta. Vasikoiden ruokinnan muutoksiin, myös lisärehun syötön aloitukseen, olisi varattava noin kahden viikon siirtymäaika (Agabriel ym. 2014). Lisärehun ylimääräistä syöntiä voidaan yrittää rajoittaa sekoittamalla lisärehuun suolaa. Lisätyn suolan määrä on yleensä 3–10 g/kg ka lisärehua. Tarvittava suolalisäys tulisi kuitenkin laskea ja päättää rehun kulutuksen pe-

rusteella. Vasikoiden lisärehun syönti tulisi olla vähintään noin 1–2 kg lisärehua päivässä. Jos lisärehun syöntiä rajoitetaan suolalisäyksellä, eläinten vapaaseen veden saantiin pitää kiinnittää erityistä huomiota (Field 2007).

Karkeana nyrkkisääntönä voidaan pitää, että kolmen kuukauden lisäruokintajaksolle on varattava lisärehua 150–200 kg vasikkaa kohden.

7.1.2. Eri sukupuolet hyötyvät erilaisesta lisäruokinnasta

Karjan sisällä sonnivasikoilla on suurempi kasvupotentiaali kuin lehmävasikoilla. Lisäruokinnalla voidaan kasvattaa sonnivasikoiden vieroituspainoa, jolloin tavoiteteuraspaino saavutetaan aikaisemmin ja kasvatusaikaa voidaan saada lyhyemmäksi. Toisaalta lisäruokinnan ei ole osoitettu parantavan loppukasvatusvaiheen kasvua. Suurin hyöty muodostuu korkeammasta vieroituspainosta ja tästä muodostuvasta etumatkasta suhteessa matalamman vieroituspainon eläimiin (Agabriel ym. 2014).

Rehuhyötysuhde muodostuu paremmaksi sonnivasikoilla kuin lehmävasikoilla. Sonnivasikoiden hinta on suhteessa huomattavasti suurempi kuin lehmävasikoiden. Sonnivasikoiden lisäruokinta on näin kustannustehokkaampaa kuin lehmävasikoiden. Brittiläisessä tutkimuksessa sonnivasikoiden kasvu lisääntyi 270 grammaa päivässä, kun lisärehun valkuaispitoisuus nostettiin 130 grammasta/kg ka 160 grammaan/kg ka. Lehmävasikoiden kasvuihin rehustuksen valkuaispitoisuuden nostaminen ei vaikuttanut. Keskimäärin emorodun vasikat kasvoivat tässä kokeessa ennen vieroitusta 1430 g/päivässä ilman lisäruokintaa (Marsh 2015).

Toisaalta muutamissa pohjoisamerikkalaisissa tutkimuksissa korkeampi lisärehujen valkuaispitoisuus on estänyt lisäruokinnan negatiivisia vaikutuksia uudistuslehmävasikoiden potentiaaliseen maidontuotantoon (NRC 2016). Paras hyöty lisäruokinnasta saavutetaan, jos sonnivasikat ja lehmävasikat pystytään jakamaan eri laidunryhmiin. Käytännön ehdottomana etuna voidaan pitää myös teini-tiineysriskin olennaista pienenemistä, kun sonni- ja lehmävasikkaemoparit erotetaan omiksi ryhmikseen hyvissä ajoin ennen vieroitusta (Agabriel ym. 2014).

Lisäruokinnasta saatu ylimääräinen energia voi alentaa uudistushiehoksi ajatellun lehmävasikan kykyä tuottaa maitoa ja heikentää elinikäistuotosta. Ylimääräinen energiansaanti lehmävasikan esipuberteetti-iässä voi johtaa utarekudoksen rasvoittumiseen. Aikaisin sukukypsyyden saavuttavilla roduilla esipuberteetti-ikä voidaan saavuttaa jo kolmen kuukauden iässä (NRC 2016).

Karjankasvattajan tulee tehdä päätös lehmävasikoiden lisäruokinnan suhteen jo melko varhaisessa vaiheessa. Päätöksenteossa tulee punnita vaihtoehtoja korkeamman vieroituspainon ja mahdollisen emon maidontuotantomäärän välillä. Käytännön kannalta melko haastavana vaihtoehtona voidaan pitää uudistukseen ja teuraskasvatukseen suuntautuvien lehmävasikoiden jakoa kahteen eri ryhmään jo laidunkauden lopulla. Uudistushiehaille lisäruokinta on usein turhaa. Jos laidunta on riittävästi ja karkearehut ovat hyviä, uudistushiehot saavuttavat 65 % aikuiskoon ennen tiineyttämiskauden alkua ilman lisäruokintaa (Agabriel ym. 2014, Cottle & Kahn 2014, NRC 2016).

7.2. Vieroitukseen valmentava ruokinta

Vieroitukseen valmentava ruokinta aloitetaan 2–4 viikkoa ennen vieroitusta. Valmentavan ruokinnan tarkoitus on totuttaa vasikka vieroituksen jälkeiseen rehustukseen. Ennakointi vähentää vieroitustressiä, koska muutoksia tapahtuu vieroituksen yhteyteen vähemmän. Vieroitukseen valmentava ruokinta lyhentää ajanjaksoa, jona vasikoiden paino usein laskee vieroituksen jälkeen, koska eläinten ruuansulatuskanavan mikrobit ovat jo sopeutuneet tarjottuihin rehuihin. Valmentavan ruokinnan on osoitettu vähentävän sairastuvuutta ja kuolleisuutta loppukasvatuksessa. Valmentavaan ruokintaan voidaan käyttää myös pelkästään hyvälaatuista karkearehua ja aloittaa väkirehuruokinta vieroituksen jälkeen alla kerrotulla tavalla. Tässä tapauksessa eläinten siirto jatkokasvatukseen tulisi tapahtua vasta 3–4 viikon kuluttua vieroituksesta (Dudouet 2010, Agabriel ym. 2014).

7.3. Ruokinta vieroituksen jälkeen

Vieroituksen jälkeen vasikat tarvitsevat hyvälaatuaista, sulavaa karkearehua ja väkirehua. Vasikat eivät pysty syömään riittävästi emojen ylläpitoajan rehuja. Vieroituksen jälkeiseen ruokintaan on varattava vasikoiden ikävaiheeseen sopivia karkea- ja väkirehuja (Agabriel ym. 2014).

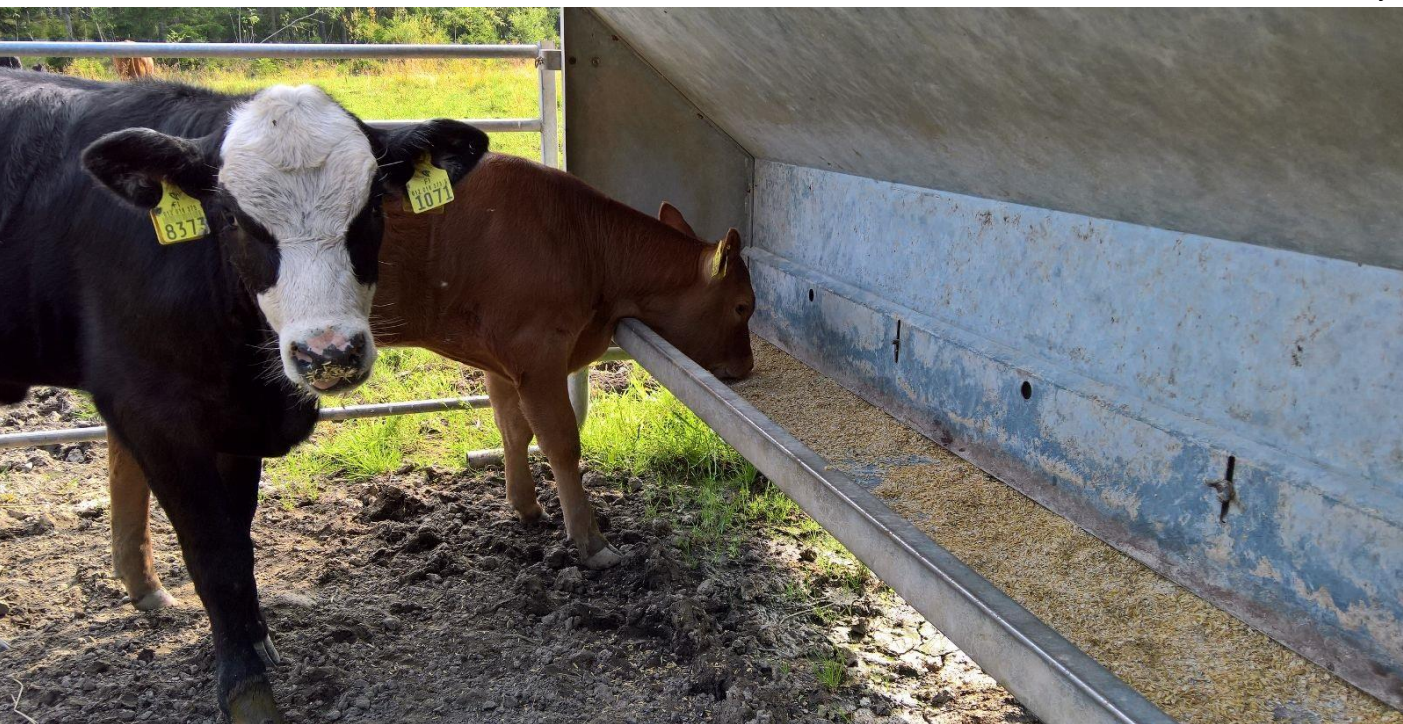
- Vasikoilla tulee olla riittävästi tilaa syödä. Kaikkien vasikoiden on pystyttävä syömään samanaikaisesti.
- Rehujen jako kahdesti päivässä vähentää nahistelua ruokintapöydällä ja saa vasikat tulemaan syömään hanakammin.
- Rehustuksen ja rehujen muutokset tulee tehdä vähitellen. Suunnittelemattomat, äkilliset muutokset voivat aiheuttaa pötsin ja ruuansulatuskanavan häiriöitä.
- Tavoittele yhtenäistä vasikkaryhmää.
- Pidä kirjaa syötetyistä rehuista, kasvutuloksista, painoista ja kustannuksista. Muodosta kustannuslaskelma siitä, minkälainen rehustus tuo parhaan mahdollisen tilakohtaisen tuloksen.

Ruokinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi vasikoiden vastustuskyvyn muodostumiseen vieroituksen jälkeen. Ruokinta tulee erityisen tärkeään rooliin ympäristönvaihdosten yhteydessä. Vasikoiden siirtyessä loppukasvatamoon voidaan ruokinnallisin toimin vahvistaa eläinten terveyttä ja pyrkiä ennaltaehkäisemään sairastuvuutta varsinkin ensimmäisten 2–4 viikon aikana. Eläinten rehun syönti voi olla tavanomaista vähäisempää ensimmäisten päivien aikana. Tällöin dieetin koostumuksessa tulisi erityisesti painottaa vastustuskykyyn vaikuttavia ravintoaineita (Dubeski 2000b).

Vieroitusajan ruokinnan tärkein tehtävä on ylläpitää syöntiä. Vieroitusstressi vaikuttaa olennaisesti eläinten syöntikäyttäytymiseen ja vähentää syöntiä (Taulukko 15) (NRC 2016). Riittävällä syönnillä ennaltaehkäistään vasikan omien kudosten käyttäminen ravintoaineiden saannin varmistamiseksi (Dubeski 2000b).

Vieroituksessa vasikalta loppuvat maidonsaanti ja emon hoiva. Vasikka joutuu täyttämään ravintoaineiden tarpeensa annetuilla karkea- ja väkirehuilla. Usein vasikoiden elopaino laskee muutamia kilogrammoja vieroituksen jälkeen, mutta palautuu ennalleen 3–4 päivänä vieroituksen jälkeen. Vasikat tulisi houkutella vieroitusstressistä huolimatta syömään. Jo vuorokauden syömättömyys voi vaikuttaa negatiivisesti pötsin toimintaan ja muuttaa pötsimikrobien aktiivisuutta. Palautuminen normaaliin pötsin toimintaan voi kestää jopa kolme viikkoa (Cottle & Kahn 2014, NRC 2016).

Kuva: Susanna Vehkaoja



Taulukko 15. Vieroitusstressin vaikutus syöntiin (perinteinen vieroitus) (NRC 2016).

Päiviä vieroituksesta	Ruokintapöydällä käyvien vasikoiden osuus keskimäärin, %	Vaihteluväli, %
1	21,7	0–50
2	36,7	10–60
3	56,7	30–90
4	61,7	30–90
5	66,7	40–90
6	68,3	40–90
7	70,0	60–90
8	71,7	60–90
9	73,3	60–90
10	85,0	60–100

Vasikoiden syömättömyys heikentää ravintoaineiden hyväksikäyttöä ja imeytymistä. Stressi voi vaikuttaa negatiivisesti dieetin valkuaisen hyväksikäyttöön ensimmäisen kahden viikon aikana vieroituksen jälkeen. Pötsin toiminta voi olla rajoittunut hyödyntämään rasvoja dieetissä. Harjaantumattomien eläinten säilörehun käyttö voi myös olla rajoittunutta. Vasikoiden terveys vaikuttaa syöntiin (Taulukko 16) (Dubeski 2000b).

Taulukko 16. Vasikan terveysstatuksen vaikutus syöntiin vieroituksen jälkeen (NRC 2016).

Päivä	Syönti, % elopainosta	
	Terve vasikka	Sairas vasikka
0–7	1,55±0,51	0,90±0,75
0–14	1,90±0,50	1,43±0,70
0–28	2,71±0,50	1,84±0,66

Vieroitetuille vasikoille tulisi tarjota heti vieroituksen jälkeen hyvälaatuista, hyvin sulavaa ja maittavaa rehua/rehuseosta (Lynch ym. 2012). Vieroituksen jälkeisinä 5–7 päivänä vasikoiden kuiva-aineen syönti tulisi olla vähintään 1,5 % elopainosta (Taulukko 16) (Myers ym. 1999). Sulavan, D-arvoltaan korkean rehun on osoitettu helpottavan vasikan ruuansulatuskanavan sopeutumista vieroituksen jälkeiseen rehutuksen muutokseen. Sulava rehuseos auttaa erityisesti vasikoita, joilla ei ole ollut lisäruokintaa ennen vieroitusta (Blanco ym. 2008). Runsaasti apilaa sisältävä säilörehu voi muuttaa sonnan hyvin veteläksi, mikä voi aiheuttaa vasikoiden likaantumista ja lisätä kuivitustarvetta. Apilasäilörehun ei ole todettu lisäävän puhaltumisoireita vieroitetuilla vasikoilla (Blair 2011, Antoine 2014). Vieroitetuille vasikoille tulisi olla aina kuitenkin tarjolla vapaasti hyvälaatuista heinää (Agabriel ym. 2014).

Väkirehu tulee sisällyttää dieettiin viimeistään vieroituksen jälkeen. Jos vasikoilla on ollut lisäruokintaa ennen vieroitusta, väkirehu voidaan tarjota rehuseoksessa tai erillisruokintana suositusten mukaisesti. Yleensä väkirehuannoksen suuruus on noin 1,0–1,5 kg/päivä. Ilman lisäruokintaa emon alla olleiden vasikoiden väkirehuruokinta on vieroituksen jälkeen aloitettava asteittain. Vieroituksen jälkeisenä ensimmäisenä päivänä ruokintapöydällä tulee olla hyvälaatuista karkearehua. Väkirehun anto aloitetaan toisena päivänä vieroituksen jälkeen noin 200–300 gramman vasikkakohtaisella päiväannoksella. Päiväannosta nostetaan noin 200 g/päivä niin, että viikon lopulla vasikat saavat väkirehua 1,0 kg/päivä (Lynch ym. 2012). Väkirehuna voidaan tarjota kaupallista tarkoitukseen sopivaa täysrehua tai litistettyä viljaa. Väkirehun ja sulavan säilörehun lisäksi vasikoille voidaan tarjota hyvälaatuista heinää.

