

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Essi Parviainen

LUOMULYPSYKARJAN RUOKINNAN KEHITYSTARPEET

Opinnäytetyö  
Syyskuu 2013



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Syksy 2013**  
**Maaseutuelinkeinojen**  
**koulutusohjelma**  
Sirkkalantie 12 A 2  
80100 Joensuu  
Puh. (013) 260 6900

Tekijä(t)

Essi Parviainen

Nimeke

Luomulypsykarjan ruokinnan kehitystarpeet

Toimeksiantaja

Hankkija Oy, Kotkan tehdas

Tiivistelmä

Luomulypsykarjan terveyttä edistävät luonnonmukaisemmat hoitokäytännöt, stressitömpämpi ympäristö, laidunnus ja monipuolinen ruokavalio. Sairauksille altistavia tekijöitä löytyy rehun koostumuksesta, joka väkisinikin muuttuu siirryttäessä tavanomaisesta tuotannosta luomutuotantoon. Päivittäisestä rehun sisältämästä kuiva-aineesta vähintään 60 % on oltava karkearehua ja tilalla tulee noudattaa vähintään 60 %:n rehuomavaraisuutta. Luomurehun vaihtelevan palkokasvipitoisuuden ja maaperän ravinteiden muutosten lisäksi mahdolliset rikkakasvit saattavat aiheuttaa muutoksia rehun koostumukseen.

Tutkimuksen tarkoitus oli löytää Suomen luomulypsykarjan ruokinnasta mahdollisia kehitystarpeita, sekä muodostaa kokonaiskuva luomuruokinnan tilasta niin rehualan ammattilaisille kuin luomumaidontuottajille. Perustana toimi internetissä toteutettu kysely, joihin valittiin vastaajiksi Suomen elintarviketurvallisuusvirasto Eviran luonnonmukaisen tuotannon rekisteriin kuuluvat lypsykarjatilat (n=149). Karjan koko vastanneilla tiloilla oli vaihteluvälillä 9-150 kpl:ta ja keskituotos välillä 6000 - 9100 l/v. Kyselyyn vastanneiden (9 %) joukosta valittiin neljä kohdetta tapaustutkimukseen, joka käsittelee tilakäynnin ja henkilökohtaisen haastattelun.

Luonnonmukaiseen tuotantoon sitoutuneiden kasvinviljelijöiden tulisi teettää laajempia analyysejä nykyistä useammin ja ymmärtää analyysien merkityksen ero tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotannon välillä. Luonnonmukaisesti tuotetusta rehusta tulisi kerätä kattavampaa aineistoa, mikä mahdollistaisi luomulypsykarjatilojen ruokinnallisten tarpeiden paremman kartoituksen ja ymmärtämisen. Luonnonmukaiseen tuotantoon sitoutuneiden rehualan toimijoiden tulisi tukea luomumaidontuottajien pyrkimystä mahdollisimman korkeaan rehuomavaraisuuteen kehittämällä ja tuottamalla teollisia rehuja niin, että käyttömäärät pysyisivät mahdollisimman pieninä. Eläinten terveyttä edistävien luonnonmateriaalien etsintää ja tutkimusta on tehostettava.

Kieli  
Suomi

Sivuja 41 + 2 liitettä

Asiasanat

luonnonmukainen tuotanto, luomutilat, maidontuotanto, lypsykarja



**THESIS**  
**Fall 2013**  
**Degree Programme in**  
**Rural Industries**  
Sirkkalantie 12 A 2  
FIN 80100 Joensuu  
Tel. 358-013-260 6900

Author(s)

Essi Parviainen

Title

Development Needs in Diet of Organic Dairy Cattle

Commissioned by

Hankkija Ltd, Kotka Mill

Abstract

The health of organic dairy cattle is supported by more natural practicalities, stress-free environment, pasturing and more versatile diet. On the other hand, the composition of the fodder differs between conventional and organic farming, which may result in health problems. At least 60 % of the dry matter in the daily diet must originate from fodder and each organic farm must produce at least 60 % of the feed self-sufficiently. In addition to the alternating percentage of legumes and changes in soil nutrients, the possible occurrence of weeds may amend the composition of naturally produced fodder.

The aim of the study was to find possible development needs in the diet used in Finnish organic dairy farms and give a general view of the subject both to the dairy farmers as to the professionals in the industry. The study was based on a questionnaire aimed for the organic dairy cattle farmers registered in the Finnish Food Safety Authority (n=149). In the responses cattle size varied from 9 to 150 heads and the mean yield was from 6000 to 9100 l/y. From the respondents (9%) four farms were chosen for a case study which included a visit to the farm and a personal interview.

Farmers committed to natural cultivation should analyze their crops more extensively and understand the difference in importance of analyses between conventional and natural production. Statistical material of these analyses should be gathered so that the needs of feeding organic dairy cattle would be more easily recognized and understood. The fodder industry should support the efforts of self-sufficient farming by developing and producing industrial products in such way that less quantity is needed because of the very high quality. The search and study of animal health promoting natural materials must be enhanced.

Language  
Finnish

Pages 41  
Appendices 2  
Pages of Appendices 10

Key words

organic production, organic farms, milk production, dairy cattle

Nimiö  
Tiivistelmä  
Abstract  
Sisällys

1 Johdanto .....	6
2 Tietoperusta ja keskeiset käsitteet .....	7
2.1 Luomulypsykarjan ruokinta .....	7
2.2 Ruokinta ja terveys .....	8
2.3 Kivennäisaineet lypsylehmien ruokinnassa .....	9
2.3.1 Kalsium .....	10
2.3.2 Kalium .....	12
2.3.3 Magnesium .....	12
2.3.4 Natrium .....	13
2.3.5 Fosfori .....	14
2.4 Klinoptiloliitti luomulypsykarjan ruokinnassa .....	15
2.4.1 Terveysvaikutukset .....	15
2.4.2 Ympäristövaikutukset .....	18
2.4.3 Kustannus .....	18
4 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto .....	19
5 Tutkimustulokset .....	20
5.1 Terveys .....	20
5.2 Rehujen koostumus ja laatu .....	21
5.3 Ruokinta .....	24
5.4 Teollisesti tuotetut luomurehut .....	24
5.4.1 Tiivisteet, puolitiivisteet ja täysrehut .....	25
5.4.2 Kivennäiset .....	26
5.4.3 Valkuaislähde .....	27
6 Tulosten tarkastelu .....	29
6.1 Terveys .....	29
6.2 Ruokinta .....	29
6.2.1 Säilörehun sulavuus .....	30
6.2.2 Säilörehun valkuainen ja säilönnälliset ominaisuudet .....	31
6.2.3 Kivennäisanalyysit .....	31
6.2.4 Viljat .....	33
6.3 Rehuteollisuus luomutuotannossa .....	33
7 Päätäntä .....	35
7.1 Toimenpidesuositukset ja jatkotutkimusaiheet .....	36
7.1.1 Säilörehu .....	36
7.1.2 Luonnonmateriaalit .....	37
7.2 Tutkimuksen luotettavuus, eettisyys ja virhemahdollisuudet .....	38
Lähteet .....	39

Liitteet

Liite 1. Kysely luonnonmukaisille maidontuotantotiloille  
Liite 2. Tuottajien näkemyksiä luomumaidontuotannosta

## Kuviot ja taulukot

- Taulukko 1. Luomulypsykarjan sairaudet ja niiden esiintyvyys
- Taulukko 2. Luomulypsytilojen säilörehun laatutilastoa
- Taulukko 3. Tuottajien näkemys teollisista rehuista osana luomulypsykarjan ruokintaa
- Taulukko 4. Tuottajien näkemys teollisten luomurehujen (tiivisteet, puolitiivisteet, täysrehut) ominaisuuksien merkityksestä luomulypsykarjan ruokinnassa
- Taulukko 5. Kivennäisrehujen ominaisuuksien merkitys luomumaidontuottajille
- Taulukko 6. Luomumaidontuottajien näkemys parhaasta valkuaisenlähteestä
- 
- Kuvio 1. Pötsin pH:n muutokset kontrolliryhmällä (controls) ja klinoptiloliittipitoisella ruokinnalla olleella ryhmällä (experimental group) (Karatzia et al. 2010)
- Kuvio 2. Haihtuvien rasvahappojen pitoisuus veressä kontrolliryhmällä (controls) ja klinoptiloliittipitoisella ruokinnalla olleella ryhmällä (experimental group) (Karatzia et al. 2010)

## 1 Johdanto

Lypsylehmän ruokinnan perusteet ja lehmien ravinnontarve eivät muutu siirryttäessä tavanomaisesta tuotannosta luomutuotantoon (Mälkiä & Tolonen 1999). Myöskään sairauksien esiintyvyydessä ei tutkimusten mukaan ole mainittavaa tilastollista eroa tuotantotapojen välillä. Luomukarjan voidaan jopa todeta sairastavan tavanomaisen tuotannon eläimiä harvemmin. Lähempi tarkastelu osoittaa, että luomulypsykarjan terveyttä edistävät luonnonmukaisemmat hoitokäytännöt, stressittömämpi ympäristö, laidunnus ja monipuolinen ruokavalio. Sairauksille altistavia tekijöitä luomulypsykarjan kohdalla löytyy rehun koostumuksesta, joka väkisinkin muuttuu siirryttäessä tavanomaisesta tuotannosta luomutuotantoon. (Dredge, Schnier & Sover 2005; Hardeng & Edget 2001; Valle, Lien, Flaten, Koesling & Ebbesvik 2007.)

Karkeasti pääteltynä voidaan ajatella, että luonnonmukaisessa tuotannossa korostuu puutteellisesta ruokinnasta johtuvat oireet, koska niin monta muuta ulkoista tekijää on saatu karsittua pois jo pelkällä luomulainsäädännöllä. Teorias-  
sa eläimet elävät puhtaammassa, stressittömämmässä ympäristössä, joka tutki-  
tusti edistää niiden hyvinvointia. Tarkastelemalla luonnonmukaista ruokintaa,  
löytämällä ja korjaamalla siinä esiintyvät epäkohdat luomulypsykarjan terveyttä  
on mahdollista parantaa entisestään. Tutkimuksen taustaoletuksena on, että  
lehmät ovat kuntoluokituksestaan optimaalisia ja niitä hoidetaan luomulainsäädän-  
nön mukaisesti.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Hankkija Oy:n Kotkan rehutehdas, joka aloitti luomutuotantoon soveltuvien rehujen valmistuksen vuonna 2012. Työn tarkoituksena on selvittää Suomen luomulypsykarjatilojen ruokinnallisia tarpeita ja sen myötä teollisen rehut tuotannon roolia luomumaidontuotannon tukijana nyt ja tulevaisuudessa. Työssä käydään läpi tuottajien kanta kyselyn ja tilakäyntien avulla, ja mahdollisiin ongelma-kohtiin haetaan ratkaisuja aiemmista tutkimuksista ja kirjallisuudesta. Tuloksena on opinnäytetyö, joka selventää Suomen luomulypsykarjan ruokinnan tilaa niin kaupallisille yrityksille kuin itse tuottajillekin.

## 2 Tietoperusta ja keskeiset käsitteet

### 2.1 Luomulypsykarjan ruokinta

Luomuruokinnan tulee sääolosuhteiden mukaan perustua mahdollisimman paljon laiduntamiseen ja laitumien hyväksikäyttöön, ja luomurehujen maatalousperäisten ainesosien kuiva-aineesta tulee olla vähintään 95 %:a luonnonmukaisesti tuotettua (Evira 2013, 19). Laiduntaminen on märehitjälle luonnonmukaisin tapa ruokailla. Sen lisäksi, että se mahdollistaa D-vitamiinin saannin suoraan auringonvalosta, se mahdollistaa parhaiten lehmien lajinmukaista, sosiaalista käyttäytymistä. Laiduntaessaan märehittäjä on suoranaisesti osa ekosysteemiä, jatkuvassa vuorovaikutuksessa laitumella kasvavien kasvien, maaperän mikro-organismien ja vallitsevien sääolojen kanssa. (Kuusela 2004, 10.)

Päivittäisestä rehun sisältämästä kuiva-aineesta vähintään 60 % on oltava karkearehua ja tilalla tulee noudattaa vähintään 60 %:n rehuomavaraisuutta. Rehuomavaraisuus tarkoittaa, että ruokinnassa käytettävän rehun tulee olla omalla tai toisella, samalla alueella sijaitsevalla, luonnonmukaiseen järjestelmään sitoutuneella tilalla tuotettua. (Evira 2013, 18.) Tällä pyritään kotieläintalouden ekologiseen tasapainoon, jolloin ravinteet kulkevat pellolta eläimen hyötykäyttöön ja edelleen lannoitteena takaisin pellolle kasvien käyttöön. Saavutetun tasapainon myötä ravinteiden ylijäämä vähenee, jolloin myös vesistöjen ja ilman kuormitus vähenee. Alueen ulkopuolelta tuotujen rehujen, mukaan lukien teollisesti tuotettujen rehujen, katsotaan lisäävän tätä ravinteiden ylijäämää, jolloin tavoiteltava ekologinen tasapaino järkkyy. (Suokas, Roiha & Dredge 2006, 401.)

Karkearehuiksi luetaan laidunruoho, nurmirehut, viljakasvien oljet, naatit, viherkasvit ja rehujuurikasvit (Evira 2013, 19). Karkearehuvaltainen ruokinta on märehittäjälle luonnonmukaista ja edistää lehmän ruoansulatusjärjestelmän hyvinvointia. Märehitjällä ei ole luontaista väkirehujen tarvetta, mutta pitkälle jalostetun lypsykarjan ruokinnassa ne vastaavat lypsävän lehmän korkeaan energian tarpeeseen. (Kuusela 2004, 10.) Väkirehuista on eniten hyötyä silloin, kun nurmirehun määrässä tai laadussa on puutteita (Kuusela 2002).

Nurmisäilörehu on luomulypsylehmien tärkein valkuaisenlähde, mutta se ei yksinään ole riittävästi täyttämään eläimen valkuaisen tarvetta lypsykaudella. Tämä on lisännyt huomattavasti kotimaisen valkuaisrehun tarvetta. Kaikkien Suomalaisien kotieläinten valkuaisrehuista vain 15 % tuotetaan kotimaassa, joten täysin kotimaisessa luomuruokinnassa onnistumista voidaan pitää vähintäänkin erinomaisena suorituksena. (Peltomäki 2007, 4.)

## 2.2 Ruokinta ja terveys

Luomutuotannossa korostetaan tautien ennaltaehkäisemistä lääkitsemisen sijaan. Ennaltaehkäisy tarkoittaa käytännössä eläinten hyvinvoinnin ja terveyden edistämistä mm. käyttämällä korkealaatuisia rehuja. (Evara 2013, 22.) Luonnonmukaisen ruokinnan toteuttaminen luomutilalla perustuu ensisijaisesti laadukkaaseen nurmirehuun. Nurmirehun laadun alenemisen myötä myös rehun sulavuus ja valkuaispitoisuus, sekä eläimen syönti vähenevät, eikä puutetta voida paikata ruokinnassa valkuaisrehullakaan. (Puumala 2007, 32.)

Korkean tuotoksen aikana huono sulavuus ja syönti johtavat nopeasti asetoni-tautiin. Rehu ei tällöin pysty täyttämään lehmän energiantarvetta, jolloin elimistö alkaa luovuttaa omia rasvavarastojaan maidontuotantoa varten. Rasvan luovutus elimistöstä vaatii kuitenkin glukoosia (verensokeria), jota veressä ei ole korkean maitotuotoksen takia riittävästi. Kaikki glukoosi muunnetaan elimistössä maitosokeriksi. Rasvan aineenvaihdunta tapahtuu tällöin vaihtoehtoista tietä, ketoaineiden kautta. Pieni määrä ketoaineita veressä vielä lisää maitotuotosta, mutta ketoaineiden määrän kohotessa eläin sairastuu. (Rautala 1999, 112.)

Mikäli lehmän energiavajetta, piilevää tai näkyvää, pyritään tällöin korjaamaan väärin keinoin, esim. syöttämällä liiallisesti nopeasti käyviä hiilihydraatteja (väkirehuja), pötsin pH laskee liiallisesti. Happaman pötsin aiheuttamat häiriöt ovat taas monesti vastuussa mm. sorkkakuumeesta ja juoksumahan siirtymästä tai tulehduksesta. (Rautala 1999, 113.) Karkearehuvältaisen luomuruokinnan myötä kuidun osuus pötsissä suurenee, mikä edesauttaa pötsin toimintaa ja tasapainottaa sen pH:ta.