- Vieroitettujen vasikoiden ruokinnan energiasisällön tulee olla keskimäärin suurempi kuin 11,5 MJ/kg ka ja raakavalkuaispitoisuuden 140–150 g/kg ka.
- Seuraa ja laske eläinten syömää rehumäärää. Seoksen maittavuus ja sulavuus on oikea, kun syönti on 2,75–3,0 % elopainosta.

Vähintään kaksi kertaa päivässä jaettu rehu lisää vasikoiden rehun syöntiä ja parantaa päiväkasvua vieroituksen jälkeen. Useampi rehun jakokerta päivässä on erityisen tärkeää, jos tilalla on erillisruokinta (Scaglia ym. 2009). Vasikoiden rehun syöntiä tulee tarkkailla. Kaikkien vasikoiden tulisi tulla ruokintapöydälle syömään. Mahdollisia puhaltumisia ja pötsihäiriöitä tulee seurata vieroituksen jälkeisellä viikolla tarkasti. Vasikat ovat erittäin alttiita puhaltumiselle tässä vaiheessa. Vasikoiden tarkkailu tulisi suorittaa vähintään kolme kertaa vuorokaudessa (Dubouet 2010).

Vieroituksen aikainen ja jälkeinen syönti ja kasvu vaikuttavat vasikoiden kasvurytmiin seuraavien 6–8 viikon ajan. Tähän vaiheeseen tapahtuva kasvu tai kasvun taantuma voi vaikuttaa myöhempään kasvuun, eläinten terveyteen, lihan laatuun ja hedelmällisyysominaisuuksiin (Agabriel ym. 2014).

- Jako ruokintaryhmiin vasikoiden iän ja/tai elopainon mukaan

Pienempien ja nuorimpien vasikoiden jakaminen omaan ruokinta-/vieroitusryhmään vähentää heikompien eläinten syrjimistä esimerkiksi ruokintatilanteessa. Kun pienemmät ja hierarkiassa alempana olevat eläimet jaetaan omaksi vieroitusryhmäksi, muodostuu kaikille eläimille tasavertaisempi mahdollisuus syödä ja mahdollisesti ottaa kiinni kasvua (Agabriel ym. 2014, Cottle & Kahn 2014).

Ruokintaa ja ravintoaineiden saantia voidaan ruokintaryhmiin jakamalla ohjata tarkemmin vastaamaan tietyn ryhmän tarvetta. Tuloksellisuus ja kustannustehokkuus voivat parantua tuotanto-panosten tehokkaammalla ohjauksella. Karkeana rajana voidaan pitää vasikan 150 kg elopainoa (Cottle & Kahn 2014) (Taulukko 17).

Taulukko 17. Vasikan elopaino ja erilaiset rehupanokset.

Vieroituspaino, kg	Väkirehu	Karkearehu	Syönti, % elopainosta
<100	Vasikkamysli, vasikkarehu, valkuainen > 160 g/kg ka	Hyvälaatuinen, sulava karkearehu, D-arvo > 680 g/kg ka	1,0–1,6
100–150	Vasikkarehu, valkuainen 150–160 g/kg ka	Hyvälaatuinen, sulava karkearehu, D-arvo > 680 g/kg ka	1,2–1,8
150–200	Vasikkarehu/täysrehu/vilja ja valkuaislisä, valkuainen 150 g/kg ka	Hyvälaatuinen, sulava karkearehu, D-arvo > 670 g/kg ka	1,4–1,9
>200	Täysrehu/vilja (ja valkuaislisä), valkuainen 130–140 g/kg ka	Hyvälaatuinen, sulava karkearehu, D-arvo >660 g/kg ka	2,0–2,75

- Vieroitettujen vasikoiden rehustus tulee suunnitella siten, että eläimet lisäävät elopainoa eli kasvavat.
- Jos eläimet eivät pysty syömään riittävästi niille tarjottuja rehuja, kasvu pysähtyy.
- Liharotuisen vasikan tulisi aina kasvaa yli 1,0 kg/päivä.
- Jos vasikka menettää vieroituksen jälkeisen kuukauden aikana painostaan 10 %, eläin ei pysty saavuttamaan kasvupotentiaaliaan loppukasvatusaikana kompensatorisen kasvun kautta.
- Vasikoiden kasvua tulisi seurata vieroituksen jälkeen. Punnituksilla saadaan tarkka tieto ruokinnan onnistumisesta, ja mahdolliset toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi voidaan tällöin tehdä ajallaan. Ensimmäiset kolme kuukautta ovat vieroituksen jälkeisen ajan tärkeimmät kuukaudet.

7.4. Lisärehuvaihtoehdot

- Keskimäärin lisärehun tulisi sisältää raakavalkuaista noin 140 g/kg ka
- Lisärehu soveltuu parhaiten loppulaidunkauteen, jolloin laidunnurmi on lyhyttä ja vasikka tarvitsee lisäenergiaa kasvuunsa

Lisärehut tarjotaan yleensä vasikoille vapaasti. Lisärehureseptien suunnittelussa joudutaan tekemään kompromissi runsaan valkuais- ja energiamäärän ja ruokinnan turvallisuuden välillä. Vapaasti syötettynä jotkut yksilöt voivat syödä tarjottua rehua hyvinkin suuria määriä. Vasikoiden puhaltuminen ja hapanpötsi voivat lisääntyä vapaan lisäruokinnan johdosta. Lisärehun korkea tärkkelyspitoisuus voi lisätä vasikoiden sairastumista happamaan pötsiin (Lusby 1999).

Monia erilaisia rehuja voidaan käyttää lisärehujen raaka-aineina. Yleensä toimiva kotiseos saadaan aikaiseksi 2–3 pääraaka-aineesta sekä kivennäisseoksesta (Taulukot 18–21). Kotiseoksissa litistetyt viljat ovat vasikoille maittavimpia ja niiden hyödynnyks on parempi kuin kokonaisuutena tarjotun tai jauhetun viljan. Jauhettua viljaa ei suositella käytettävän lisäruokintaan. Vapaasti syötettynä jauhettu vilja voi aiheuttaa helpommin puhaltumisia kuin litistetty vilja. Toisaalta jauhettu vilja pölisee ja voi aiheuttaa hengitystieärsytystä. Hengitystieärsytys voi heikentää vasikoiden vastustuskykyä hengitystietulehduksille (Agabriel ym. 2014). Viljan pölyisyyttä voidaan yrittää vähentää ja maittavuutta parantaa lisäämällä seokseen hieman melassia tai kasviöljyä. Kummallakin tuotteella on lisäksi se etu, että ne lisäävät seoksen energiapitoisuutta. Melassi- tai kasviöljypitoisuuden tulisi olla alle 5 g/kg ka lisärehua. Melassin käyttöä tulee kuitenkin rajoittaa varsinkin, jos syksy on lämmin, koska se lisää kärpästen määrää rehussa. Kotiseoksen maittavuutta on saatu parannettua myös käyttämällä useampaa kuin yhtä viljalajia seoksessa (Hand 1998).

Lisärehu voi olla koostumukseltaan yksinkertainen, jos täydennyksellä pyritään täyttämään pieniä puutteita rehustuksessa. Toisaalta, mitä heikompi on tarjolla oleva karkearehu ja mitä alhaisempi on emojen maidontuotantomäärä, sitä suuremmaksi lisärehun ravitsemuksellinen vaatimus nousee. Valmis vasikkarehu voi olla tällaisissa tapauksissa helpoin vaihtoehto. Kotiseoksissa kannattaa ottaa huomioon rehujen samanlainen partikkelikoko ja -paino. Rehun lajittumisen ja vasikoiden valikoivan syönnin tulisi olla mahdollisimman vähäistä (Agabriel ym. 2014).

Kauraa voidaan käyttää kotiseoksissa ainoana viljana melko turvallisesti. Kauran hieman runsaampi kuitupitoisuus ja matalampi tärkkelyksen määrä ohraan ja vehnään verrattuna eivät altista yhtä herkästi puhaltumiselle (Lusby 1999). Kauran etuna voidaan pitää myös hieman korkeampaa rasvapitoisuutta, joka voi olla edullista vasikan kasvun kannalta (NRC 2016). Uudistuseläinten lisäruokintaseoksessa tulisi olla kauraa vähintään 50 % käytetyn viljan kuiva-aineesta (Hand 1998). Ohra ja vehnä ovat kuitenkin Brittein saarilla ja Ranskassa eniten käytetyt viljat vasikoiden lisäruokintaan. Kotiseoksiin lisätään pötsin toimintaa tasapainottamaan ja puhaltumista ehkäisemään erilaisia leikkeitä. Leikkeiden tarkoitus on myös parantaa seoksen maittavuutta (Gautier ym. 2011, Marsh 2015).

Vehnää voidaan käyttää vasikoiden lisäruokintaan seoksessa, jossa on puolet kuiva-aineesta esimerkiksi sokerijuurikasleikettä, kuivattua sinimailasta tai apilaa. Tuote tulisi olla tässä tapauksessa pelletöity (Gautier ym. 2011). Lisärehujen korkea tärkkelyspitoisuus ei ole ongelma, jos seokseen saadaan lisättyä karkearehua siten, ettei se lajitu. Muina vaihtoehtoina voidaan pitää erilaisten leseiden lisäämistä seokseen (Hand 1998, Lusby 1999).

Kotiseoksen tulisi sisältää:

- Energiaa vähintään 11,7 MJ/kg ka
- Raakavalkuaista 130–160 g/kg ka
- Kivennäistä, jonka Ca:P-suhde 2:1 (Ca 7 g/kg ka, P 5 g/kg ka)
- Suolaa lisäämään maittavuutta
- A, D, E-vitamiinia
- Seleenä

Taulukko 18. Lisärehuseptejä (Marsh 2015).

% seoksen kuiva-aineesta	Raakavalkuainen, 130 g/kg ka	Raakavalkuainen 160 g/kg ka
Litistetty ohra	57,5 %	47,5 %
Sokerijuurikasleike	25 %	25 %
Rapsirouhe	10 %	20 %
Melassi	5 %	5 %
Klvennäinen	2,5 %	2,5 %

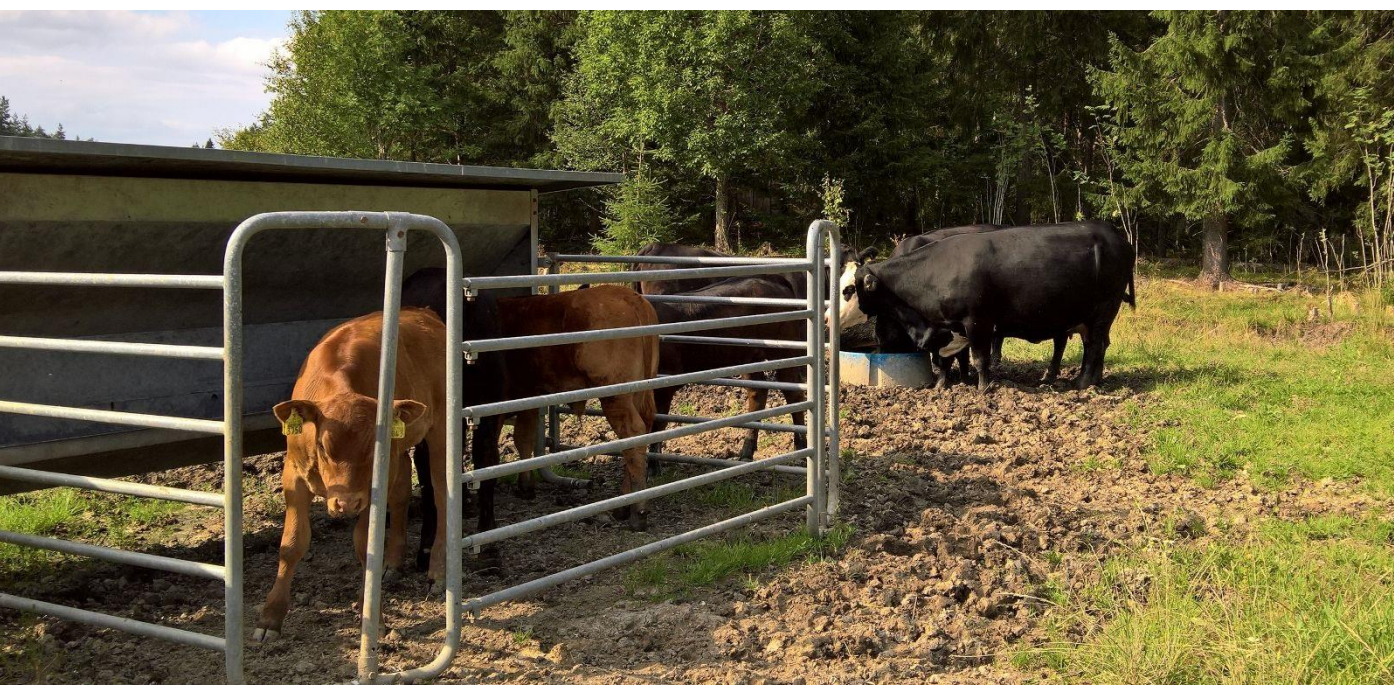
Taulukko 19. Lisärehuseptejä valkuaistiivisteellä (sisältää valkuaista 320 g/kg ka ja tarvittavat hivenaineet) tai rypsi/rapsirouheella (Hand 1998).

	Raakavalkuainen 130 g/kg ka		Raakavalkuainen 160 g/kg ka	
Kaura	27 %	27 %	23 %	23 %
Ohra	63 %	61,4 %	53 %	53,2 %
Valkuaistiiviste	10 %		24 %	
Rapsi/rypsirouhe		9,1 %		22 %
Kivennäinen		1,5 %		1 %
ADE-vitamiini		1 %		1 %

Lisärehun syöntiä saadaan rajoitettua, kun rehuun lisätään suolaa noin 2–8 %. Suolamäärä rajoittaa lisärehun syöntiä noin 0,5–1 kg/päivä (Hand 1998). Rehun syönnin rajoittaminen suolan määrää liisäämällä voi käytännössä olla haastavaa. Vasikoille tulee ehdottomasti olla tällöin riittävästi vettä tarjolla. Lisärehun rajoitettu syönti voidaan toteuttaa käytännön järjestelyillä siten, että rehua jaetaan joka päivä tietty annos. Jokaisella vasikalla tulee olla tilaa syödä samanaikaisesti, jos lisärehut jaetaan tällä tekniikalla. Rajoitettu lisärehuruokinta kerran päivässä jaettuna ei onnistu tavanomaisilla laitumelle sijoitetuilla vasikoiden lisäruokintajärjestelyillä. Toinen tämän tekniikan haaste on työvoimavaltaisuus.

Lisärehun syönnin rajoittaminen voi tulla kysymykseen tilanteissa, joissa karkearehua on runsaasti tarjolla, mutta sen sulavuus on matala. Vasikat eivät pysty syömään riittävästi D-arvoltaan alle 640 g/kg ka olevia rehuja. Tällöin vasikoille valitaan runsaasti valkuaista sisältävä lisärehu, jonka syöntiä rajoitetaan. Raakavalkuaispitoisuus tulisi olla 200–440 g/kg ka. Lisärehustuksen tarkoitus on tällä tekniikalla tehostaa pötsin toimintaa ja luoda parhaat mahdolliset olosuhteen pötsimikrobeille. Rajoitetun lisäruokinnan rehuhyötysuhde on ollut tutkimuksissa hyvä, mutta käytännön järjestelyt ovat haastavia (Hand 1998, Lusby 1999).

Kuva: Susanna Vehkaoja



Taulukko 20. Erilaiset lisärehukomponentit voidaan jakaa ominaisuuksiensa perusteella kolmeen eri ryhmään (Agabriel ym. 2014).