Lypsylehmällä on siis varsinkin poikimisen aikaan todellinen riski joutua niin sanotusti sairauksien noidankehään, jossa yksi sairaus aiheuttaa toisen, joka taas mahdollistaa kolmannen ja neljännen, kunnes lehmä voidaan jo todeta oireilevaksi eli kliinisesti sairaaksi (Ojajärvi 2010). Kun karjassa esiintyy kliinisesti sairaita eläimiä, on joukossa myös mitä todennäköisimmin suurempi määrä piilevästi (subkliinisesti) sairastuneita tai potentiaalisessa riskiryhmässä olevia. Yhden sairaan eläimen hoito käsittää yleensä vain kyseisen eläimen sen hetkisen tilanteen, eikä se vaikuta yleiseen sairastuvuuteen karjassa tai poista sille altistavia tekijöitä. (Suokas et al. 2006, 414.)

Eläimen vastustuskyky on parhaimmillaan silloin, kun ravitseminen on tasapainossa. Ruokinnassa esiintyvät puutteet ja epätasapainotilat ovat osallisena lähes kaikkien sairauksien synnyssä. Ajoittain yhteys tietyn sairauden ja ravintoaineen välillä on selvä, mutta useimmiten kyseessä on paljon monimutkaisempi tapahtumaketju. (Rautala 1999, 110.) Kun lehmän riittävästä energian ja valkuaisen saannista on huolehdittu, on syytä perehtyä rehun kivennäis-, hivenaine- ja vitamiinipitoisuuksiin (Pyörälä & Tiihonen 2005c).

### **2.3 Kivennäisaineet lypsylehmien ruokinnassa**

Rehuannoksen sisältämien kivennäisten laskennasta on hyötyä erityisesti tiloilla, joilla käytetään normaalista säilörehu-viljaruokinnasta poikkeavia rehuja (Mälkiä 1999, 58). Tällaisia rehuja ovat mm. luomutuotannossa yleisesti käytetyt palkokasvipitoiset säilörehut. Vaihtelevan rehun palkokasvipitoisuuden ja maaperän ravinteiden muutosten lisäksi mahdolliset rikkakasvit saattavat aiheuttaa muutoksia rehun kivennäispitoisuuksiin (Tauriainen 2013).

Säilörehun valkuaisen määrää ja lehmien syöntiä pyritään luomutuotannossa lisäämään palkokasvien, esim. apilan avulla. Sen määrää rehussa on vaikea arvioida, sillä sen talvehtiminen riippuu pellon ominaisuuksista ja sääolosuhteista. Luomusäilörehun koostumus voi siis vaihdella rajustikin vuodesta ja lohkoista toiseen. (Dredge 2001, Kuusela 2002.) Väkilannoitteiden puuttuminen viljelytekniikasta taas muuttaa maaperän helppoliukoisten ravinteiden pitoisuuksia (Paakki 2012, 13). Esimerkiksi kaliumkloridi lannoituksen puuttumisen myötä

rehuun päätyvän kloorin taso voi olla liian alhainen (Hissa 2013a). Tällä on vaikutusta rehun kivennäistasapainoon, jonka muutokset tulevat näkymään karjassa joko subkliinisesti tai kliinisesti.

Myös hivenlannoitteiden puuttuminen luonnonmukaisesta viljelytekniikasta saattaa vaikuttaa rehun koostumukseen ja sitä myöden lypsylehmän elimistön toimintaan. Huomattavin vaikutus on koettu seleenin puutteen esiintymisessä, joka johtuu Suomen maaperän luontaisesta seleeniköyhyydestä. Pelkkä seleenin lisääminen lehmän ruokavalioon ei kuitenkaan ole riittävästi, vaan myös E-vitamiinin saannista on huolehdittava, sillä seleeniaineenvaihdunta tarvitsee toimiakseen E-vitamiinia. (Kuusela 2010.) Karkearehuvaltainen ruokinta edesauttaa joissain määrin lehmän hivenainetarpeiden täyttämistä, mutta joidenkin hivenaineiden liukoisuuteen vaikuttaa merkittävästi mm. maan ja rehun pH sekä viljeltävä kasvilaji. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 38 - 55.)

Riittävän kivennäistason määrittelemisen lypsylehmälle ei ole kuitenkaan helppoa, sillä siihen vaikuttaa moni fysiologinen tekijä, kuten tuotannon vaihe ja taso (ylläpito, kasvu, lisääntyminen ja maidontuotanto) sekä joissakin tapauksissa myös perimä (rotu) ja ikä. Kivennäisaineet, hivenaineet ja vitamiinit ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa, joka voi niin haitata taikka edistää toistensa hyväksikäyttöä. Esimerkiksi fosforin taso määrittelee elimistön omaa D-vitamiinin tuotantoa, joka taas vaikuttaa mm. kalsiumin imeytymiseen ohutsuoletta. Jos puutos- tai liikasaanti ei johda suoraan sairastumiseen, kuten poikima- tai laidunhalvaukseen, voi se silti alentaa lehmän vastustuskykyä ja tuotosta, altistaa sen toissijaisille tulehduksille tai taudelle, tai mahdollistaa eriasteisia hedelmällisyyshäiriöitä. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 11 - 23.)

### **2.3.1 Kalsium**

Kalsium on elimistön tärkeimpiä rakennusaineita, jonka puutos heikentää lihasten toimintaa. Puute (hypokalsemia) aiheuttaa pahimmillaan poikimahalvauksen, mutta jo lievänä se voi olla vähintäänkin osatekijänä mm. utaretulehduksissa, vaikeutuneissa poikimisissa, jälkeisten jäämisessä, kohtutulehduksissa, kohdun ulostuloissa, juoksumahan siirtymässä sekä pötsin ja ruoansulatus-

kanavan heikentyneessä toiminnassa. (Ojajärvi 2010; Dredge 2001.) Kalsiumtaso laskee poikimisen yhteydessä lähes kaikilla lehmillä hypokalsemiarajan (8 mg/100 ml:ssa eli 2 mmol/l:ssa) alapuolelle, mikä merkitsee elimistön liian alhaista kalsiumpitoisuutta. Tästä huolimatta vain osa saa varsinaisen poikimahalvauksen oireita, sillä yksilöiden herkkyys kalsiumin vajaukselle on vaihtelevaa. (Pyörälä, Lindqvist, Rajala & Jukola 1990.) Käytännössä suurin osa lypsylehmistä kuitenkin kärsii eriasteisista subkliinisistä hypokalsemian oireista (Katsoulous, Roubies, Panousis, Arsenos, Christaki & Karatzias 2005).

Ennaltaehkäisevässä hoidossa rehuannoksen sisältämä kalsiummäärä tulee saada hyvissä ajoin ennen poikimista (n. 2 - 4 viikkoa) niin alas, että lehmä alkaa luovuttaa kalsiumia omasta luustostaan jo ennen maidontuotannon käynnistymistä (Rautala 1999, 110). Luonnonmukaisen tuotannon vaatimassa karkearehuvaltaisessa ruokinnassa tämän saavuttaminen on käytännössä mahdotonta, sillä rehussa on väkisinkin paljon kalsiumia, esim. apilaheinässä > 10 g/kg ka ja timoteiheinässä 3 - 4 g/kg ka (Pyörälä & Tiihonen 2005a). Laidunruohossa kalsiumia voi olla jopa yli 7 g/kg ka koostumuksesta riippuen (Kuusela 2004, 23). Korkeasta kalsiumpitoisuudesta ja karkearehuvaltaisesta ruokinnasta on kuitenkin korkean tuotoksen aikaan ainoastaan hyötyä, koska tällöin ostetulle kalsiumlisälle ei ole tarvetta. Liiallinen rehun kalsiumpitoisuus heikentää kuitenkin muiden kivennäisten (Mg, P, Se) imeytymistä, mikä vaikuttaa rehun maittavuuteen ja tätä kautta vähentää syöntiä (Tauriainen ja Ala-Kauppara 2003, 16 - 20).