	Lisäväkirehun koostumus, g/kg ka	Tärkkelyspitoisuus, g/kg ka	Huomioitavaa
Näitä seoksia on turvallista tarjota vapaasti	Vehnä 500 Sinimailaspelletti 500	303	Seoksissa on alhainen tärkkelyspitoisuus mutta suhteellisen korkea energiasisältö
	Vehnä 340 Sinimailaspelletti 330 Sokerijuurikasleike 330	202	
	Sokerijuurikasleike 250 Maissigluteiinirehu 750	135	Voidaan tarjota vapaasti
Nämä seokset sopivat rajoitettuun ruokintaan	Ohra 750 Rapsirouhe 250	392	Riskinä ruuansulatushäiriöt vapaasti tarjottuna
	Ohra 850 Soijarouhe 150	444	
	Vehnä 750 Rapsirouhe 250	455	
	Vehnä 850 Soijarouhe 150	515	Korkea tärkkelyspitoisuus
	Vehnä 400 Herne 600	510	Vasikoita tarkkailtava hyvin ja säännöllisesti
	Vehnä 600 Härkäpapu 400	513	
	Seosvilja (ruisvehnä 500 + herne 250) Härkäpapu 250	504	
Nämä seokset sopivat annettavaksi vapaasti yhdessä heinän kanssa	Vehnä 670 Auringonkukansiemenpuriste 330	406	Auringonkukkapuriste sisältää kuituja, jotka vähentävät vehnän tärkkelyksen haitallisia vaikutuksia
	Vehnä 600 Soijarouhe 100 Sinimailaspelletti 300	364	Sinimailaspelletti tasapainottaa seoksen kuitu- ja valkuaispitoisuutta
	Vehnä 400 Soijarouhe 150 Sokerijuurikasleike 450	242	Sokerijuurikasleike tasapainottaa vehnän tärkkelyksen vaikutuksia
	Vehnä 400 Rapsirouhe 200 Sokerijuurikasleike 400	242	

Taulukko 21. Mukailut kotiseokset suomalaisen tuotantoon.

Lisäväkirehun koostumus, g/kg ka	Energia-pitoisuus, MJ ME/kg ka	Raakavalkuais-pitoisuus, g/kg ka	Huomioitavaa
Ohra 740 Rapsirouhe 250 Kivennäinen 10 (sisältää ADE-vitamiinit)	15,9	189	Seoksen energia- ja valkuaisisisältö on hyvä. Vapaa syöttö voi aiheuttaa pötsiongelmia ja eläinten sairastumisen.
Ohra 390 Kaura 400 Rapsirouhe 200 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,2	180	
Ohra 100 Kaura 600 Vehnä 90 Rapsirouhe 200 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,1	181	Seoksen energiasisältö kohtuullinen, valkuaisisisältö hyvä. Kaura tekee seoksesta turvallisemman vapaaseen syöttöön.
Ohra 290 Kaura 550 Rapsirouhe 150 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,2	168	
Kaura 790 Rypsipuriste 200 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,0	169	Kaura lisää seoksen kuitupitoisuutta ja tekee seoksesta kohtuullisen turvallisen vapaaseen syöttöön. Kaurassa on enemmän rasvaa kuin muissa viljoissa. Rypsipuriste nostaa seoksen valkuaisistason.
Ohra 250 Kaura 500 Herne 240 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,6	156	Sisältää hyvin energiaa. Valkuaistaso jää alhaiseksi. Herneen valkuainen hajoaa lähes kaikki pötsissä, joten voi aiheuttaa pötsiongelmia. Hyvä maittavuus.
Ohra 250 Kaura 250 Herne 240 Härkäpapu 250 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,8	197	Seos sisältää sopivasti energiaa ja valkuaista. Osa valkuaisesta hajoaa pötsissä. Vapaa syöttö voi aiheuttaa pötsiongelmia.
Kaura 500 Herne 190 Härkäpapu 300 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,5	203	Seos sisältää sopivasti energiaa ja valkuaista. Suurin osa herneen valkuaisesta hajoaa pötsissä. Kaura helpottaa seoksen vapaata syöttöä.
Kaura 600 Härkäpapu 390 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,3	200	Seos sisältää sopivasti energiaa ja valkuaista. Kaura helpottaa seoksen vapaata syöttöä.
Ohra 200 Kaura 400 Sokerijuurikasleike 190 Rapsirouhe 200 Kivennäinen 10 (sis. ADE)	12,1	177	Seoksen energiataso on kohtuullinen ja valkuaisistaso hyvä. Sokerijuurikasleike nostaa seoksen kuitupitoisuutta ja tasapainottaa pötsin toimintaa.

Lisärehuna voidaan tarjota myös sulavaa, hyvälaatuista karkearehua. Lisäkarkearehu voidaan tarjota vasikoille järjestettynä erillisenä laidunalueena. Erillisiä syyskesän laidunalueita voi perustaa yksivuotisilla kasveilla ja seoksilla (Lusby 1999). Soveltuvia kasveja ovat mm. vehnä, kaura ja ohra, jotka tulisi laiduntaa ns. maitotuleentumisasteella, kasvuston ollessa vihreää. Tämä vaatii myöhästettyä kylvää. Raiheinät ja yksivuotiset apilat mm. persianapila soveltuvat erittäin hyvin vasikoiden syyskesän erillis-laidunnukseen. Haasteeksi voi muodostua laidunnuksen käytännön järjestäminen, jossa varatulle alueelle päästetään ainoastaan vasikat. Yhtenä vaihtoehtona voidaan pitää päivittäistä rajoitettua laidunnusaikaa. Tosin tässäkin tapauksessa järjestely vaatii hyvän aitausjärjestelyn ja karjanhoitajalta halua päivittäiseen karjankäsittelyyn. Erilaisilla laidunjärjestelyillä vasikoiden ruaansulatusjärjestelmä ei valmentaudu vieroituksen jälkeiseen rehustukseen.

7.4.1. Syksyllä ja talvella syntyneiden vasikoiden rehustus

Syksyllä syntyneiden vasikoiden ruokintaan tulee kiinnittää erityishuomiota. Syyspoikineiden emojen vasikoiden ns. pikkuvasikkavaihe ajoittuu emojen sisäruokintakaudelle. Vasikoiden vieroitus tapahtuu ennen laidunkauden alkua. Vasikoiden vieroitus on yleensä hyvinkin sujuvaa, koska eläimet ovat olleet usein samassa tilassa koko elämänsä. Vasikat ovat hyvin tottuneet tilan rutiineihin ja rehustukseen. Syksyllä syntyneiden vasikoiden rehustuksessa ei tapahdu vieroituksen yhteydessä kovinkaan suurta muutosta. Vasikoiden rehustukseen tulee kuitenkin kiinnittää erityishuomio koko kasvatuskauden ajan, koska syksyllä syntyneillä vasikoilla ei ole mahdollisuutta laiduntamiseen ja sen tuottamiin etuihin (Dudouet 2010, Agabriel ym. 2014).

Erityisesti syksyllä syntyneiden vasikoiden kasvatuksessa saavutettaisiin hyötyjä, jos vasikat jaettaisiin sukupuolittain eri kasvatusryhmiin (Taulukko 22) (Agabriel ym. 2014).

Taulukko 22. Syysvasikoiden rehustus sisäruokintakaudella ennen vieroitusta (Agabriel ym. 2014, mukailtu).

	Vasikat, keskim. kasvu 1100 g/pv			Sonnivasikat, kasvu yli 1400 g/pv		
	120–130	190–200	250–260	130–140	220–230	290–300
Vasikan elopaino, kg						
Hyvälaatuinen heinä, kg ka	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Säilörehu, D-arvo 690, kg ka	1,1	2,5	3,7	1,1	2,3	3,4
Kaura/ohra, kg ka				0,4	0,9	1,5
Rapsirouhe, kg ka	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,7
Yhteensä, kg ka/pv	1,4	2,9	4,2	1,9	3,8	5,7
Energia, MJ ME/kg ka	11,17	11,19	11,20	11,36	11,39	11,42
Raakavalkuainen, g/kg ka	181	173	171	181	176	173

Vasikoiden rehustuksen tulisi olla aina erillään emojen rehustuksesta. Kaikilla vasikoilla tulee olla riittävästi tilaa ruokailla. Toisin sanoen ruokintapaikalla jokaisen vasikan pitää pystyä syömään samanaikaisesti (Dudouet 2010). Riittämätön tila voi estää yksittäisten vasikoiden väkirehujen syöntiä. Hyvälaatuista heinää olisi oltava tarjolla syksyllä syntyneille vasikoille. Heinä edistää pötsin nopeaa kehittymistä. Viljan tulisi aina olla litistettyä, ei jauhettua (Agabriel ym. 2014).

Dieetti voidaan tarjota vasikoille, joko seosrehuna tai erillisruokintana. Seosrehun etuna on, että siinä voidaan käyttää useampia eri karkearehujä ja erilaisia väkirehukomponentteja ilman lajittumista. Seosrehu tulisi jakaa joka päivä, jotta rehu pysyy tuoreena ja houkuttelevana. Erillisruokinnassa väkirehu tulisi tarjota karkearehun päälle. Tämä voi ennaltaehkäistä väkirehun liikasyöntiä ja pötsin happamoitumista. Yli yhden kilogramman päivittäinen väkirehumäärä olisi hyvä tarjota kahdella eri jakokerralla. Ruokintapaikka tulisi puhdistaa vähintään kerran päivässä (Agabriel ym. 2014).

7.5. Kivennäisruokinta

- Antioksidanttisten ravintoaineiden tarve on vieroituksen yhteydessä koholla, koska stressi ja erilaiset taudinaiheuttajat lisäävät elimistössä olevien happi- ja vapaiden radikaalien sekä peroksidien määrää
- Vieroitettujen vasikoiden dieetissä tulisi olla ADE-lisä
- E-vitamiini voi parantaa eläinten vastustuskykyä haasteellisissa olosuhteissa
- Dieetin E-vitamiini voidaan nostaa tasolle 400–800 IU/päivä/vasikka vieroituksen jälkeen

Vieroitettujen vasikoiden tasapainoinen kivennäisruokinta on tärkeää eläinten terveysstatuksen ja kasvun ylläpitämiseksi. Kasvatavat eläimet tarvitsevat aina kivennäis- ja hivenainetäydennyksen rehustukseensa. Toisaalta vieroitusstressi vaikuttaa eläimen kivennäistasapainon säätelyyn ja aiheuttaa muutoksia kivennäisten tarpeeseen (Suttle 2010). Eläinten kuiva-aineen syönti voi olla aluksi matala. Rehustuksen kivennäissisältö tulisi päivittää syönnin mukaan. Alkukasvatusvaiheessa dieetin korkea kivennäis- ja hivenainesisältö voi parantaa eläinten vastustuskykyä (Zinn ym. 1996, Kegley ym. 2001, Rivera ym. 2003). On viitteitä siitä, että kivennäisten orgaaninen muoto vaikuttaisi positiivisesti eläinten kasvuun ja vastustuskykyyn (Suttle 2010). Dortonin ym. (2006) tutkimuksessa orgaanisen kivennäislisän saaneet vastavieroitetut vasikat kasvoivat 190 grammaa paremmin kuin epäorgaanisen kivennäislisän saaneet vasikat (1,44 vs. 1,63 kg/päivä). Tutkimuksessa tarkasteltiin erityisesti kuparia, sinkkiä, mangaania ja kobolttia.

Tässä osiossa käsitellään erityisesti vieroituksen jälkeistä 30 päivän ajanjaksoa (Taulukko 23).

Taulukko 23. Rehustuksen kivennäismääriä vieroitetuille vasikoille erilaisissa olosuhteissa (Dubeski 2000b, McAllister 2000, Luke 2016, NRC 2016).

Kivennäisaine	Dieetin kuiva-aineessa		
	Sopeutunut	Vastavieroitettu (stressaantunut/toipuva)	Suomalainen nautakarja suositus
Kalsium, g/kg ka	5	6–8	5,5
Fosfori, g/kg ka	3	4–5	3,1
Kalium, g/kg ka	6	12–14	-
Magnesium, g/kg ka	1	2–3	0,95
Natrium, g/kg ka	0,6–0,8	2–3	0,95
Kupari, mg/kg ka	10	10–15	10
Rauta, mg/kg ka	100	100–200	100
Mangaani, mg/kg ka	20	40–70	40
Sinkki, mg/kg ka	30	75–100	50
Koboltti, mg/kg ka	0,1	0,1–0,2	0,1
Seleen, mg/kg ka	0,1–0,2	0,2–0,3	0,1
Jodi, mg/kg ka	0,5	0,3–0,6	0,2
A-vitamiini, IU/kg ka	2000–3000	4000–6000	2200
D-vitamiini, IU/kg ka	-	275	300
E-vitamiini, IU/kg ka	7, tämä on matala	20–50	25

Vasikan rehun syönnin oletetaan olevan ensimmäisellä jaksolla 1,55 % elopainosta eli 3,88 kg ka/päivä. Vasikan rehun syönti toisella jaksolla on 1,90 % elopainosta eli 4,98 kg ka/päivä. Vaihteluväli arvoissa muodostuu ryhmässä olevien vasikoiden erilaisista päiväkasvuista. Päiväkasvun vaihteluväli on 1000–1500 g/päivässä (Taulukko 24).

Taulukko 24. 250 kg painavan vieroitetun vasikan kivennäisten tarve ensimmäisen ja toisen viikon aikana vieroituksen jälkeen (NRC 2016).

	0–7 päivää	7–14 päivää
Pääkivennäiset, g/pv		
Kalsium	23–31	28,5–38
Fosfori	16–19,4	19–23,8
Kalium	47–54,3	57–66,5
Magnesium	8–11,6	9,5–14,3
Natrium	8–11,6	9,5–14,3
Hivenaineet, mg/pv		
Kupari	38,8–58,2	47,5–71,3
Rauta	388–766	475–950
Mangaani	155,2–271,6	190–332,5
Sinkki	291–388	356,3–475
Koboltti	0,39–0,78	0,48–0,95
Jodi	1,16–2,33	1,43–2,85
Seleen	0,39–0,78	0,48–0,95
E-vitamiini, IU/pv	400–500	400–500

Pääkivennäisaineet (makrokivennäiset). Kalsium, fosfori, magnesium, natrium ja kalium tulisi erityisesti ottaa huomioon suunnitellessa vieroitettujen vasikoiden rehustusta. Kivennäisrehustuksen tulisi olla suunniteltu perustuen käytettyihin karkearehuihin ja väkirehuihin. Varsinkin nuorille eläimille käytettyjen rehujen kivennäisanalyysi olisi suotavaa.

Stressi muuttaa eläimen aineenvaihduntaa. Solun välisessä nesteessä natrium, kloori ja kalium ovat pääasialliset elektrolyytit, jotka ylläpitävät mm. osmoottista painetta. Stressin aiheuttamat hormonaaliset muutokset aiheuttavat muutoksia näiden kivennäisaineiden pitoisuuksiin. Virtsan erityis lisääntyy stressaavissa tilanteissa, jolloin natriumin, kloorin ja kaliumin poistuminen elimistöstä lisääntyy. Myös mahdollinen ripuli lisää natriumin, kloorin, bikarbonaattien ja kaliumin eritystä (Dubeski 2000b). Stressaavissa ja haasteellisissa olosuhteissa eläimet erittävät huomattavasti suurempia määriä kaliumia ja natriumia kuin normaaleissa olosuhteissa. Näiden kivennäisaineiden tarve kasvaa varsinkin vieroituksen yhteydessä ja vieroituksen jälkeen. Vieroitettujen vasikoiden kasvu ja yleinen menestyminen on ollut parempaa, kun dieetissä on ollut kaliumia 15 g/kg ka kuin, jos dieetissä on ollut kaliumia 8 g/kg ka rehun kuiva-ainetta (Phillips ym. 1986). Luustoon on varastoitunut kalsiumia, fosforia ja magnesiumia. Eläimen aineenvaihdunta voi hyödyntää luuston varastoa kalsiumin ja fosforin osalta jonkin aikaa, mutta magnesiumia olisi saatava joka päivä (Suttle 2010).

Hivenaineet (mikrokivennäiset) ja vitamiinit. Hivenaineista erityisen tärkeitä vastustuskyvyn säilyttämisen kannalta ovat kupari, sinkki, seleeni sekä A-, D- ja E-vitamiini. Kromin vaikutuksia on tutkittu kohtuullisen paljon. Kromi ei ole välttämättä suoranaisesti vaikuttanut vastustuskykyyn. Kromilla voi olla muita aineenvaihdunnallisia vaikutuksia, jotka edistävät vieroitettujen vasikoiden menestymistä (Suttle 2010).