Nurmisäilörehun kalsiumtaso on matalampi (1 g/kg ka), mutta sen runsas kalium-pitoisuus estää magnesiumin imeytymistä (Pyörälä & Tiihonen, 2005a). Magnesiumin puutos puolestaan heikentää jälleen lehmän kykyä irrottaa kalsiumia luustostaan ja liikasaanti lisää sen eritystä virtsaan (Tauriainen 1996, 2). Myös runsaasti rasvaa sisältävä rehu heikentää kalsiumin imeytymistä (Aspila 1999, 42). Tehokas kalsium-aineenvaihdunta vaatii toimiakseen riittävästi D-vitamiinia (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 16).

### 2.3.2 Kalium

Sen lisäksi, että runsaasti kaliumia sisältävä ravinto estää magnesiumin imeytymistä, se vaikuttaa epäedullisesti rehun kivennäistasapainoon. Monien tutkimusten mukaan ummessa olevan lypsylehmän dieetti tulisi sisältää kloridia ja rikkiä yhteensä enemmän kuin kaliumia ja natriumia. Yhtälöstä  $((Na+K) - (Cl+S))$  käytetään nimitystä kationi-anionitasapaino. Näistä kloridi ja rikki toimivat anioneina, kun taas natrium ja kalium kationeina. Oletettavasti anionit lisäävät kalsiumin eritystä virtsaan, jolloin sen hyötyosuus pienenee. (Pyörälä & Tiihonen 2005a.) Toisin sanoen, tasapaino tulisi ummessa olevan lehmän ruokinnassa saada negatiiviseksi, jolloin riski sairastua hypokalsemiaan pienenee.

Tasapaino on karkearehuvaltaisessa ruokinnassa yleensä jo valmiiksi positiivinen ja sitä haitallisempi ummessa olevalle lehmälle mitä enemmän rehussa on kaliumia (Tauriainen 1996, 1). Negatiivinen tasapaino saavutetaan tavanomaisessa tuotannossa anionisten suolojen avulla, mutta luonnonmukaisen tuotannon ohjeet eivät tätä keinoa salli. Kationi-anionitasapainon negatiivisuus merkitsee hapanta dieettiä, joka on joidenkin lähteiden mukaan mahdollista saavuttaa myös happosäilötyn säilörehun avulla (Pyörälä & Tiihonen 2005a). Luonnonmukainen tuotanto kuitenkin sallii happopohjaisten säilöntäaineiden käytön vain siinä tapauksessa, jos säilöntä ei sääolojen takia muutoin onnistu (Evira 2013, 19).

### 2.3.3 Magnesium

Magnesium on kaliumin jälkeen tärkein solunsisäinen kationi. Puute syntyy, jos rehun magnesium-pitoisuus on liian alhainen, magnesiumin imeytymiskyky on alentunut tai magnesiumin tarve lisääntynyt. Lehmä menettää magnesiumia maitoon, ulosteeseen, virtsaan ja sylkeen. Sylkeä erittyy sitä enemmän, mitä karkeampaa rehu on, joten jo tästä syystä magnesiumin saantiin kannatta luonnonmukaisen tuotannon karkearehuvaltaisessa ruokinnassa kiinnittää huomiota. (Pyörälä & Tiihonen 2005b.)

Magnesiuminpuutosta, hypomagnesemiaa, esiintyy yleisimmin laidunkauden alussa laidunkouristuksina. Tämä ei ainoastaan johdu nuoren, nopeasti kasvaneen laidunnurmen matalasta magnesiumpitoisuudesta, vaan myös sen korkeasta typpipitoisuudesta. Typpi lisää ammoniakkin määrää pötsissä, jolloin pötsin pH nousee. Äkillinen ammoniakkipitoisuuden nousu heikentää magnesiumin imeytymistä yhtä lailla kuin pötsin pH:n muutos happamasta neutraaliin tai emäksiseen. Muista kivennäisaineista magnesiumin imeytymistä heikentää suurina määrinä nautittuna kalsium, fosfori, rikki ja alumiini, joten magnesiumin lievät puutostilat voivat olla jopa luultua yleisimpiä myös sisäruokintakaudella. (Dredge 2001.)

Luomuruokinnan alhainen väkirehuprosentti edistää pötsin hyvinvointia nostamalla sen pH:ta, mutta magnesiumin imeytymiselle tämä on haitallista. Magnesiumaineenvaihdunta on tehokkainta happamassa ympäristössä (Hissa, 2013c). Magnesiumaineenvaihduntaa voi tehostaa natrium lisällä, sillä suolasta on tietävästi puutetta kotoisissa karkearehuissa (Dredge 2001). Joissain määrin imeytymistä voi tehostaa myös tärkkelyslisällä tai helppoliukoisilla hiilihydraateilla. Laidunkaudella eläinten terveyttä ylläpidetään magnesiumkivennäisellä. Laidun- tai navetakouristusta lievempiä oireita hypomagnesemiassa ovat hermos-tuneisuus, laihtuminen, suun vaahtoisuus, syljen erittyminen ja pehmytkudosten kalkkeutuminen (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 26 - 27).

#### **2.3.4 Natrium**

Natrium lisää saatetaan tarvita erikseen vielä valkuaisrehu- ja kivennäistäyden-nyksen jälkeenkin. Nurmikasveista timotei, niittynurmikka ja puna-apila eivät ota natriumia maasta kovinkaan helposti. Paremmiin tässä onnistuvat mm. raiheinä, koiranheinä ja valkoapila. Korkea kalium pitoisuus rehuissa pahentaa natriumin puutoksen vaikutusta. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 33 - 34.) Puutos heikentää ruokahalua, valkuaisen ja energian hyväksikäyttöä, sekä tuotosta ja hedelmällisyyttä (Dredge 2001).

Natrium maistuu märehijöille hyvin, jolloin vapaa saatavuus voi johtaa ylisyon-tiin. Lehmillä on kuitenkin suolan suhteen hyvä sietokyky, mikäli vettä on riittä-

västi saatavilla. Natrium-tasapainon säätely on hormonaalista, josta syystä sen pitoisuuden vaihtelut näkyvät paremmin syljessä kuin veressä. Syljestä mitataan natriumin ja kaliumin suhdetta (Na:K), joka normaalisti on lypsylehmillä jopa 20:1. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 31 - 32.)

### 2.3.5 Fosfori

Fosforilla on suuri merkitys märehitjän energia-aineenvaihdunnassa pääasiassa muuttamalla glukoosia tuotantoon. Fosforin vakava puutos näkyy tästä syystä syönnin ja tuotoksen (sekä kasvun) alenemisena, eli käytännössä energian puutteena. Myös luiden haurastumista ja osteokondroosia (kasvurustojen luutumisen estymistä) on rekisteröity. Nämä ilmenevät yleensä erilaisina jalkavikoina. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 20-23.)

Puutoksen myötä kalsiumin eritysvirtsaan lisääntyy. Tämän vuorovaikutuksen myötä fosforilla on suuri rooli myös poikimahalvausten ennaltaehkäisyssä. Kalsiumin ja fosforin suhteen (Ca:P) tulisi olla 2,3:1, jotta sillä olisi ennaltaehkäisevää merkitystä. Mikäli kalsiumtasoa ei onnistuta laskemaan rehussa, tulisi fosforin määrää säätää halutulle tasolle. Mitä pienempi Ca:P suhde on, sitä vähemmän poikimahalvauksia esiintyy. (Tauriainen 1996, 18.) Vuosina 2003-2006 toteutettu seurantakoe (Palander, Tauriainen, Huhtanen, Suhonen & Mäkäräinen 2008) kuitenkin osoitti, että fosforilisää ei lypsykarjan ruokinnassa tarvita, vaan tarve saadaan yleensä saavutettua tavanomaisella ruokinnalla.

Myös fosforin liikasaanti voi lisätä poikimahalvausriskiä. Veren fosforipitoisuuden noustessa munuaisten kautta tapahtuva D-vitamiinin tuotanto vähenee, mikä laskee myös kalsiumin imeytymistä ohutsuoesta. (Tauriainen 1996, 21.) Elimistön veren kalsiumpitoisuus laskee ja kalsiumin vapautuminen luustosta käynnistyy. Sama tilanne voi tosin syntyä myös fosforin puutteesta. (Tauriainen & Ala-Kauppara 2003, 23.)

Fosforin ylikuormitus kuormittaa ympäristöä, sillä fosforin ylijäämä poistuu märehitjän elimistöä enimmäkseen lannan, mutta osittain myös virtsan mukana. Karkearehun fosforipitoisuudella ei kuitenkaan ole vaikutusta lannan mukana

poistuvan fosforin määrään. Karkearehun käyttö ruokinnassa edistää myös syljen eritystä, joka kierrättää elimistössä esiintyvää fosforia takaisin pötsiin. Käytännössä märehitjän fosforin saanti voi olla jopa suurempaa syljestä kuin itse rehusta. (Tauriainen & Ala-Kaupilla 2003, 20-23, Tauriainen 2013.)

## **2.4 Klinoptiloliitti luomulypsykarjan ruokinnassa**

Markkinoille on hiljattain saapunut uusi ravintolisä, zeoliitti, jonka pääasiallinen käyttötarkoitus on poikimahalvausten ennaltaehkäisy. Zeoliitti on synteettinen mineraali, joka sitoo huokoisen rakenteensa ansiosta tehokkaasti kationeja, vähentäen niiden hyötyosuutta ruokinnassa. Kationi-anioni tasapaino saadaan tällöin negatiiviseksi ja poikimahalvausriski todistetusti pienemmäksi. (Kuusela 2011; Katsoulos, Roubies, Panousis, Arsenos, Christaki & Karatzias 2005.) Zeoliitista puhuttaessa kyse on kuitenkin yleensä synteettisestä valmisteesta, joka ei sovellu luomutuotantoon.

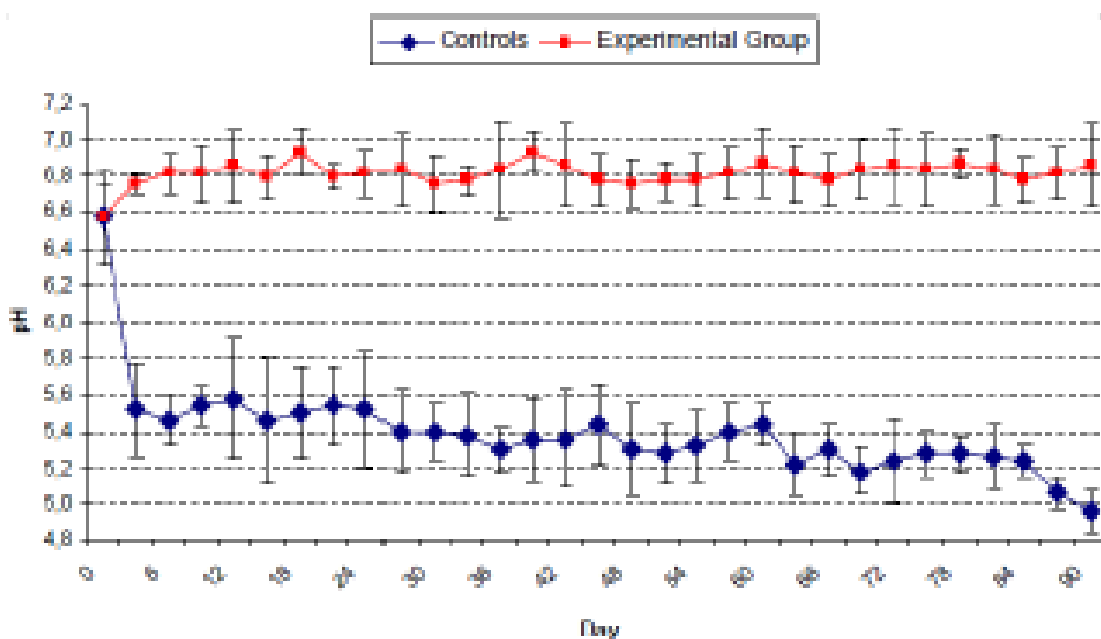
Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuva vastaava tuote on luonnossa esiintyvien zeoliittien ryhmään kuuluva sedimenttiperäinen klinoptiloliitti (E568, engl. clinoptilolite). Sen vaikutuksia on tutkittu huomattavasti synteettistä zeoliittia vähemmän, mutta näiden on todettu olevan rakenteeltaan ja ominaisuuksiltaan hyvinkin samankaltaisia. Koska klinoptiloliitti on luonnon tuottama mineraali, on sen koostumuksessa aina hieman vaihtelua toisin kuin synteettisesti valmistetussa zeoliitissa. (Sampson 2013.) Klinoptiloliitti on hyväksytty teknologisten lisäaineiden ryhmään sidonta-, paakkuuntumisenesto- ja sakeuttamisaineena, mutta sitä ei toistaiseksi vielä ole mainittu erityisravinnoksi tarkoitettujen rehujen listalla. Tämä rajoittaa sen käytön < 10 g/kg tiivistettä (Blomqvist 2013), eli sitä ei voida käyttää samankaltaisilla annoksilla kuin zeoliittia, eikä toivottuja terveysvaikutuksia ole tällöin mahdollista saavuttaa (Hissa 2013b).

### **2.4.1 Terveysvaikutukset**

Klinoptiloliitti sitoo huokoisen rakenteensa ansiosta tehokkaasti mm. kalsiumia, epäorgaanista fosforia, magnesiumia, kaliumia ja natriumia, toisin sanoen posi-

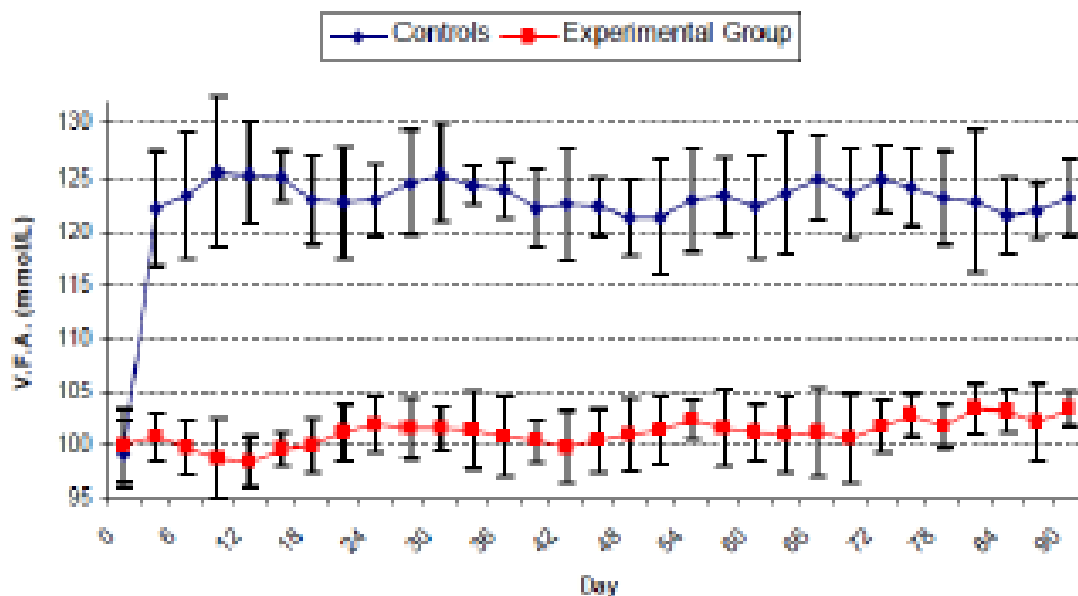
tiivisesti varautuneita ioneja. Sen on todettu vähentävän poikimahalvauksia yhdistettäessä tunnutuksen aikaiseen ruokintaan (2,5 %:n osuudella tiivisteestä) (Katsoulos et al. 2005). Sen lisäksi, että kyseinen mineraali vähentää rehusta vapautuvan kalsiumin hyötykäyttöä märehtijällä, klinoptiloliitin voidaan olettaa vaikuttavan myös kationi-anionitasapainoon sitomalla kaliumia ja natriumia, jolloin tasapaino saadaan negatiiviseksi, ummessa olevalle lehmälle optimaaliseksi. Klinoptiloliitin käytön yhteydessä tulee ottaa huomioon sen kyky sitoa magnesiumia ja natriumia, sillä rehussa voi näitä molempia olla jo valmiiksi niukasti. Ilman erillistä magnesium ja natriumlisää on mahdollista, että lehmä sairastuu hypomagnesemiaan klinoptiloliitin runsaamman käytön seurauksena. Hypomagnesemia voi taas johtaa lievänäkin poikimahalvaukseen tai muihin toissijaisiin sairauksiin.