7.5.1. Fosfori

Fosfori on elimistön toiseksi yleisin kivennäinen. Elimistön fosforista 80 % on kiinnittynyt luustoon ja hampaisiin. Loput 20 % on erilaisissa nesteissä ja pehmytkudoksissa. Fosforin tärkein tehtävä on ylläpitää ja muodostaa luukudosta. Fosfori osallistuu elimistön energia-aineenvaihduntaan. Pötsin mikrobit tarvitsevat fosforia mikrobivalkuaisen muodostamiseen. Fosfori voi vaikuttaa eläinten ruokaluun ja rehuhyötysuhteeseen. Fosfori imeytyy ohutsuoletta (Suttle 2010).

Väkirehuissa on runsaasti fosforia, jonka märehittäjä pystyy hyväksikäyttämään mikrobifytaasin avulla. Karkearehujen ja laidunnurmen fosforipitoisuus vaihtelee lannoituksen ja kasvin korjuuasteen mukaan. Nurmikasvuston korsiintuessa ja lignifioituessa fosforipitoisuus laskee. Myöhään korjatuissa säilörehuissa fosforipitoisuus voi olla hyvin alhainen (Suttle 2010).

Märehittäjiällä on ns. sisäinen fosforikierto. Syljen fosfori palautuu takaisin eläimelle pötsin kautta. Syljen fosforipitoisuus voi laskea hyvin matalaksi, jos dieetin fosforipitoisuus on alhainen (CSIRO 2007, Suttle 2010).

7.5.2. Kalsium

Kalsium on olennainen kivennäinen kasvussa ja maidontuotannossa. Naudan kalsiumista 99 % on sitoutunut luustoon. Luuston kalsium ylläpitää elimistön kalsiumtasapainoa. Elimistön kalsiumista 1 % on vapaina ioneina, kiinnittyneinä seerumin valkuaisaineisiin ja osana elimistön orgaanisissa- ja epäorgaanisissa hapoissa (CSIRO 2007, Suttle 2010). Kalsiumin tasapainoa säätelevät D-vitamiini, kalmoduliini, osteopontiini ja osteokalsiini. Kalmoduliini ja osteopontiini ovat yhteydessä vastustuskykyyn vaikuttavien T-solujen muodostumiseen. Kalsium imeytyy ohutsuoletta elimistön tarpeen mukaan hormonaalisen säätelyn alaisesti. Maidon kalsium imeytyy tehokkaasti. Muiden ravintoainelähteiden kalsiumin imeytyminen on heikompaa (Suttle 2010).

Nurmet sisältävät yleensä runsaasti kalsiumia erityisesti, jos nurmikasvustoissa on nurmipalkokasveja. Viljojen kalsiumsisältö on vähäinen. Vieroituksen jälkeen märehittäjien luiden mineralisaatio lisääntyy asteittain. Kalsiumin tarvetta lisäävät esimerkiksi nopea kasvu, runsas väkirehun määrä dieetissä ja aikainen vieroitus (Suttle 2010).

7.5.3. Kalium

Kalium on pääkivennäinen kudosten solunsisäisissä nesteissä. Kaliumionit ovat olennaisessa osassa solun sisäisessä sähköjännitteen ylläpidossa ja viestinnässä, joka mahdollistaa lihasjänteistyksen. Kalium toimii myös elimistön happo-emästasapainon säätelyssä (Suttle 2010). Kalium imeytyy lähes täydellisesti ruuansulatuskanavasta. Kalium on pääkivennäinen naudnan hiessä, joten erityis lisääntyy kuumassa ja stressaavissa tilanteissa (CSIRO 2007, Suttle 2010).

Nurmissa, ja varsinkin esikuivatuissa karkearehuissa, on usein runsaasti kaliumia. Kaliumipitoisuus kuitenkin laskee kasvukauden edetessä. Kaliumia on kuitenkin lähes aina riittävästi nautojen dieetissä (Suttle 2010).

7.5.4. Magnesium

Elimistön magnesiumista 60–70 % on sitoutunut luustoon, 25 % on lihaksistossa ja 1 % on solun ulkoisissa nesteissä. Solun ulkoisen magnesiumin tärkeänä tehtävänä on säädellä hermoimpulsseja ja lihassupistuksia (CSIRO 2007). Pötsin mikrobit tarvitsevat magnesiumia katalyyttiksi entsyymiensä toimintaan (Suttle 2010). Magnesium imeytyy pääosin pötsistä (CSIRO 2007). Magnesiumin imeytymistä heikentää runsas samanaikainen kaliumin ja valkuaisen saanti. Toisaalta natrium parantaa magnesiumin imeytymistä (CSIRO 2007, Suttle 2010). Eläinten on saatava magnesiumia dieetistä kokoajan. Elimistön, luuston ja lihaksiston magnesiumivarat eivät ole mobilisoitavissa (Suttle 2010). Nurmikasvien magnesiumipitoisuuteen vaikuttavat kasvilaji, ilmasto-olosuhteet ja kasvukauden vaihe. Keväällä, kasvuston nopean kasvun aikaan, nurmen magnesiumipitoisuudet ovat alhaisimmillaan. Vähäisen magnesiumin imeytymistä heikentää edelleen kasvuston runsas kaliumipitoisuus ja mahdollinen vähäinen apilan määrä. Samanlainen tilanne voi muodostua syksyllä. Yleisesti kuitenkin kasvuston magnesiumipitoisuus on syksyisin korkeampi kuin keväällä (Suttle 2010).

Magnesiumin puutosoireita ovat mm. hermostuneisuus, lihaskouristukset ja tajuttomuuskohtaukset. Laidunhalvaus eli hypomagnesiumtetania aiheuttaa hoitamattomana kuoleman (CSIRO 2007).

7.5.5. Natrium

Natrium ja kloori toimivat elimistössä yhdessä. Ne säätelevät elimistön osmoottista painetta, happo-emäs- ja nestetasapainoa. Natrium on olennaisena tekijänä elimistön aminohappojen ja glukoosin kuljetuksessa (Suttle 2010). Natriumin ja kloorin puutosoireet havaitaan yleensä 2–3 viikon kuluttua liian vähäisestä saannista. Natriumin puutos on ainoa kivennäispuutos, jonka elimistö tunnistaa ja haluaa aktiivisesti korjata. Eläimelle muodostuu halu/tarve syödä suolaa (CSIRO 2007). Natriumin tarvetta lisää mm. runsas erityys esimerkiksi hikoilun tai erityksen kautta. Heinäkasvien natriumpitoisuus laskee kasvin korsiintuessa jopa 80 %. Nurmikasvien natriumpitoisuutta laskee myös runsas kaliumlannoitus. Viljat sisältävät yleensä vähän natriumia (Suttle 2010).

7.5.6. Jodi

Jodi on keskeinen kilpirauhashormonien rakenneosana. Kilpirauhashormonit vaikuttavat mm. eläimen lämmönsäätelyyn ja kylmän sietoon sekä hapenottokykyyn (Suttle 2010). Emon maidon jodipitoisuus vaihtelee kivennäisruokinnan mukaan. Kivennäisseoksissa on aina jodia (Suttle 2010). Liian vähäinen jodin saanti heikentää naaras- ja uroshedelmällisyyttä sekä vaikuttaa vasikoiden elinvoimaan. Jodin puutosoireet ilmenevät noin vuoden kuluessa mahdollisesta liian vähäisestä saannista (NRC 2016). Jodi voi parantaa vastustuskykyä sorkkamätää vastaan (Dubeski 2000b). Suosituksena on, että vieroitettujen vasikoiden dieetissä olisi 0,5 mg/kg ka jodia (NRC 2016).

7.5.7. Kromi

Märehtijän aineenvaihdunta käyttää etikkahappoa glukoosin sijaan energianaineenvaihdunnassa. Etikkahapon käyttö energianlähteenä (vetyatomien luovuttajana) voi johtaa kudosten suurempaan insuliiniherkkyyteen verrattuna glukoosin käyttöön. Dieettiin lisätyn orgaanisen kromin (metioniittikromi, MetCr) on havaittu vaikuttavan positiivisesti märehäijöiden energia-aineenvaihduntaan tietyissä ääritilanteissa, kuten uuhien kaksoistiineyksissä (Suttle 2010).

Äskettäin vieroitettujen ja jatkokasvatukseen siirrettyjen, stressaantuneiden vasikoiden osalta orgaanisella kromilisällä on saatu vaihtelevia tuloksia. Orgaanisen kromi III:n lisääminen dieettiin on parantanut vasikoiden vastustuskykyä, syöntiä ja kasvua muutamissa tutkimuksissa (Chang & Mowat 1992, Moonsie-Shageer & Mowat 1993, Mowat ym. 1993). Vastustuskykyä parantava vaikutus on saatu aikaiseksi stressaavissa olosuhteissa olevilla vasikoilla, kun dieetin orgaanisen kromin pitoisuus on ollut 0,46–0,5 mg/kg ka (Burton ym. 1994, Wright ym. 1994). Toisaalta Kegley ym. (1997) eivät saaneet vastaavilla annoksilla minkäänlaista vaikutusta vasikoiden kasvuun. Bernhardin ym. (2012) tutkimuksessa orgaaninen kromi dieetissä (0,3 mg/kg ka) vaikutti ensimmäisen 28 päivän aikana positiivisesti syöntiin, rehuhyötysuhteeseen ja kasvuun sekä vähensi sairastuvuutta vieroitetuilla vasikoilla.

Ennaltaehkäisevänä annoksena ja/tai stressaavan tapahtuman jälkeen voidaan suositella 3–4 mg orgaanista kromiannosta (Corbert 2000). Kromilisä tulisi aloittaa viikko ennen stressaavaa tapahtumaa tai stressaavan tapahtuman yhteydessä ja jatkaa noin 20 päivää (NRC 2016).

7.5.8. Kupari

Kupari toimii antioksidanttien ja entsyymien osana sekä liittyy läheisesti neutrofiilien (yksi valkosolujen muoto) toimintaan (Suttle 2010). Kuparin vajeen on osoitettu vaikuttavan korkeampaan infektioherkkyyteen ja jopa kuolleisuuteen (Suttle 1987). Kupari voi olla haastava kivennäisaine, koska sen imeytymistä heikentävät rauta, molybdeeni ja rikki. Jos dieetissä on rikkiä yli 2 g/kg ka, kuparin imeytyminen on heikentynyt 25 % (Suttle 2010). Kuparintarve on 4–15 mg/kg ka vaihdellen sen mukaan, kuinka paljon dieetissä on molybdeeniä ja rikkiä (Corbert 2000). Vieroitetuille vasikoille voidaan suositella keskimääräistä korkeampaa kuparipitoisuutta dieetissä, noin 10–15 mg/kg ka (Taulukko 23)

(NRC 2016). Charolais- ja simmental-rodut ovat herkimpiä kuparin puutokselle (NRC 2016). Kuparin puutosoireita ovat mm. anemia, heikentynyt kasvu ja vastustuskyky sekä ripuli (Suttle 2010).

7.5.9. Mangaani

Mangaania tarvitaan luuston kasvuun, hedelmällisyyden ylläpitoon, sidekudoksen muodostumiseen ja aivojen normaaliin toimintaan. Mangaani toimii myös antioksidanttina. Dieetin suositeltu mangaanintaso on 20 mg/kg ka. Nuorilla eläimillä mangaanin puutosoireita ovat luuston epämuodostumat, jäykät jalat, nivelien turvotus ja luuston heikkous (NRC 2016).

7.5.10. Rauta

Rautaa tarvitaan punasolujen happea kuljettavaan hemoglobiiniin. Lähes kaikissa rehuissa on rautaa. Naudan raudan tarve on noin 50 mg/kg ka. Tämä tulee yleensä helposti täytettyä, varsinkin karkearehuvallaisella rehustuksella. Raudan puutosoireet ovat harvinaisia märehitivillä naudoilla (NRC 2016).

7.5.11. Sinkki

Elimistö tarvitsee sinkkiä lukuisissa aineenvaihdunnan toiminnoissa. Sinkki on rakenteellisena ja toiminnallisena osana noin 2000 transkriptiotekijässä. Sinkistä voidaan todeta, että se vaikuttaa elimistössä lähes kaikkeen, myös vastustuskykyyn. Matalan sinkin saannin on osoitettu altistavan elimistön hapettumisreaktioille (antioksidatiivinen stressi) ja alentuneelle vastustuskyvylle. Sinkki on myös tärkeässä osassa erilaisten kudosaurioiden paranemisessa (Suttle 2010). Vieroituksen yhteydessä vasikoiden syönti laskee, joten sinkin saanti voi heikentyä. Siksi vieroituksen yhteyteen suositellaan, että sinkkipitoisuutta nostettaisiin dieetissä tasolle noin 75–100 mg/kg ka (NRC 2016). Sinkki toimii A-vitamiinin kanssa parina. Dieetissä tulee olla riittävästi sekä sinkkiä että A-vitamiinia (Suttle 2010).

7.5.12. Seleen

Seleen toimii antioksidanttien rakenneosana ja vähentää elimistön hapettumisreaktioita. Vastustuskyvyn heikkenemistä voidaan pitää jo viitteenä elimistön pienestä seleenivajeesta. Elimistön seleenipitoisuuden nostaminen kestää vähintään kolme viikkoa. Seleen ja E-vitamiini toimivat aina yhdessä. Jos toisesta näistä on puutetta, toinenkaan ei voi toimia (Suttle 2010). Stressi voi aiheuttaa seleenitarpeen lisääntymisen. Vieroitusikäisille vasikoille suositellaan dieetin seleenipitoisuuden nostamista tasolle 0,2–0,3 g/kg ka. Vastaavasti dieetin E-vitamiinipitoisuus tulisi olla 20–50 UI/kg ka (NRC 2016). Ylimääräinen seleeni- ja E-vitamiinilisä voivat parantaa kasvutuloksia 1,5 kuukautta vieroituksen jälkeen (Swecker ym. 2008).

7.5.13. A-vitamiini

A-vitamiinia tarvitaan normaaliin kasvuun ja terveyden ylläpitoon. Vähäinen A-vitamiin puutos voi näkyä heikentyneenä vastustuskykenä, karvapeitteen, ihon ja limakalvojen heikkona kuntona, heikentyneenä syöntinä ja kasvuna sekä ääritapauksissa hämäräsokeutena (NRC 2016). A-vitamiinin puutos voi heikentää eläinten vastustuskykyä ulko- ja sisäloisia vastaan (Dubeski 2000b).

Hyvälaatuisella laiturilla laidunnettaessa eläinten A-vitamiinin saanti on hyvin turvattu. Nurmessa on runsaasti A-vitamiinin esiasetta, karotenoideja. Jos eläimet on vieroitettu hyvässä kasvussa olevilta laiturilta, A-vitamiinivarastot voivat olla riittävällä tasolla. A-vitamiini varastoituu maksaan. Hyvälaatuinen karkearehu sisältää myös kohtuullisesti karotenoideja (NRC 2016). Iso osa karotenoideista kuitenkin tuhoutuu pötsimetabolian seurauksena varsinkin, jos eläinten dieetti sisältää runsaasti väkirehuja. Tällainen tilanne voi muodostua myös ennen vieroitusta lisärehuruokituille va-

sikoille erityisesti, jos tarjottu karkearehu on ollut heikosti saatavilla tai heikosti maittavaa tai laidun on ollut loppu (Cottle & Kahn 2014). Loppukasvatuksessa suositellaan lisäämään dieettiin aina A-vitamiinia (NRC 2016). Vieroituksen jälkeen dieetin A-vitamiinipitoisuus voidaan nostaa tasolle 60 000–70 000 IU/päivä/vasikka (McAllister 2000).

7.5.14. D-vitamiini

Iho tuottaa D-vitamiinia auringon valon avulla. D-vitamiina tarvitaan kalsiumin ja fosforin imeytymiseen/aineenvaihduntaan, kasvuun ja vastustuskyvyn ylläpitoon (NRC 2016). D-vitamiinin puutosoireet ovat epätodennäköisiä laitumelta vieroitetuilla vasikoilla. D-vitamiinilisä voi olla hyödyllinen vieroituksen yhteyteen, koska D-vitamiini on olennainen kalsium- ja fosforiaineenvaihdunnan ylläpidossa (Cottle & Kahn 2014). D-vitamiinilisä suositellaan sisällä kasvatettaville naudoille ja käytettäväksi talvikaudella, jolloin auringonvalon säteily on vähäistä (NRC 2016).

7.5.15. E-vitamiini

E-vitamiini on antioksidantti, joka vähentää elimistössä tapahtuvia hapettumisreaktioita. Rasvaliukoisena vitamiinina E-vitamiini on erityisen tärkeä, koska se suojaa solukalvoja erilaisilta vaurioilta. E-vitamiini ylläpitää lihasten rakennetta ja toimintaa sekä on välttämätön vastustuskyvyn ylläpitämiseksi (NRC 2016).

Rehuissa eläimelle hyödyllisin E-vitamiini esiintyy alfatokoferolina. Muut E-vitamiinin muodot eivät ole yhtä helposti hyödynnettäviä. Rehujen erilainen käsittely mm. lämpökäsittely ja erilaiset ominaisuudet (mm. runsas kosteus, raskasmetallit ja nitraatit) hajottavat rehun E-vitamiinia. Rehun säilytys laskee E-vitamiinipitoisuutta (Dubeski 2000a). Vieroituksen jälkeen dieetin E-vitamiinipitoisuus voidaan nostaa tasolle 400–800 IU/päivä/vasikka (Dubeski 2000a).

7.5.16. B-vitamiinit

B-vitamiineihin kuuluvat tiamiini, riboflaviini, niasiini, biotiini, koliini, pantoteeni- ja foolihappo sekä B6- ja B12-vitamiinit. B-vitamiinit ovat välttämättömiä eläinten hyvinvoinnille. Nautojen ruokinnassa dieetin B-vitamiinipitoisuudella ei ole yleensä kovin suurta merkitystä. Normaaleissa olosuhteissa ja eläimen energian saannin ollessa riittävä, pötsimikrobit tuottavat riittävästi B-vitamiineja eläimen tarpeeseen. Pötsimikrobien toiminta on kuitenkin olennaisessa osassa B-vitamiinisynteesin toiminnassa. Eläinten energian saannin kasvaessa B-vitamiinin tuotanto lisääntyy. Pääosin kaikki lisätyt B-vitamiinit tuhoutuvat pötsimikrobien metabolian seurauksena, poikkeuksena ovat pötsisuojatut B-vitamiinit ja biotiini (NRC 2016). Eläin pystyy varastoimaan ainoastaan B12-vitamiinia (Dubeski 2000a).

Nautojen B-vitamiinin tarvetta ei tunneta tarkasti. Stressi ja eläinten sairastuminen voivat aiheuttaa lyhytaikaisia B-vitamiinin puutoksia (Dubeski 2000a). Eläimen sairastuminen ja stressi vähentävät syöntiä, B-vitamiinin muodostumista, ja samanaikaisesti tarve lisääntyy. B-vitamiinilisää voidaan tarvita immuunipuolustuksen vahvistamiseen (Dubeski ym. 1996). B-vitamiinilisä ensimmäisen 10 päivän aikana vieroituksen jälkeen ja jatkokasvatuksessa on parantanut eläinten menestymistä. Dieetin B-vitamiinilisä (niasiini) on vaihdellut välillä 125–250 mg/kg ka (Hutcheson & Cummins 1984). B-vitamiinilisän oletetaan parantavan pötsimikrobien olosuhteita ja toimintaa tai vaikuttavan suoraan eläimen hyvinvointiin (Dubeski 2000a).

Runsas väkirehuvoimakkuus aiheuttaa tiamiinin tuhoutumisen pötsissä ja/tai muodostaa pötsiin tiamiinin kaltaisia yhdisteitä, jotka estävät tiamiinin toiminnan. Tiamiinin puutostila heikentää eläimen energia(hiilihydraatti)aineenvaihduntaa ja vaikuttaa aivojen toimintaan. Oireisiin kuuluvat heikko ruokahalu, apatia, koordinaatiovaikeudet liikkeissä, etenevä sokeus, kouristukset ja kuolema (NRC 2016). Tiamiinin puutosoireet ovat harvinaisia karkearehuvaltaisella ruokinnalla. Niitä voi esiintyä lisäruokituilla vasikoilla, jos karkearehua ei ole saatavilla ja emon maidontuotanto on ehtynyt.

Pötsimikrobit muodostavat B12-vitamiinia. B12-vitamiini sisältää 4,5 % kobolttia (NRC 2016). Eläimen on saatava kobolttia rehuista. Karkearehudieseillä muodostuu enemmän B12-vitamiinia kuin väkirehudieseillä (Dubeski 2000a). Rehujen kobolttipitoisuuksista ei ole tarkkaa tietoa, joten usein koboltti on sisällytetty kivennäisseoksiin. Kivennäisten esiseoksissa kobolttipitoisuus on yleensä 0,1 g/kg ka. B12-vitamiini varastoituu helposti ja runsain määrin maksaan. Stressaavissa olosuhteissa eläin joutuu ns. kataboliseen tilaan, jossa kudoksia hajotetaan. Stressi aiheuttaa myös maksakudoksen hajoamista. Verestä mitatut B12-vitamiinipitoisuudet ovat koholla stressin yhteydessä (Dubeski 2000a). B12-vitamiini on yhteydessä propionihappoaineenvaihduntaan. Haihtuvista rasvahapoista propionihappo lisää enemmän lihaksen sisäisen rasvan muodostumista kuin etikkahappo (NRC 2016). Maissa, joissa huomioidaan selkälihaksen marmoroituminen hinnoittelussa, B12-vitamiinin vaikutukset ruokinnassa ovat huomion kohteena.

Nuoret eläimet, joilla pötsin toiminta ei ole vielä täysimittaista, voivat olla herkempiä B12-vitamiinin puutokselle (NRC 2016). B12-vitamiinin puutos on täysikasvuisilla naudoilla epätodennäköinen, jos dieetti sisältää kobolttia ja/tai vaje ei muodostu pitkäaikaiseksi. Puutosoireita ovat mm. heikentynyt kasvu, heikko yleiskunto ja heikentynyt syönti (Dubeski 2000a).

Niasiini on kahden entsyymikofaktorin (NADH ja NADPH) välttämätön rakenneosana. NADH ja NADPH ovat yhteydessä yli 200:ssa energia-, valkuais- ja rasva-aineenvaihdunnan toiminnassa (Dubeski 2000a). Niasiinilisän on osoitettu lisäävän pötsimikrobien valkuaisainesynteesiä, jos dieetissä on käytetty maissisäilörehua tai maissia väkirehuna ja jos valkuaisrehuna on ollut urea (Dubeski 2000a, NRC 2016). Nuoret eläimet, joilla on vielä kehittymätön pötsitoiminta, voivat olla alttiita niasiinin puutokselle. Emon maito sisältää niasiinia. Niasiinin puutosoireita ovat heikko syönti, heikentynyt kasvu, lihasheikkous, ruuansulatushäiriöt ja ripuli. Dieetissä tulisi olla niasiini- tai tryptofaanilähde siihen asti, kunnes pötsi toiminta on täysimittaista (NRC 2016).

7.6. Lisäruokinnan kustannustehokkuus

Lisäruokinnan lisäarvon ja kustannuksen määrittäminen on yksi tärkeimmistä asioista, joka tulisi laskea. Suurin taloudellinen hyöty lisäruokinnasta saavutetaan, jos (Agabriel ym. 2014):

1. Käytetyn karkearehun sulavuus on heikkoa ja täyttävyyys suuri. Tällaista rehua nuoret eläimet eivät pysty syömään riittävästi, jotta niiden ravintoaineiden tarve ja kasvupotentiaali täyttyisivät.
2. Karkearehun määrä rajoittaa eläinten rehun syöntiä. Yleensä tällaisissa tapauksissa joko laidunta ei ole tarpeeksi tai laidun on kasvultaan heikkoa. Mahdollista on myös, ettei ns. vapaa syöttö toteudu eli eläimille ei tarjota riittävästi karkearehua ja ruokintapöytä on päivittäin osan aikaa tyhjillään. Nuorien, kasvavien eläinten ruokinnassa tulisi ruokintapöydälle aina jäädä rehua ennen seuraavaa täyttöä.
3. Emoien maidontuotantotasoa on matala ja/tai emot ovat 1–2 kertaa poikineita, nuoria emoja.

Geneettinen kasvutaipumus joko mahdollistaa tai rajoittaa vasikoiden kasvua. Jos laidunta on tarpeeksi ja sen kasvua ylläpidetään, nurmi ja emon maito takaavat riittävästi ravintoaineita 200 päivän vieroituskään asti. Tällöin lisäruokinnan kustannus muodostuu yleensä aina kohtuullisen korkeaksi (Sepchat ym. 2015).

Lisäruokinnan tyyppi vaikuttaa kasvun rehuhyötysuhteeseen. Lisäruokinnan rehuhyötysuhteen on osoitettu vaihtelevan välillä 4:1–18:1. Keskimäärin yhtä kasvukilogrammaa kohden tarvitaan neljä kuiva-ainekilogrammaa rehua, jos käytetyn lisärehun raakavaluaispitoisuus on yli 160 g/kg ka. Viljalisäruokinnalla, jossa raakavaluaispitoisuus on yleensä 130–140 g/kg ka, yhtä kasvukilogrammaa kohden tarvitaan keskimäärin 6–8 kg lisärehun kuiva-ainetta (Agabriel ym. 2014).

Taulukko 25. Lisäkasvun kustannus erilaisilla rehukustannuksilla.

Lisärehun hinta, €/1000 kg	Rehun muuntosuhde							
	4	6	8	10	12	14	16	18
	Yhden kasvukilogramman hinta, €							
120	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16
140	0,56	0,84	1,12	1,40	1,68	1,96	2,24	2,52
160	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88
180	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24
200	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60
220	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	3,96
240	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32
260	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68
280	1,12	1,68	2,24	2,80	3,36	3,92	4,48	5,04

Lisäruokinta väkirehupohjaisilla rehuilla on kannattavinta ja tehokkainta suuren kasvupotentiaalin omaaville sonnivasikoille. Sonnivasikat voidaan ohjata korkean vieroituspainon perusteella nopeaan loppukasvatukseen (Agabriel ym. 2014).

Taulukko 26. Lisärehustuksen kustannuksen laskentaa.

		1 Ei lisäruokintaa	2 Lisäruokinta	
A	Vieroituspaino, kg	263	295	
B	Lisärehun kulutus, kg		210	1:6, 5625
	Vasikan vieroitusikä, pv	200	200	
	Vasikan päiväkasvu, g/pv	1115	1275	$(263-40)/200$
C	Vasikan myyntihinta, €/kg	2,80	2,90	
D	Vasikan kokonaishinta, €	736,4	855,5	$A \times C$
E	Lisäkilogramman arvo (vasikka), €		3,722	$G/(A2-A1)$
F	Lisäkilogramman hinta (lisärehu), €		1,50	Taulukosta 25
G	Lisäpainon arvo, €		119,1	$D2-D1$
H	Lisäpainon kustannus, €		48	$(A2-A1) \times F$
I	Lisärehusta saatu tuotto, €		71,1	$G-H$

Lisäruokinnan kustannustehokkuudessa tulisi aina ottaa huomioon myös se, minkälaisen vasteen valitut rehut antavat. Valkuaisrehuilla ruokinnan rehuhyötysuhteeksi on muodostunut parhaimmillaan 4:1. Viljalisärehustuksella rehuhyötysuhde on ollut alimmillaan 8:1. Valitun rehun tulisi sopia vasikoilla tarjolla olevaan karkearehuruokintaan. Yli 5 kg:n päivittäistä lisärehun kulutusta vasikkaa kohden on haastavaa saada kannattavaksi (Lusby 1999, Gautier ym. 2011).

Vasikoiden rotutyypin voi vaikuttaa siihen, minkälaisilla rehuilla päästään parhaaseen mahdolliseen tulokseen. Jos eläimillä on korkea kuiva-aineen syöntikyky ja ne ovat aikaisin teuraskypsyyden saavuttavia, hyvällä karkearehulla voidaan päästä parempaan tulokseen kuin runsaasti energiaa sisäl-

tävällä väkirehulisäruokinnalla. Runsaasti energiaa sisältävä väkirehulisäruokinta voi aiheuttaa liiallista rasvoittumista aikaisin teuraskypsyyden saavuttavilla roduilla (Lusby 1999).

Lisärehun tarjoaminen voi parantaa vieroituspainoja. Lisärehustuksesta aiheutuva kustannus voi kuitenkin muodostua korkeaksi suhteessa korkeammista vieroituspainoista saatuun taloudelliseen hyötyyn. Lisärehun kustannus ja sillä saavutetut lisäkilogrammat tulisikin aina suhteuttaa vallitsevaan vieroitettujen vasikoiden hintatasoon (Taulukko 25 ja 26).



Kuva: Sari Jaakola

8. Kompensatorinen kasvu

Kompensatorinen kasvu on kasvua, joka on odotusarvoa suurempaa. Kompensatorinen kasvu havaitaan eläimissä, joiden kasvu on aiemmin hidastunut ravintoaineiden vajeesta johtuen. Kompensatorista kasvua tapahtuu, kun ruokinnantasoa nostetaan ja eläimet saavat riittävästi ravintoaineita kasvupotentiaaliinsa nähden. Jos vasikoiden geneettinen potentiaali kasvulle on hyvä ja ne siirtyvät onnistuneeseen loppukasvatukseen, kompensatorinen kasvu toteutuu kahden ensimmäisen loppukasvatuskauksen aikana (Valanca ym. 2014).

Kaikki eläimet eivät pysty koskaan ottamaan kiinni menetettyä kasvupotentiaalia, kun ravintoaineiden vaje lopulta korjaantuu. Kompensatoriseen kasvuun vaikuttavat erityisen eläimen ikä ja paino, jossa ravintoaineiden vaje kasvupotentiaalin nähden on tapahtunut. Toisaalta vaikuttaa myös se, kuinka suuresta ravintoaineiden vajeesta on ollut kyse. Lisäksi kompensatoriseen kasvuun vaikuttaa se, minkälaisilla rehuilla eläimiä ruokitaan tapahtuneen ravintoaineiden vajeen jälkeen (NRC 2016).

Eläimen elimistö ei pysty korjaamaan tilannetta, jos ravintoaineiden vaje on tapahtunut ensimmäisen neljän elinkauden aikana. Kompensatorisen kasvun toteutuminen on myös epätodennäköistä, jos ravintoaineita ei ole ollut saatavilla tarpeeksi eläimen painon ollessa alle 150–200 kg. Jos ennen vieroitusta tapahtuva vasikoiden ravintoaineiden puute on ollut jatkuvaa ja ylittänyt 20 % ravintoaineiden tarpeesta, nuorten eläinten on erittäin haasteellista palautua takaisin geneettiselle kasvukäyrälle (Cottle & Kahn 2014). Yleisesti ottaen liharotuisen vasikan tulisi aina kasvaa emon alla yli 1,2 kg päivässä. Jos tämä kasvutavoite ei toteudu, on selvítettävä kasvatuksen mahdolliset ongelmat.