Klinoptiloliitti on myös tehokas pötsin happamuuden hallinnassa. Sen on kokeissa todettu tasaavan pötsin pH:ta (kuvio 1) ja haihtuvien rasvahappojen määrää (kuvio 2) estäen liiallisten hiilihydraattien aiheuttamia pötsihäiriöitä (200 g/pv annoksella klinoptiloliittia). Myös asetonin, glukoosin ja  $\beta$ -hydroksivoihapon määrän todettiin klinoptiloliitin vaikutuksen ansiosta pysyvän tasaisena ja matalana. (Karatzia, Roubies, Taitzoglou, Panousis, Pourliotis & Karatzias 2010.)



Kuvio 1. Pötsin pH:n muutokset kontrolliryhmällä (controls) ja klinoptiloliittipitoisella ruokinnalla olleella ryhmällä (experimental group) (Karatzia et al. 2010)





Kuvio 2. Haihtuvien rasvahappojen pitoisuus veressä kontrolliryhmällä (controls) ja klinoptiloliittipitoisella ruokinnalla olleella ryhmällä (experimental group) (Kartzia et al. 2010)

Pötsin ja ruoansulatuskanavan terveyttä se edistää entisestään poistamalla elimistön mykotoksiineja, mikä puolestaan viittaa myös puhtaampaan elintarvikkeeseen, tässä tapauksessa maitoon (Bosi, Creston & Casini 2002). Se tasa-painottaa ruoansulatuskanavan mikrobien toimintaa ja ehkäisee näin myös ripulia. Näiden terveydellisten vaikutusten lisäksi klinoptiloliitin on ehdotettu lisäävän sekä syöntiä että maitotuotosta. (Sampson 2013.)

Huolimatta klinoptiloliitin todistetuista, positiivisista vaikutuksista karjan terveyteen, tutkimuksissa ei ole havaittu muutoksia veren seerumin kivennäispitoisuuksissa (Bosi et al. 2002; Katsoulos et al. 2005). Sen väitetään sitovan myös ammoniakkaa, mutta samalla maidon ureapitoisuuksien on todettu nousseen. Näitä kahta seikkaa saattaa selittää kuitenkin kyseisen mineraalin kemiallinen ja fysikaalinen luonne, jonka mukaan se sitoo ja vapauttaa eri ainesosia myötäillen sillä hetkellä vallitsevaa ympäristöä. (Bosi et al. 2002.) Sen toimintatapoja voisi olla hyvinkin vaikea näyttää todeksi. Klinoptiloliitin mahdollisia haittavaikutuksia on testattu eri eläinlajeilla laajastikin ja se on todettu turvalliseksi lisäaineeksi ruokinnassa (Sampson 2013).

## 2.4.2 Ympäristövaikutukset

Klinoptiloliitin ammoniakinsitomiskyky säilyy lannassakin, jolloin ammoniakin vapautuminen lietteestä hidastuu (Bosi et al. 2002). Viljelyteknisesti typen asteittainen vapautuminen maaperään on hyvinkin edullista, sillä se takaa kasveille paremman ravintotalouden ja lannan sisältämästä tpeestä päätyy suurempi osa hyötykäyttöön. Tämän myötä myös maatalouden ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin vähenee. (Sampson 2013.)

Klinoptiloliitin uskotaan myös vähentävän maatalouden aiheuttamia kasvihuonepäästöjä sitomalla ammoniakin lisäksi metaania. Sen epäillään joko sitovan metaanin muodostumiseen tarvittavia protoneja tai muita välittäjiä, tai vaihtoehtoisesti muuttavan metaania muodostavien suolistobakteerien fysiologiaa. Kumpikin vaihtoehto säästää kuitenkin hiiltä, joka eläimen on mahdollista ottaa uudelleen hyötykäyttöön. Kierro parantaa rehun hyötyosuutta ja lisää maitotuotosta. (Sampson 2013.)

## 2.4.3 Kustannus

Mikäli klinoptiloliitin vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotokseen kuitenkin toteutuvat, on sen käyttö epäilemättä tuottajille kustannustehokasta. Synteettiseen zeoliittiin verrattuna sedimenttiperäisen klinoptiloliitin hinta raaka-aineena on myös kymmeniä kertoja edullisempi. Muutaman synteettisen zeoliittikilon hinnalla on mahdollista saada luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvaa klinoptiloliittia useita tonneja. (Kayhan 2013.)

Klinoptiloliittia ei esiinny Suomen maaperässä, mistä syystä se tulee aina olemaan tuontitavaraa. Lähimmät esiintymät löytyvät Tanskasta, mutta siellä ei kuitenkaan ole kaivostoimintaa. Klinoptiloliittia louhitaan tiettävästi Slovakiassa, Italiassa, Serbiassa, Romaniassa ja Turkissa. (Lintinen 2013.) Vain harvalla yrityksellä on kuitenkaan vaaditut sertifikaatit sedimenttiperäisen klinoptiloliitin luonnonmukaiseen tuotantoon myyntiä varten, mutta tilanne muuttunee kysynnän kasvaessa. Kyseinen mineraali vaatii kuitenkin vielä kotimaisia tutkimuksia.

## 4 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Tutkimuksen perustana toimi internetin avulla toteutettu kysely (liite 1), joihin valittiin vastaajiksi Eviran luonnonmukaisen tuotannon rekisteriin kuuluvat lypsykarjatilat. Kysely luotiin Karelia ammattikorkeakoulun tarjoamalle Typalapautejärjestelmälle. Kokonaistutkimuksella pyrittiin keräämään tilastoa Suomen luomulypsykarjan terveydestä, ruokinnan toteutuksesta, laadusta ja koostumuksesta sekä tuottajien näkökulmasta teollisten luomurehujen suhteen. Kvantitatiivinen aineisto käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla (Microsoft Office 2010) ja sen tarjoamilla analyysityökaluilla.

Kyselyyn vastanneiden joukosta valittiin neljä (4) kohdetta tapaustutkimukseen, joka käsittää tilakäynnin ja henkilökohtaisen haastattelun. Haastattelut toteutettiin teemahaastatteluina, eli haastattelussa käytettiin perusrunkoa, mutta keskustelun annettiin edetä vapaasti. Haastatteluissa pyrittiin tarkentamaan jo kyselyssä saatua tietoa ja saamaan parempi kokonaiskuva luomulypsykarjan hoidon periaatteista tuottajien näkökulmasta.

Haastatteluja varten pyrittiin valitsemaan mahdollisimman erilaisia tiloja, ja tässä onnistuttiinkin erityisen hyvin. Kaikki neljä tilaa sijaitsivat eri lääneissä, karjako vaihteli 18 - 150 välillä, tuotostaso 6000 - 8500 välillä, ja sairauksien esiintyvyydessä oli tilojen välillä sopivasti vaihtelua. Tilakäynnit toteutettiin kesäkuun viimeisellä viikolla vuonna 2013. Kahdella tiloista haastateltavana oli sekä emäntä että isäntä ja toisella kahdella yksin isäntä. Mukana oli sekä muutama vuosi takaperin sukupolvenvaihdon toteuttaneita nuorempia tilallisia, että vaihdosta jo miettimässä olevia vanhempia.

Internet-kyselyllä saatua tietoa syventäneet haastattelut määrittivät opinnäytetyön lopullisen suunnan. Koko prosessin tukena oli valmisaineisto, kuten kirjallisuus ja aiemmat tutkimukset, sekä agrologin opintoihin liittyneet tai muutoin saatavilla olevat luennot, luentomuistiinpanot ja mahdolliset henkilökohtaiset tiedonannot eri tahoilta.

## 5 Tutkimustulokset

Evira ilmoitti huhtikuussa 2013 luomulypsykarjatuotannossa olevan 149 tuottajaa, joita kaikkia lähestyttiin kyselyn tiimoilta alkuvuodesta 2013. Yksi tuottajista vastasi lopettaneensa luomumaidontuotannon ja kaiken kaikkiaan kyselyyn vastasi 14 luomumaidontuottajaa (9 %). Karjan koko vastanneilla tiloilla oli keskiarvoltaan 44, vaihteluvälillä 9 - 150 kpl:ta. Karjan keskituotos oli alimmillaan 6000 ja parhaimmillaan 9100. Vastanneiden tilojen maidontuotoksen keskiarvo oli 7900. Joissakin tapauksissa karjan mainittiin sisältävän suomenkarjaa, joka alhaisen tuotostasonsa vuoksi laskee koko karjan keskituotosta. Tuottajia pyydettiin kyselyssä arvioimaan kokonaistilannettaan viimeisen kuluneen vuoden perusteella. Kyselyssä annettiin mahdollisuus myös vapaalle mielipiteen ilmaisulle, joiden tulokset on esitetty liitteessä 2.

### 5.1 Terveys

Utaretulehduksia tiloilla esiintyy huomattavasti muita sairauksia enemmän, keskimäärin 18 %:lla karjasta. Vastanneista tiloista kolme yhdisti utaretulehdukset poikimisen jälkeiseen, korkean tuotannon vaiheeseen. Tulehduksia mainittiin kuitenkin esiintyneen ajoittain myös matalan tuotoksen aikana, sekä yhtäläisesti laidunkaudella kuin sisäruokinnassakin. Umpeutus vaikutti olevan yleinen hoitokeino, muutama mainitsi käyttäneensä antibioottihoitoja. Yksi vastanneista tuottajista käyttää tiheämpää lypsyä, mutta umpeuttaa mikäli hoito ei auta. Toinen vastaaja taas on onnistunut hoitamaan utaretulehduksia homeopaattisilla lääkkeillä.

Lisääntymiseen liittyviltä ongelmilta vältyttiin muutamalla tilalla kokonaan, kun taas toisilla tiloilla jopa joka neljäs kärsii huonosta tiinehtyvyydestä. Yksi tila kokee tiinehtyvyyden suurimmaksi ongelmaksi tuotannossa. Vastanneista tiloista kolme viittasivat heikkoihin kiimoihin joihin yksi tuottaja on käyttänyt kierukka-hoitoja. Kyseinen tuottaja arvioi hoitojen auttaneen n. 50 %:la.

Lähes kaikilla tiloilla esiintyi myös jalka- ja sorkkaongelmia, joskin useammilla tiloilla tapauksia oli kuitenkin ollut vain yhdestä muutamaan. Kyseisten ongelmien keskimääräistä osuutta nosti kahden vastanneen tilanne, jossa sairastapauksia oli ollut jo kymmenkunta tai yksi lehmä oli sairastanut useaan otteeseen. Kaksi vastaajista tarkensi tilannettaan kertomalla ongelmien johtuvan joko murtumisesta, sorkkakuumeesta, sorkkavälin ajotulehduksesta ja valkoviivarepeämisestä.

Yli puolella tiloista (57 %) on esiintynyt poikimahalvauksia, suurimmalla osalla kerran tai kaksi. Yksi vastanneista mainitsi hoitaneensa halvauksen eläinlääkärin määräämällä kalkilla. Laidunhalvauksia oli vastanneista tiloista esiintynyt kahdella. Asetonitaudista tai huonosta ruokahalusta oli mainintaa kolmella tilalla, joista yksi oli joutunut turvautumaan eläinlääkärin apuun. Taulukossa 1 on esitetty eri sairauksien esiintyvyys kyselyyn vastanneilla luomutiloilla keskimääräisesti tilaa kohden.

Taulukko 1. Luomulypsykarjan sairaudet ja niiden esiintyvyys (n=14)

Keskim./tila	kpl	%
Utaretulehdus	4,64	18 %
Laidunhalvaus	0,36	1 %
Poikimahalvaus	1,14	3 %
Jalka- ja sorkkaongelmat	2,57	8 %
Lisääntymiseen liittyvät ongelmat	2,86	10 %

## 5.2 Rehujen koostumus ja laatu

Vastaajista kahdeksan toimitti säilörehuanalyysit yhteensä 11:sta säilörehuerästä. Analyysejä toimittaneista tiloista kuusi oli teettänyt kivennäisanalyysejä joko yhdestä tai useammasta erästä. Kahdella tilalla kuudesta käytössä oli suppeampi analyysi, joka sisältää rehun kalsium-, fosfori- ja kaliumpitoisuudet. Neljällä tilalla kuudesta oli teetetty laajempi kivennäis- ja hivenaineanalyysi, joka sisältää näiden mainittujen lisäksi myös magnesium-, natrium-, mangaani-, rauta-, kupari- ja sinkkipitoisuudet, sekä valmiiksi lasketun ekvivalenttisuhteen, joka kertoo rehun kivennäistasapainosta. Muita analyysejä ei ollut teetettynä. Yksi

vastanneista ilmoitti säilörehusta vain kalsium-, fosfori- ja kaliumpitoisuudet. Yksi tuottaja ei ole teettänyt koskaan analyysijä mistään rehusta. Laitumen koostumuksesta ei saatu kerättyä tietoa yhdeltäkään tilalta. Viljojen deoksinivalenolihomemyrkyn (DON) arvon määrittystä ei ollut teetettynä yhdelläkään tilalla.

Säilörehuanalyyseistä 45 % oli apilavaltaisia. Joukossa oli myös yksi näytetulos raiheinäsäilörehusta, sekä yksi palkokasvipitoinen (herne) säilörehuanalyysi. Loput analyyseistä (36 %) olivat nurmisäilörehuista. Kymmenestä näytteestä vain kolmessa ylittyi Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) suosittelema D-arvon alaraja 680 g/kg (MTT 2013). Rehun pH oli riskitasolla (4.0 - 4.5) viidessä näytteessä kymmenestä (50 %:la). Näistä neljä olivat apilavaltaisia säilörehuja ja yksi raiheinäsäilörehu. Huonolle tasolle (>4.5) pH:n osalta ylsi palkokasvisäilörehu. Kaliumin normaali vaihteluväli (11 - 34 g/kg ka) ylittyi kahdessa näytteessä, joista toinen oli apilavaltaisen säilörehu ja toinen raiheinäsäilörehu. Rehunäytteiden PVT-arvot vaihtelevat -10 - 69 välillä. Raakavalkuaista on kaikissa apilasäilörehunäytteissä alle suositusten, joka apilan kohdalla on n. 160 g/kg ka sen huonomman sulavuuden takia. Nurmisäilörehuissa raakavalkuaispitoisuus oli kohtalaisen hyvä, 121 - 129 g/kg ka, suosituksen ollessa n. 130 - 140 g/kg ka. Raiheinässä raakavalkuaispitoisuus on suosituksiin nähden liiankin korkea ja herneessä taas optimaalinen. (MTT 2013.)

Kaikkien näytteiden yhteen laskettu keskiarvo antaa hyvän tuloksen, joskaan D-arvo ei tällöinkään yllä suositellulle tasolle. Keskiarvoa tarkastellessa täytyy kuitenkin huomioida palkokasvipitoisen näytteen erityisen huono laatu, joka laskee kokonaiskeskiarvoa huomattavasti. Taulukossa 2 on esitetty kaikki tutkimukseen luovutetut luomusäilörehujen analyysitulokset ja niiden yhteenlaskettu keskiarvo. Laatuun vaikuttavat tekijät, kuten rehun vallitseva kasvilaji ja rehun säilöntätapa ovat myös mainittuina.