Vieroituksen jälkeen jatkokasvatukseen siirtyvät vasikat eivät ole täysin samankokoisia. Jatkokasvatuksen alkaessa tulisi keskimääräisesti heikomman kasvun saavuttaneiden vasikoiden taustat ja syyt heikkoon kasvuun selvittää. Kasvun taantumien syyn selvittäminen edistää kompensatorisen kasvun toteutumista:

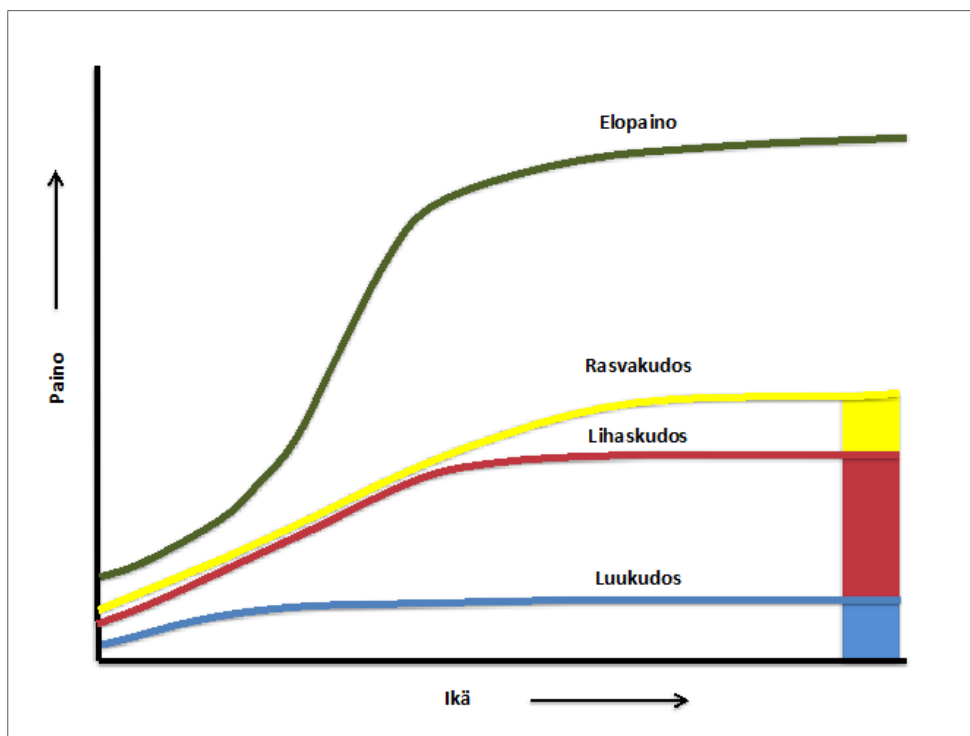
- Ovatko pienemmät vasikat nuorempia?
 - Keskimääräistä nuoremmilla eläimillä, jotka ovat ikäänsä nähden kasvaneet hyvin, on hyvät edellytykset kasvaa hyvin ruokinnan ollessa ikäryhmään sopivaa.
- Johtuuko heikompi kasvu ravintoaineiden puutteesta?
 - Kompensatorisen kasvun toteutumiseen vaikuttaa ajankohta, johon ravintoaineiden puutos on ajoittunut. Varhaisen kasvun aikaiset ravintoaineiden puutokset voivat olla haastavia korjata.
- Johtuuko heikompi kasvu eläimen sairaudesta tai kroonisesta sairaudesta?
 - Kompensatorisen kasvu voi toteutua, jos eläimen terveyden tila kohentuu.
- Ovatko pienemmät vasikat kokoluokaltaan (framesize) pienempiä?
 - Kokoluokaltaan pienemmät vasikat saavuttavat teuraskypsyyden aikaisemmin. Eläimen elopaino ei koskaan tule olemaan yhtä suuri kuin suuremman kokoluokan eläinten.

9. Pitkäaikaishyödyt

Vieroitusvaiheen ja sitä seuraavan parin kuukauden jälkeinen kasvu on hyvin merkityksellinen eläimen jatkokasvatuksen kannalta. Heikko kasvu tässä vaiheessa voi johtaa:

- Eläinten kasvatusajan pitenemiseen, koska ne eivät saavuta tavoiteteuraspainoa ajallaan.
- Kasvatusajan pidetessä korkeampien rasvaluokkien mahdollisuus nousee. Erityisesti, jos eläinten perimässä on keskikokoisia rotuja.
- Varsinkin sonnien loukkaantumisen- ja menetyksien riski kasvaa, kun eläimiä joudutaan kasvatamaan yli 15–17 kuukauden ikään. Sonnien hierarkkinen välienselvittely lisääntyy tutussakin ryhmässä sonnien lähestyessä noin 15 kuukauden ikää (Dudouet 2010)

Luu-, lihas- ja rasvakudokset kasvavat eläimessä eri tahdissa. Luukudoksen kasvu on suhteellisen tasaista koko kasvun ajan. Lihaskudos kasvaa nuorena eläimessä suhteessa nopeiten. Eläimen ikääntymässä ja teuraskypsyyksiän lähestyessä lihaskudoksen kasvu hidastuu ja rasvakudoksen kasvu nopeutuu (Lawrence ym. 2012) (Kuva 9).



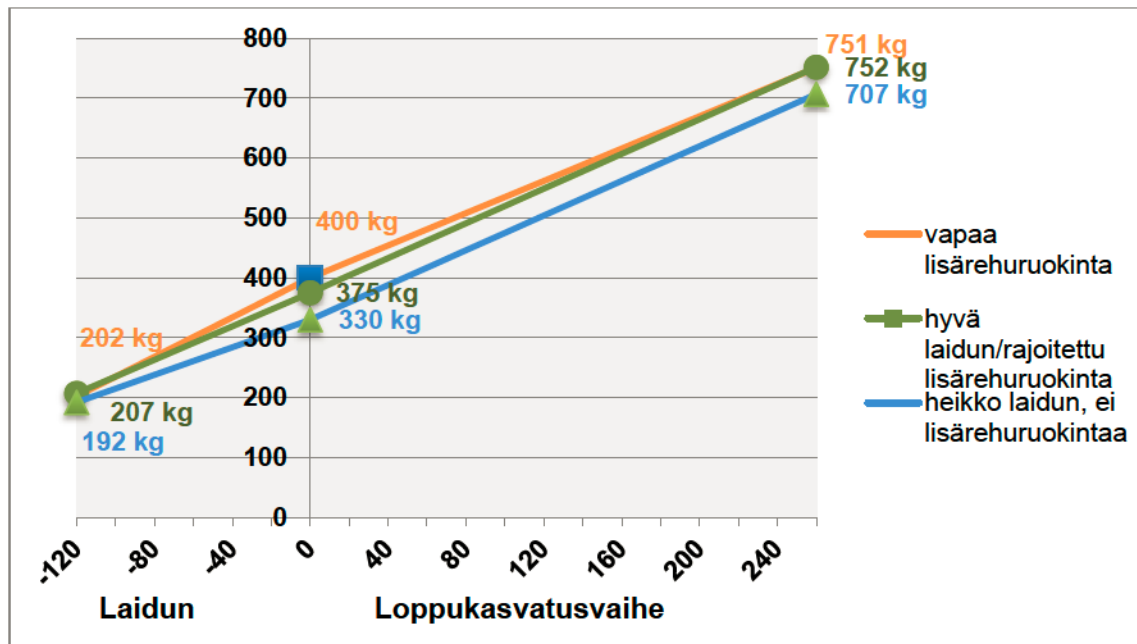
Kuva 9. Kudosten suhteellinen kasvunopeus.

Herkin vaihe, josta eläimen on vaikea palautua perinnölliselle kasvukäyrälle, on kuvassa nopean kasvun ja lihaskudoksen suhteellisesti suurimman kasvun vaihe (Lawrence ym. 2012). Käytännössä tämä kasvunvaihe ajoittuu aikaan juuri ennen vieroitusta ja loppukasvatuksen alkuun. Siksi vieroitusajan ruokinnalla on olennainen merkitys eläimen loppukasvatuksen onnistumiseen. Teurastamoiden hinnastot suosivat eläimiä, jotka ovat kasvaneet ikäänsä nähden hyvin.

Lisärehuokinta vaikuttaa vasikoiden kasvuun ennen vieroitusta (Kuva 10). Jos laidunnurmi on riittävää ja hyvälaatuista, lisärehuokinnan lopullinen hyöty jää kuitenkin pieneksi, jos vasikat vieroitetaan ajoissa. Kolme kuukautta ennen vieroitusta aloitetulla lisäruokinnalla voidaan parantaa charolais-vasikoiden keskimääräistä päiväkasvua 150 g/päivässä, jos vertailukohtena on hyvä laidun tai jopa 500 g/päivässä, jos vertailukohtena on heikko laidun. Hyvällä laitumella ja vapaalla lisävärehuokinnalla olevien vasikoiden päiväkasvu ennen vieroitusta oli 1650 grammaa päivässä. Vastaa-

vasti hyvällä laitumella ja rajoitetulla lisäruokinnalla vasikoiden päiväkasvu oli 1400 grammaan päivässä ja heikolla laitumella ilman lisäruokintaa 1150 grammaa päivässä (Kuva 10).

Vieroituksen jälkeen eläinten kasvatavoitteet on asetettava sen mukaan, miten vasikka on kasvanut ennen vieroitusta ja minkälaisen painon se on saavuttanut vieroitukseen mennessä. Taloudellisesti ja ympäristövaikutusten kannalta paras tulos saavutetaan, kun kasvatusaika on lyhyt, keskimäärin 16 kuukautta. Lisäksi teuraspainotavoite tulisi saavuttaa vaivattomasti karkearehuvallaisella ruokinnalla.



Kuva 10. Erilaisen päiväkasvun vaikutus loppukasvatuksen päiväkasvuun, kun teuraspainotavoite on 420–440 kg ja teurasikatavoite on 17 kuukautta charolais-sonneilla (Agabriel ym. 2014).

Heikoiten ennen vieroitusta kasvaneet vasikat on laitettava ruokinnalle, jonka ravintoainepitoisuus takaa korkeamman päiväkasvun kuin ennen vieroitusta. Ennen vieroitusta paremmin kasvaneiden vasikoiden päiväkasvatavoitteet voidaan asettaa matalammiksi. Kuvassa 10 esitetyssä ranskalaisessa kokeessa loppukasvatuksen päiväkasvatavoitteet asetettiin 1350 grammaan lisärehuruokituille ja 1450 grammaan ei-lisärehuruokituille sonnivasikoille. Hyvältä laitumelta vieroitetut vasikat saavuttivat tavoiteteurasiässä saman loppuelopainon kuin lisärehuruokitut sonnivasikat. Heikolta laitumelta vieroitettujen ja ilman lisärehuruokintaa olleiden vasikoiden loppuelopaino jäi keskimäärin 45 kilogrammaa matalammaksi korkeammasta päiväkasvusta huolimatta. Keskimäärin vasikoiden lisäruokinnalla voidaan lyhentää loppukasvatusvaihetta 3–4 viikkoa (Agabriel ym. 2014).

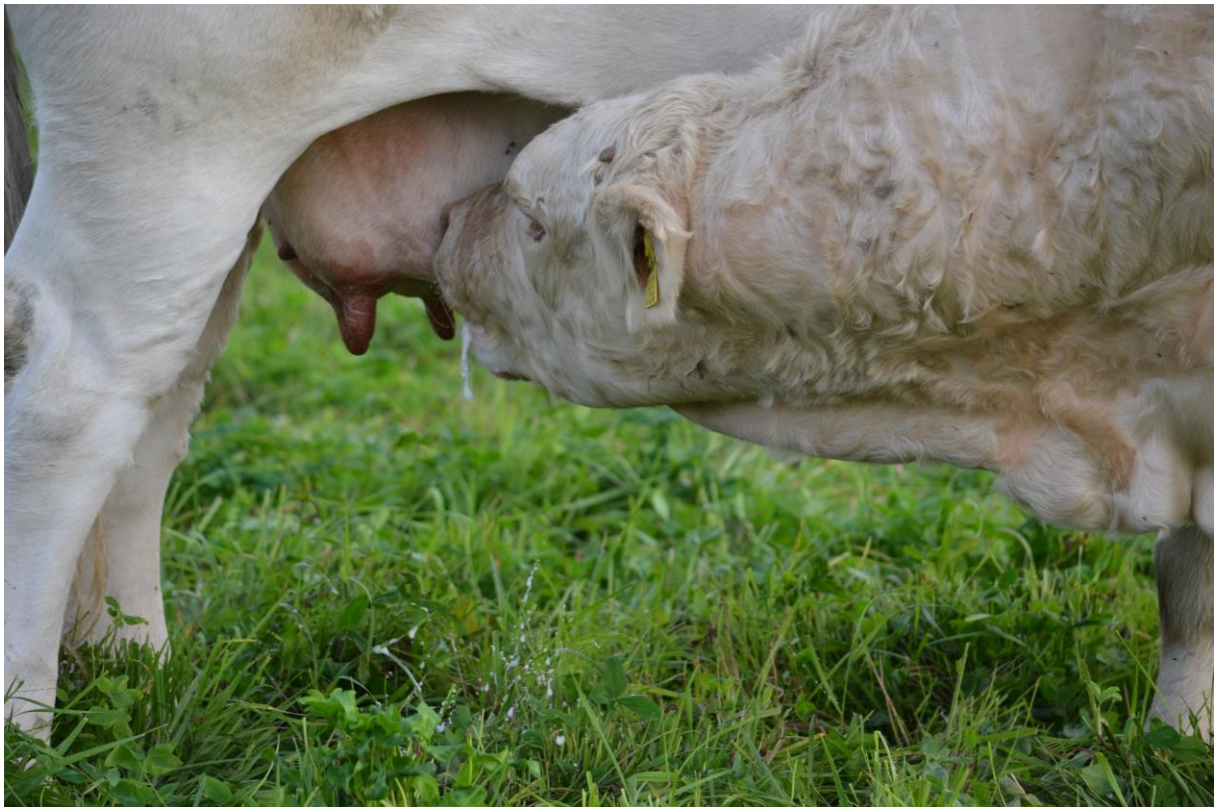
Käytännössä toinen haastava tilanne on noin yhden kilogramman päiväkasvulla kasvaneet vasikat. Näiden vieroituspaino kuuden kuukauden iässä on 200 kilogramman kummallakin puolella. Tällaisten tavanomaista hitaampikasvuisten eläinten tausta tulisi selvittää. Keskimääräistä hitaampi kasvu voi johtua sairastumisesta tai perinnöllisestä heikosta kasvusta. Valitettavasti näiden eläinten kasvun taso ei usein nouse kovinkaan paljon dieetin parantuessa ja ravintoaineiden saannin lisääntyessä. Päiväkasvu jää yleensä noin 1,0 kilogrammaan päivässä. Kasvatuksessa on haasteellista saavuttaa tavoiteteuraspaino tavanomaisella kasvatusajalla. Pitkä kasvatusaika aiheuttaa taloudellista tappiota, koska rehun kulutus muodostuu korkeaksi. Heikko laidun laidunkauden neljänä viimeisenä viikkona hidastaa vasikoiden kasvua keskimäärin 90 g/päivä. Loppukasvatusaika kasvun hidastuma pidentää keskimäärin 30 päivää. Rehukustannus nousee viimeisen kuukauden kasvatuksessa taloudellisesti korkeaksi suhteessa saatuun teurashintaan (Gautier ym. 2011). Paras taloudellinen tulos saavutetaan, kun vieroitetut vasikat kasvatetaan mahdollisimman nopeasti tavoiteteuraspainoon.

Nopeassa kasvatuksessa kasvatuskustannus muodostuu pienemmäksi mm. tarvittavan pienemmän rehumäärän vuoksi.

Eläinten kasvussa ja kasvun seuraamisessa tulisi kiinnittää huomiota myös tasaiseen kasvuun (Agabriel 2014). Jos eläimen ruokinta ja kasvu vaihtelevat paljon, lihan syöntilaatu heikkenee. Parhaaseen syöntilaatuun päästään, kun perinnöllinen kasvutaso saavutetaan ja kasvu on tasaista koko kasvatuskauden ajan (Pryzybylski & Hopkins 2016).

Suunnitelmallisella vieroituksella saavutetut hyödyt:

- Tasaisempi vasikkaryhmä myytäväksi = korkeampi tili
- Eläimet osaavat syödä niille tarkoitettuja rehuja siirrettäessä seuraavalle tilalle
- Vähemmän ruuansulatus-, terveys- ja hengitystieongelmia jatkokasvatuksessa
- Vähemmän menetyksiä loppukasvatuksessa
- Suurempi osuus kasvatettavista eläimistä saavuttaa tavoiteteuraspainon ajallaan
- Keskimäärin korkeammat päiväkasvut merkitsevät lyhyempää kasvatusaikaa, pienempää rehun kulutusta, suurempaa kiertonopeutta ja parempaa kannattavuutta



Kuva: Maiju Pesonen

10. Yhteenveto ja johtopäätökset

Emolehmätuotannossa vieroitus tapahtuu yleensä aina äkillisesti ja vasikan kannalta aikaisessa vaiheessa. Vieroitusta onkin yksi stressaavimmista tuotantovaiheista. Stressi kohdistuu emoon, vasikkaan ja tuottajaan/karjanhoitajaan. Vasikka sopeutuu vieroitukseen noin seitsemässä päivässä, mutta vieroituksesta toipuminen vaatii kaksi viikkoa.

Eläinten hyvinvointi kiinnostaa kuluttajia lisääntyvässä määrin. Vieroitustressin vähentäminen voidaan nähdä tuotannontasoa parantavana tekijänä, mutta myös kuluttajatytytyväisyyttä lisäävänä tekijänä.

Vieroitustressiä voidaan vähentää ennakoivin toimenpitein. Sujuva vasikoiden vieroitus on hyvä suunnitella ennakkoon. Suunnittelussa tulisi huomioida, mikä vieroitusstrategia sopii tilalle parhaiten ja mistä vieroitusstrategiasta saadaan paras lisäarvo. Kaksivaihevieroitus voi vähentää eläinten kokemaa stressiä. Kaksivaihevieroitus soveltuu ennen kaikkea laitumella tapahtuvaan vieroitukseen ja vasikoiden ollessa 6–8 kuukauden ikäisiä.

Eläinten totuttaminen vieroituksen jälkeiseen ruokintaan vähentää vieroitustressiä. Yksinkertaisin tapa on tarjota vasikoille ns. vieroitukseen valmentavaa ruokintaa joko karkearehuna tai väkirehuna tai näiden yhdistelmänä viimeistään 1–2 viikkoa ennen vieroitusta. Vasikoiden ruokinnan muutokset tulisi tehdä aina vähitellen.

Lisäruokinnan aloitukseen vaikuttavat vasikoiden ikä, kasvupotentiaali, rotu, sukupuoli, laitumen kunto- ja tyyppi sekä kasvuston pituus ja tiheys. Yleisenä ohjeena voidaan pitää, että lisäruokinta tulisi aloittaa, kun laitumen nurmikasvuston loppukorkeus jää viiteen senttimetriin. Sonnivasikat hyötyvät lisäruokinnasta enemmän kuin lehmävasikat. Keskikokoisten rotujen vasikoiden lisäruokinta voidaan suorittaa myös hyvälaatuisella karkearehulla. Väkirehu on sisällytettävä vieroitettujen vasikoiden ruokintaan viimeistään vieroituksen jälkeen.

Vieroitettujen vasikoiden tasapainoinen kivennäisruokinta on tärkeää eläinten terveysstatuksen ja kasvun ylläpitämiseksi. Vieroitustressi vaikuttaa eläimen kivennäistasapainon säätelyyn ja aiheuttaa muutoksia kivennäisten tarpeeseen. Eläinten kuiva-aineen syönti voi olla aluksi matala. Rehustuksen kivennäissisältö tulisi päivittää syönnin mukaan. Alkukasvatusvaiheessa dieetin korkeampi kivennäis- ja hivenainesisältö voi parantaa eläinten vastustuskykyä. Kivennäisten orgaaninen muoto voi vaikuttaa positiivisesti eläinten kasvuun ja vastustuskykyyn.

Vieroitettu vasikka on sosiaalisesti ns. hukassa, koska emon ja muiden vanhempien eläinten esimerkki on poissa. Vieroitettujen vasikoiden on alttiita erilaisille ärsykkeille. Vieroitettuja vasikoita voidaan opettaa erilaisiin käsittelykäytäntöihin vieroituksen jälkeisellä ajanjaksolla. Vasikat, joilla on positiivisia kokemuksia karjanhoitajasta, pelkäävät vähemmän ihmisiä. Vieroitettujen vasikoiden käsittely tulisi olla rauhallista ja johdonmukaista.

Seurattavia lukuja:

- Keskimääräinen vieroituspaino = Kaikkien vasikoiden yhteenlaskettu paino, kg / vasikoiden lukumäärä. Voidaan laskea erikseen sonni- ja lehmävasikoille.
- Keskimääräinen vieroitusikä = vieroituspäivämäärä – syntymäpäivämäärä.
- Keskimääräinen päiväkasvu = (vieroituspaino, kg – syntymäpaino, kg) / vieroitusikä, päiviä. Voidaan laskea erikseen sonni- ja lehmävasikoille.
- Lisärehun kulutus vasikkaa kohden = syötetty lisärehu, kg / vasikoiden lukumäärä.
- Lisärehun kustannus vasikkaa kohden = lisärehun kulutus vasikkaa kohden / lisärehun hinta, €/kg.
- Lisärehun kustannus saavutettua vasikan hintaa kohden = lisärehun kustannus vasikkaa kohden, € / vasikan hinta, €.

Avainkohtia vieroituksessa:

- Vieroitusta on erityisesti emon hyödyksi, ei vasikan.

- Emolehmän maidontuotannon energiantarve vastaa 2 kg viljaa tai 3 kg melassia joka päivä.
- Maidontuotantotarpeen loppuessa, emon ravintoaineiden tarve pienenee olennaisesti ja kuntoluokan nostaminen on yleensä tehokasta.
- Emolehmien kuntoluokkaa voidaan nostaa myös laidunkauden lopulla, jos on mahdollista vähentää laidunalan eläintiheyttä ja hyvätuottoisia laidunalueita on edelleen laidunnettavissa.
- Täysikasvuisen emolehmän tulisi olla vähintään kuntoluokassa 3,0 laidunkauden päättyessä. Tällöin sisäruokintakauden ylläpitorehustus voidaan toteuttaa heikosti sulavilla rehuilla.
- Lehmien tulisi tiinehtyä 75–80 päivää poikimisen jälkeen, jotta vuosikierto säilyy tasaisena.
- Vasikoiden vieroittaminen ennen kuin emojen kuntoluokka alkaa laskea parantaa seuraavan tiineytyskauden tiineytystuloksia.
- Kevätpoikivien emojen vasikoiden vieroitus suoritetaan pääsääntöisesti syys-marraskuussa vasikoiden ollessa 4–7 kuukauden ikäisiä.
- Syyspoikivien emojen vasikat tulisi vieroittaa aina ennen laidunkautta, viimeistään touko-kuussa.
- Vasikoille on hyvä olla hyvälaatuista heinää tarjolla vieroituksen jälkeen parin päivän ajan muiden rehujen lisäksi. Tasapainottaa pötsin toimintaa.
- Erityishuomio tulisi kiinnittää vasikoihin, joiden vieroituspaino on ollut alle 150 kg. Tämän ryhmän kasvu vaatii rehustuksessaan enemmän valkuaista ja energiaa.
- Vieroituksen jälkeen eläimille on käytännöllisintä opettaa toimintamalleja, jotka hyödyttävät eläimiä koko niiden eliniän ajan ja lisäävät eläinten hyvinvointia.
- Veroitettujen vasikoiden opettaminen liikkumaan ryhmässä rauhallisesti ja tiettyjen yksinkertaisten painostusmerkkien omaksuminen vaatii 1–2 tuntia 5–7 päivän ajan.



Kuva: Johanna Jahkola

Kirjallisuus

- Agabriel, J., Brouard, S. & Devun, J. 2014. Guide de l'alimentation du troupeau bovin allaitant. Vaches, veaux et génisses de renouvellement. Collection les incontournables. Institut de l'élevage. 340 s.
- Andrée, L., Pelve, M., Back, J., Wahlstedt, E., Glimskär, A. & Spörndly, E. 2011. Naturbetets näringssinne och avkastning i relation till nötkreaturens val av plats vid bête, vila, gödsling och urinering. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport n:o 278. Uppsala, Sverige. 52 s.
- Antoine, G. 2014. L'élevage biologique des bovins. Éditions France Agricole. Paris Cedex. 342 s.
- Arthington, J., Spears, J. & Miller, D. 2005. The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves. *Journal of Animal Science* 83: 933–939.
- Back, J. 2011. Betets avkastning på olika typer av naturbetesmark-en fält- och metodstudie. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete n:o 352. Uppsala, Sverige. 48 s.
- Barfield, C.H., Tang-Martinez, Z. & Trainer, J.M. 1994. Domestic calves (*Bos Taurus*) recognize their own mothers by auditory cues. *Ethology* 97: 257–264.
- Bernhard, B.C., Burdick, N.C., Rounds, W., Rathmann, R.J., Carroll, J.A., Finck, D.N., Jennings, M.A., Young, T.R. & Johnson, B.J. 2012. Chromium supplementation alters the performance and health of feedlot cattle during the receiving period and enhances their metabolic response to metabolic to a lipopolysaccharide (LPS) challenge. *Journal of Animal Science* 90: 3879–3888.
- Blair, R. 2011. Nutrition and feeding of organic cattle. CAB International. Oxfordshire, UK. 293 s.
- Blanco, M., Casaus, I. & Palacio, J. 2009. Effect of age at weaning on the physiological stress response and temperament of two beef cattle breeds. *Animal* 3: 108–117.
- Blanco, M., Villalba, D., Ripoll, G., Sauerwein, H. & Casaus, I. 2008. Effects of preweaning concentrate feeding on calf performance, carcass and meat quality of autumn-born bull calves weaned at 90 or 150 days of age. *Animal* 2: 779–789.
- Boland, H.T., Scaglia, G., Swecker Jr., W.S. & Burke, N.C. 2008. Effects of alternative weaning methods on behaviour, blood metabolites, and performance of beef calves. *The Professional Animal Scientist* 24: 539–551.
- Boyles, S.L., Loerch, S.C. & Lowe, G.D. 2007. Effects of weaning management strategies on performance and health of calves during feedlot receiving. *The Professional Animal Scientist* 23: 637–641.
- Brito, L.F.C. 2006. Nutrition, metabolic hormones, and sexual development of bulls. Ph.D. Dissertation. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada. 206 s.
- Burke, N.C., Scaglia, G., Boland, H.T. & Swecker Jr., W.S. 2009. Influence of two-stage weaning with subsequent transport on body weight, plasma lipid peroxidation, plasma selenium, and on leukocyte glutathione peroxidase and glutathione reductase activity in beef calves. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 127: 365–370.
- Burton, J.L., Mallard, B.A. & Mowat, D.N. 1994. Effects of supplementation chromium on antibody responses of newly weaned feedlot calves to immunisation with infectious bovine rhinotracheitis and parainfluenza 3 virus. *Canadian Journal of Veterinary Research* 58: 148–151.
- Chang, X. & Mowat, D.N. 1992. Supplemental chromium for stressed growing feeder calves. *Journal of Animal Science* 70: 559–565.
- Church, J.S. & Hudson, R.J. 1999. Comparison of the stress of abrupt and interval weaning of farmed wapiti calves (*Cervus elaphus*). *Small Ruminant Research* 32: 199–214.
- Cooke, R., Arthington, J., Austin, B. & Yelich, J. 2009. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred heifers. *Journal of Animal Science* 87: 3404–3412.
- Cottle, D. & Kahn, L. 2014. Beef cattle production and trade. CSIRO Publishing. Victoria, Australia. 574 s.
- Corbert, R. 2000. Nutrition and management: Vitamins for feedlot cattle. Alberta Feedlot Management Guide. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/beef11681](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/beef11681)
- CSIRO. 2007. Nutrient requirements of domesticated ruminants. CSIRO Publishing, Australia. 270 s.
- De Pasillé, A.M.B. 2001. Suckling motivation and related problems in calves. *Applied Behaviour Science* 72: 175–187.

- Dillon, P. 2016. Grasslands, future food demand and environmental impact. Book of abstracts. Conference on grazing in a changing Nordic region. 12–15. September 2016, Reykjavik, Iceland. s. 15.
- Dorton, K.L., Engle, T.E. & Enns, R.M. 2006. Effects of trace mineral supplementation and source, 30 days post-weaning and 28 days post receiving, on performance and health of feeder cattle. *Asian-Australian Journal of Animal Science* 19: 1450–1454.
- Dubeski, P. 2000a. Nutrition and management: Vitamins for feedlot cattle. Alberta Feedlot Management Guide. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/beef11680](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/beef11680)
- Dubeski, P. 2000b. Nutrition and management: Nutrition and immunity of feedlot cattle. Alberta Feedlot Management Guide. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/beef11682](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/beef11682)
- Dubeski, P.L., Owens, F.N., Song, W.O., Coburn, S.P. & Mahuren, J.D. 1996. Effects of B vitamin injections on plasma B vitamin concentrations of feed-restricted beef calves infected with bovine Herpes-1. *Journal of Animal Science* 74: 1358–1366.
- Dudouet, C. 2010. La production des bovins allaitants. 3e edition: revue, corrigée et complétée. Guides France Agricole. Paris Cedex. 414 p.
- Edwards, S.A. 1982. Factors affecting the time to first suckling in dairy calves. *Animal Production* 34: 339–346.
- Edwards, S.A. & Broom, D.M. 1982. Behavioral interactions of dairy-cows with their newborn calves and effects of parity. *Animal Behavior* 30: 525–535.
- Enriquez, D.H., Ungerfeld, R., Quintans, G., Guidoni, A.L. & Hötzel, M.J. 2010. The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livestock Science* 128: 20–27.
- Field, T.G. 2007. Beef production and management decisions. Fifth edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. 718 s.
- Fluharty, F.L., Loerch, S.C., Turner, T.B., Moeller, S.J. & Lowe, G.D. 2000. Effects of weaning age and diet on growth and carcass characteristics in steers. *Journal of Animal Science* 78: 1759–1767.
- Forster, K.M., Pimentel, M.A. & Moraes, J.C.F. 2010. Availability of net energy in the milk and weight performance in Hereford and Aberdeen Angus calves from birth to weaning. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 2545–2552.
- Frandsen, R.D., Wilke, W.L. & Fails, A.D. 2006. Anatomy and physiology of farm animals. Sixth Edition. Blackwell Publishing Ltd, UK. 481s.
- Frankow-Lindberg, B.E. 1988. Betesvalen avkastning och tillväxtmönster vid olika intensivt utnyttjande. Rapport n:o 184. Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Sverige. 28 s.
- Gautier, F., Bastien, D., Molle, J., Chaigneau, F. & Ribaud, D. 2011. Impact de la complémentation des veaux sous la mère sur les performances des jeunes bovin en engraissement. Collection Résultats. Institut de l'Élevage. 28 s.
- Gibb, D.J., Shwartzkopf-Genswein, K.S., Stookey, J.M., McKinnon, J.J., Godson, D.L., Weidmeier, R.D. & McAllister, T.A. 2000. Effect of trainer cow on health, behavior, and performance of newly weaned beef calves. *Journal of Animal Science* 78: 1716–1725.
- Godfray, H.C.J. 1995. Evolutionary theory of parental-offspring conflict. *Nature* 376: 133–138.
- Grandin, T. & Deesing, M. 2008. Humane Livestock Handling: Understanding Livestock Behavior and Bulding Facilities for Healthier Animals. USA. Storey Publishing. 228 s.
- Haigh, J.C., Stookey, J.M., Bowman, P. & Waltz, C. 1997. A comparison of weaning techniques in farmed wapiti (*Cervus elaphus*). *Animal Welfare* 6: 255–264.
- Haley, D.B. 2006. The behavioural response of cattle (*Bos Taurus*) to artificial weaning in two stages. Doctoral thesis. University of Saskatchewan. Saskatoon. 186 s.
- Haley, D., Bailey, D. & Stookey, J. 2005. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *Journal of Animal Science* 83: 2205–2214.
- Hand, R. 1998. Creep feeding calves. Agri-Facts. Practical information for Alberta's Agricultural Industry. Government of Alberta, Canada. 5 s.
- Harvey, R.W. & Burns, J.C. 1988. Creep grazing and early weaning effects on cow and calf productivity. *Journal of Animal Science* 66: 1109–1114.
- Hemsworth, P.H. & Coleman, G.J. 2011. Human-Livestock interactions. 2nd edition. The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. CAB International. UK, Oxfordshire. 194 s.
- Hickey, M., Drennan, M. & Earley, B. 2003. The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute phase proteins and in vitro interferon-gamma production. *Journal of Animal Science* 81: 2847–2855.

- Hollingsworth-Jenkins, K. 1994. Escape protein, rumen degradable protein, or energy as the first limiting nutrient of nursing calves grazing native Sandhills range. Ph.D. Dissertation. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA. 125 s.
- Hutcheson, D.P. & Cummins, J.M. 1984. The use of niacin in receiving diets for feeder calves. Proceedings of the Western Section American Society of Animal Science. Champaign, IL. American Society of Animal Science. s. 120–121.
- Hötzel, M.J., Quintas, G. & Ungerfeld, R. 2012. Behaviour response to two-steps weaning is diminished in beef calves previously submitted to temporary weaning with nose flaps. *Livestock Science* 149: 88–95.
- Hötzel, M.J., Ungerfeld, R. & Quintans, G. 2010. Behavioural responses of 6-month-old beef calves prevented from suckling: influence of dam's milk yield. *Animal Production Science* 50: 909–915.
- Igo, J.L., VanOverbeke, D.L., Woerner, D.R., Tatum, J.D., Pendell, D.L., Vedral, L.L., Mafi, G.G., Von Keyserlingk, M.A.G. & Weary, D.M. 2007. Maternal behavior in cattle. *Hormones and Behavior* 52: 106–113.
- Kegley, E.B., Silzell, S.A., Kreider, D.L., Galloway, D.L., Coffey, K.P., Hornsby, J.A. & Hubbell, D.S. III. 2001. The immune response and performance of calves supplemented with zinc from an organic and an inorganic source. *The Professional Animal Scientist* 17: 33–38.
- Kegley, E.B., Spears, J.W. & Eiseman, J.H. 1997. Performance and glucose metabolism in calves fed a chromium-nicotinic acid complex or chromium chloride. *Journal of Dairy Science* 80: 1744–1750.
- Lake, S., Scholljegerdes, E., Small, W., Belden, E., Paisley, S., Rule, D. & Hess, B. 2006. Immune response and serum immunoglobulin G concentrations in beef calves suckling cows of differing body condition score at parturition and supplemented with high-linoleate or high-linoleate safflower seeds. *Journal of Animal Science* 84: 997–1003.
- Lambertz, C., Bowen, P.R., Erhardt, G. & Gauly, M. 2014. Effects of weaning beef cattle in two stages or by abrupt separation on nasal abrasions, behaviour, and weight gain. *Animal Production Science* 55: 786–792.
- Lanier, J.L., Grandin, T., Green, R.D., Avery, D. & McGee, K. 2000. The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science* 78: 1223–1229.
- Lardy, G.P. 1997. Protein supplementation of calves and cows grazing Sandhills range and subirrigated meadows. Ph.D. Dissertation. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA. 198 p.
- Lardy, G.P., Adams, D.C., Klopfenstein, T.J., Clark, R.T. & Emerson, J. 2001. Escape protein and weaning effects on calves grazing meadow regrowth. *Journal of Range Management* 54: 233–238.
- Lardy, G.P. & Maddock, T. 2007. Creep feeding nursing calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 23: 21–28.
- Lawrence, T.L.J., Fowler, V.R. & Novakofski, J.E. 2012. Growth of farm animals. 3rd edition. CAB International, London, UK. 352 s.
- Lay, D.C., Friend Jr., T.H., Randel, R.D., Bowers, C.L., Grissom, K.K., Neuendorff, D.A. & Jenkins, O.C. 1998. Effects of restricted nursing on physiological and behavioral reactions of Brahman calves to subsequent restraint and weaning. *Applied Animal Behavior Science* 56: 109–119.
- Lee, P.C., Majluf, P. & Gordon, I.J. 1991. Growth, weaning, and maternal investment from a comparative perspective. *Journal of Zoology* 225: 99–114.
- Le Neindre, P., Petit, M. & Muller, A. 1976. Quantités d'herbe et de lait consommées par des veaux au pis. *Annales de Zootechnie* 25: 521–531.
- Lidfors, L.M. 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Applied Animal Behaviour Science* 49: 269–283.
- Lidfors, L. & Jensen, P. 1988. Behaviour of free-ranging beef cows and calves. *Applied Animal Behaviour Science* 20: 237–247.
- Lidfors, L.M., Moran, D., Jung, J., Jensen, P. & Castren, H. 1994. Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science* 42: 11–28.
- Lippolis, K.D., Ahola, J.K., Mayo, C.E., Fischer, M.C. & Callan, R.J. 2016. Effects of two-stage weaning with nose flap devices applied to calves on cow body condition, calf performance, and calf humoral immune response. *Journal of Animal Science* 94: 816–823.
- Loerch, S.C. & Fluharty, F.L. 2000. Use of trainer animals to improve performance of newly arrived feedlot calves. *Journal of Animal Science* 78: 539–545.

- Loy, T., Lardy, G., Bauer, M., Slinger, W. & Caton, J. 2002. Effects of supplementation on intake and growth of nursing calves grazing native range in southeastern North Dakota. *Journal of Animal Science* 80: 2717–2725.
- Lucas, A.S. Swecker, W.S., Lindsay, D.S., Scaglia, G., Elvinger, F.C. & Zajac, A.M. 2007. The effect of weaning method of coccidial infections in beef calves. *Veterinary Parasitology* 145: 228–233.
- Luke 2016. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. Verkkopalvelu. Saatavissa osoitteesta: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot>
- Lupoli, B., Johansson, B., Uvnäs-Moberg, K. & Svennersten-Sjaunja, K. 2001. Effect of suckling on the realisation of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, cholecystokinin, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves. *Journal of Dairy Science* 68: 175–187.
- Lusby, K.S. 1999. Creep feeding beef calves. Circular E-848. Oklaholma cooperative extension service. Division of agricultural sciences and natural resources. Oklahoma State University. 9 s.
- Lynch, E.M., McGee, M., Doyle, S. & Earley, B. 2012. Effect of pre-weaning concentrate supplementation on peripheral distribution of leukocytes, functional activity of neutrophils, acute phase protein and behavioural responses of abruptly weaned and housed beef calves. *BMC Veterinary Research* 8:1.
- McAllister, J. 2000. Nutrition and management: feeding lightweight calves. Alberta Feedlot Management Guide. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/beef11684](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/beef11684).
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A. 1998. Animal nutrition. Fifth edition. Addison Wesley Longman Limited, Essex, UK. 607 s.
- McGee, M. & Crosson, P. 2016. Beef 2016. Profitable technologies. Teagasc, Grange Animal & Grassland Research and Innovation Centre. Dunsany, Co. Meath. 184 s.
- Marchant-Forde, J.N., Marchant-Forde, R.M. & Weary, D.M. 2002. Responses of dairy cows and calves to each other's vocalization after early separation. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 19–28.
- Marsh, S. 2015. Creep feeding strategies. AHDB Beef & Lamb. Science Update. August 2015. 2s. www.beefandlamb.ahdb.org.uk
- Martin, P. 1984. The meaning of weaning. *Animal Behavior* 32: 1257–1259.
- McAllister, J. 2000. Nutrition and management: Feeding lightweight calves. Alberta Feedlot Management Guide. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/beef11684](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/beef11684)
- Mendl, M. 1999. Performing under pressure: Stress and cognitive function. *Applied Animal Behaviour Science* 65: 221–244.
- Mitchell, L. 2001. Impact of consumer demand for animal welfare on global trade. Changing structure of global food consumption and trade. Economic Research Service/USDA s. 80–89.
- Moonsie-Shangeer, S. & Mowat, D.N. 1993. Effects of level of supplement chromium on performance, serum constituents and immune status of stressed calves. *Journal of Animal Science* 71: 232–238.
- Moore, M.C., McKeith, R.O., Gray, G.D., Griffin, D.B., Hale, D.S., Savell, J.W. & Belk, K.E. 2013. Phase I of the National Beef Quality Audit-2011: Quantifying willingness-to-pay, best-worst scaling, and current status of quality characteristics in different beef industry marketing sectors. *Journal of Animal Science* 91: 1907–1919.
- Mowat, D.N., Chang, X. & Yang, W.Z. 1993. Chelated chromium for stressed feeder calves. *Canadian Journal of Animal Science* 73: 49–55.
- Myers, S.E., Flaukner, D.B., Ireland, F.A., Beregr, L.L. & Parrett, D.F. 1999. Production systems comparing early weaning to normal weaning with or without creep feeding for beef steers. *Journal of Animal Science* 77: 300–310.
- Newberry, R.C. & Swanson, J.C. 2008. Implications of breaking mother-young social bonds. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 24–41.
- Nowak, R. & Poindron, P. 2006. From birth to colostrum: Early steps leading to lamb survival. *Reproduction Nutrition Development* 46: 431–446.
- NRC. 2016. Nutrient requirements of beef cattle. 8th revised edition. The National Academies Press, Washington D.C. USA. 475 s.
- Paranhos da Costa, M.J.R. & Schmidek, A. & Toledo, L.M. 2008. Mother-offspring interactions in Zebu cattle. *Reproduction in Domestic Animals* 43: 213–216.
- Phillips, W.A., McLaren, J.B. & Cole, N.A. 1986. The effect of a preassembly zeranol implant and post-transit diet on the health performance and metabolic profile of feeder calves. *Journal of Animal Science* 62: 27–36.

- Poindron, P. 2005. Mechanisms of activation of maternal behaviour in mammals. *Reproduction Nutrition Development* 45: 341–351.
- Price, E.O. 2008. Principles and applications of domestic animal behavior. Cabi Publishing. 332 p.
- Price, E., Harris, J., Borgwardt, R., Sween, M. & Connor, J. 2003. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. *Journal of Animal Science* 81: 116–121.
- Price, E.O., Smith, V.M., Thos, J. & Anderson, G.B. 1986. The effects of twinning and maternal experience on maternal-filial social relationships in confined beef-cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 15: 137–146.
- Przybylski, W. & Hopkins, D. 2016. Meat quality. Genetic and environmental factors. Taylor & Francis Group, Great Britain. 472 s.
- Quintans, G., Banchemo, G., Carriquiry, M., Lopez-Mazz, C. & Baldi, F. 2010. Effect of body and suckling restriction with and without presence of the calf on cow and calf performance. *Animal Production Science* 50: 931–938.
- Rawls, E. 2007. Comparison of weaning methods demonstration. <http://economics.ag.utk.edu/extension/livestock/Weaning%20Methods%20Demo%20Flyer%20030707.pdf>
- Rivera, J.D., Duff, G.C., Galyean, M.L., Hallford, D.M. & Ross, T.T. 2003. Effects of graded levels of vitamin E on inflammatory response and evaluation of methods of supplementing vitamin E on performance and health of beef steers. *The Professional Animal Scientist* 19: 171–177.
- Scaglia, G., Gillespie, J., Boland, H. & Wyatt, W. 2009. Effects of time of supplementation of beef stocker calves grazing ryegrass. I. Performance and economic analysis. *The Professional Animal Scientist* 25: 737–748.
- Schoonmaker, J., Cecava, M., Fluharty, F., Zerby, H. & Loerch, S. 2004. Effect of source and amount of energy and rate of growth in the growing phase on performance and carcass characteristics of early- and normal-weaned steers. *Journal of Animal Science* 82: 273–282.
- Selman, I.E., McEvan, A.D. & Fisher, E.W. 1970. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post partum II. Behavioural studies (calves). *Animal Behaviour* 34: 339–346.
- Sepchat, B., D'Hour, P. & Agabriel, J. 2015. Production laitière des vaches allaitantes: Caractérisation et étude des facteurs de variation. *Journees3R*: 4025. 4 s.
- Sepchat, B., Lherm, M., Agabriel, J., Micol, D., Cirié, C., Egal, D. & Garcia-Launay, F. 2011. En productions de taurillons Salers, la complémentation en concentré des broutards pénalise les performances zootechniques et économiques, l'apport supplémentaire de lait les améliore. *Journees3R* 18: 221–224.
- Short, R., Grings, E., MacNeil, M., Heitschmidt, R., Haferkamp, M. & Adams, D. 1996. Effects of time of weaning, supplement, and sire breed of calf during the fall grazing period on cow and calf performance. *Journal of Animal Science* 74: 1701–1710.
- Silveira, P.A., Spoon, R.A., Ryan, D.P. & Williams, G.L. Evidence for maternal behavior as a requisite link in suckling-mediated anovulation in the cow. *Biology of Reproduction* 49: 1338–1346.
- Spöndly, R. 2003. Fodertabeller för idisslare. Rapport n:o 257. Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Sverige. 96 s.
- Symes, L. 2016. Yard weaning and education. <https://futurebeef.com.au/knowledge-centre/husbandry/yard-weaning-and-education/>
- Suttle, N.F. 1987. Safety and effectiveness of cupric oxide particles for increasing liver copper stores in sheep. *Research in Veterinary Science* 42: 219–223.
- Suttle, N.F. 2010. Mineral nutrition of livestock 4th edition. CAB International, London, UK. 587 s.
- Swecker Jr., W., Hunter, K., Shanklin, R., Scaglia, G., Fiske, D. & Fontenot, J. 2008. Parental selenium and vitamin E supplementation of weaned beef calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 22: 443–449.
- Trivers, R.L. 1974. Parent off-spring conflict. *American Zoologist* 14: 249–264.
- Ungerfeld, R., Hötzel, M.J. & Quintans, G. 2014. Changes in behaviour, milk production and body-weight in beef cows subjected to two-step or abrupt weaning. *Animal Production Science* 55: 1281–1288.
- Ungerfeld, R., Hötzel, M.J., Scarsi, A. & Quintans, G. 2011. Behavioral and physiological changes in early-weaned multiparous and primiparous cow. *Animal* 5: 1270–1275.
- Ungerfeld, R., Quintans, G., Enriquez, D.H. & Hötzel, M.J. 2009. Behavioural changes at weaning in 6-month-old beef calves reared by cows of high or low milk yield. *Animal Production Science* 49: 637–642.

- Valanca, S., Coutard, J.P., Guillaume, A., Bastien, D. & Le Pichon, D. 2014. Incidence des caractéristiques zootechniques et génétiques des broutard performances des jeunes bovins en engraissement. *Journeess 3R*: 3813. 4 s.
- Veissier, I. & Le Neindre, P. 1989. Weaning in calves: Its' effects on social organization. *Applied Animal Behavior Science* 24: 43–54.
- Ventorp, M. & Michanek, P. 1992. The importance of udder and teat conformation for teat seeking by the newborn calf. *Journal of Dairy Science* 75: 262–268.
- Walker, K.H., Fell, L.R., Reddacliff, L.A., Kilgour, R.J., House, J.R., Wilson, S.C. & Nicholls, P.J. 2007. Effects of yard weaning and training on the behavioural adaptation of cattle to a feedlot. *Livestock Science* 106: 210–217.
- Warburton, D. & Miln, A. 2010. Best weaning practice study. FITT Final Report 10FT01. Beef + Lamb New Zealand Ltd. 5 s.
- Watts, J. 2001. Vocal behaviour as an indicator of welfare in cattle. Doctoral thesis. University of Saskatchewan Saskatoon. 217 s.
- Watts, J. & Stookey, J.M. 2000. Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 15–33.
- Weary, D.M. & Fraser, D. 1995. Signaling need: costly signals and animal welfare assessment. *Applied Animal Behaviour Science* 44: 159–169.
- Weary, D.M., Jasper, J. & Hötzel, M.J. 2008. Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 24–41.
- Williams, G.L., Gazal, O.S., Vega, G.A.G. & Stanko, R.L. 1996. *Animal Reproduction* 42: 289–297.
- Wright, A.J., Mowat, D.N. & Mallard, B.A. 1994. Supplemental chromium and bovine respiratory diseases vaccines for stressed feeder calves. *Canadian Journal of Animal Science* 74: 287–295.
- Zinn, R.A., Alvarez, E. & Stuart, R.L. 1996. Interaction of supplemental vitamin A and E on health and performance of crossbred and Holstein calves during receiving period. *The Professional Animal Scientist* 12: 14–20.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000