Taulukko 2. Luomulypsytilojen säilörehun laatutilastoa (n=8)

Rehu	Säilöntätapa	pH	Ammoniaki Typpi g/kg N	M- ja m. Happo g/kg ka	Haiht. Rasva-hapot g/kg ka	Liukoinen Typpi g/kg N	Sokeri g/kg ka	KA g/kg	Raaka valk. g/kg ka	Kuitu, NDF g/kg ka	D-arvo g/kg ka	ME MJ/kg ka	OIV g/kg ka	PVT g/kg ka	Syönti-indeksi	ME-indeksi	Kalsium, Ca g/kg ka	Fosfori, P g/kg ka	Kalium, K g/kg ka	Magnesium, Mg g/kg ka	Natrium, Na g/kg ka	Mangaani, Mn mg/kg ka	Rauta, Fe mg/kg ka	Kupari, Cu mg/kg ka	Sinkki, Zn mg/kg ka	K/(Ca+Mg)	Arvo sana
A	Pp	4,2	5	55	13	393	71	304	149	469	689	11	88	19	118	118	5,2	3,6	35,6								9
R	Pp	4,14	32	65	17	348	14	298	195	497	667	10,7	86	69	105	101	5,1	4	36	2,3	0,1	17	88	6	27	2,1	9
N	Pp	3,91	38	82	10	493	38	315	121	536	690	11	80	1	107	107	5,4	2,7	28,4								9
A	Ls	3,84	15	63	18	347	55	325	110	535	666	10,6	80	-10	115	110	5,7	2,2	22,3								9
A	Ls	4,03	7	50	14	251	88	341	119	513	673	10,8	82	-3	116	113											9
A	Ls	4,15	8	68	14	299	43	344	145	444	627	10	82	25	108	97											9
N	Ls	3,74	29	66	19	312	11	287	129	565	663	10,6	78	12	101	97	4,9	2,4	19,1	1,6	0,1	28	213	5	19	1,3	9
N	E	3,92		55	27	291	44	223	128	553	693	11,1	81	7	102	105											
N	E																7,9	2	17,1								
A	E	4,18	6	29	6	145	36	578	140	501	664	10,6	80	21	103	99	4,2	2,1	19,2	1,5	0,4	43	273	7	33	1,5	
H	Pp	5,05	44	29	14	446	32	335	134	503	590	9,4	77	22	106	89	9	2,4	30,7	2,5	0,1	21	69	8	23	1,2	6

Keskiarvo 4,12 20 56 15 333 43 335 137 512 662 10,6 81 16 108 104 5,9 2,7 26,1 2,0 0,2 27 161 7 26 1,5 8,6

A= Apilavaltainen

N= Nurmi

Pp= Pyöröpaali

Ls= Laakasäilö

E= Ei tiedossa

R= Raiheinä

H= Herne

### 5.3 Ruokinta

Seitsemän vastaajista (n=14) ilmoitti selkeästi ruokkivansa lypsäviä tuotostasojen mukaan. Kuusi vastaajista antaa säilörehua vapaasti, kaksi tuotostason mukaan 22 - 54 kg päivässä. Valkuaisrehuina esiintyi rypsiä, hernettä ja härkäpapua. Viljoista jaossa oli kauraa, ohraa ja vehnää. Kaksi vastaajista ilmoitti teollisen rehulisän: molemmilla oli käytössä puolitiiviste ja toisella myös hieman täysrehua.

Yksi vastaajista ilmoitti pitävänsä ummessa olevat laitumella ja antavansa säilörehua ja kuivaa heinää tarvittaessa lisänä. Neljä ilmoitti antavansa säilörehua vapaasti tai lähes vapaasti, viisi vastaajista antaa kilomääräisesti 21 - 40 kg/pv. Kolmella tilalla annetaan lisänä hieman kauraa, ohraa, rypsiä tai härkäpapua. Yhdellä tilalla ummessa oleville annetaan lypsävien apejätteet, jolloin määriä on vaikea arvioida.

Kahdella vastanneista tiloista ei harjoiteta tunnutusruokintaa. Näillä tiloilla on käytössä seosruokinta. Muilla tiloilla tunnutetaan alkaen 3 viikkoa ennen poikimista ja lisäten väkirehua vähitellen. Tunnutettavien ruokinnassa käytetään asteittain samoja väkirehujä kuin lypsävien ruokinnassa: rypsiä, hernettä, härkäpapua, kauraa, ohraa, vehnää, puolitiivistettä ja täysrehua.

Kolme vastaajaa ilmoitti kivennäiseksi joko seleenikivennäisen, kalkittoman kivennäisen, laidunkivennäisen tai lypsykivennäisen, joiden tarjoilu oli joko vapaa tai ruokintasuunnitelman mukaista, riippuen tarkoitusperästä. Kolme tilaa ilmoitti myös antavansa ruokasuolaa joko vapaasti tai ruokintasuunnitelman mukaisesti, tarpeet huomioon ottaen.

### 5.4 Teollisesti tuotetut luomurehut

Kuten taulukosta 3. voidaan todeta, teollisesti tuotettujen luomurehujen merkitys luomumaidontuotannossa jakoi mielipiteitä suhteellisen tasaisesti. Enemmistö tuottajista tuntuu kuitenkin hyväksyvän teolliset rehut osaksi luomutuotantoa ja kokee ne tärkeänä tukena luomuruokinnassa. Teollisten rehujen tarve saattaa



vastaajien mukaan lisääntyä luomutuotannon kehityksen myötä, mutta sen voidaan tulkita lisääntyvän erikoisrehujen muodossa, sillä moni pyrki samalla myös vähentämään teollisten rehujen käyttöä tuotannossaan.

Taulukko 3. Tuottajien näkemys teollisista rehuista osana luomulypsykarjan ruokintaa (n=14)

1 = Täysin eri mieltä 5 = Täysin samaa mieltä	1	2	3	4	5
Koen teolliset rehut tärkeänä täydennyksenä karjani ruokinnassa.	21 %	14 %	14 %	<b>36 %</b>	14 %
Teollisesti tuotetut rehut eivät kuulu luomutuotantoon.	<b>43 %</b>	29 %	7 %	7 %	14 %
Pyrin jatkuvasti vähentämään teollisten rehujen käyttöä.	14 %	0 %	<b>36 %</b>	<b>36 %</b>	14 %
Luomutuotannossa on selkeä tarve siihen soveltuville erikoisrehuille.	7 %	0 %	29 %	<b>36 %</b>	29 %
Teollisten rehujen tarve lisääntyy luomutuotannon kehityksen myötä.	7 %	7 %	<b>50 %</b>	21 %	14 %

#### 5.4.1 Tiivisteet, puolitiivisteet ja täysrehut

Teollisten rehujen toimitusvarmuus nousi tärkeimmäksi ominaisuudeksi kyselyssä. Erittäin tärkeinä ominaisuuksina pidettiin myös maittavuutta ja maitotuotosta tukevaa vaikutusta. Tärkeinä ominaisuuksina tuottajat näkevät rehun korkean valkuaispitoisuuden, korkean energiapitoisuuden ja eläimen terveyttä tukevan vaikutuksen. Valkuaisen alkuperä merkitsee, mutta pitoisuus ja laatu näyttävät ratkaisevan. Myös rehussa käytettyjen raaka-aineiden kotimaista alkuperää arvostetaan. Rehun edullinen hinta on enemmistöltään vähintäänkin melko tärkeä, mutta ei silti ohita merkityksellään muita, tuotokseen ja terveyteen vaikuttavia ominaisuuksia. (taulukko 4.)

Kaksi tuottajaa vastanneista ei käytä tilallaan lainkaan teollisia rehuja, jolloin kysytyt ominaisuudet ovat heille olleet merkityksettömiä. Toinen vastaajista ilmoitti pitävänsä teollisia rehuja ylihinnoiteltuina ja kokee, että rehutehtaat aiheuttavat

kokonaisuudessaan ylimääräisen tuotantokustannuksen. Rehutehtaiden koetaan korottavan viljan hintaa. Yksi tuottajista korosti rehun saatavuuden tärkeyttä, kun taas kaksi tuottajaa kiinnittäisi enemmän huomiota raelaatuun ja kokoon – ”ei saa pölytä”.

Taulukko 4. Tuottajien näkemys teollisten luomurehujen (tiivisteet, puolitiivisteet, täysrehut) ominaisuuksien merkityksestä luomulypsykarjan ruokinnassa (n=14)

1 = Merkityksetön, 2 = Ei kovinkaan tärkeä, 3 = Melko tärkeä, 4= Tärkeä, 5 = Erittäin tärkeä	1	2	3	4	5
Korkea valkuaispitoisuus	14 %	0 %	14 %	<b>50 %</b>	21 %
Valkuaislähde	14 %	7 %	<b>50 %</b>	21 %	7 %
Rehun valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden kotimainen alkuperä	14 %	14 %	14 %	<b>36 %</b>	21 %
Korkea energia-pitoisuus	14 %	7 %	<b>36 %</b>	<b>36 %</b>	7 %
Matala tärkkelyspitoisuus	29 %	21 %	<b>43 %</b>	7 %	0 %
Läheltä toimitettu	21 %	14 %	<b>36 %</b>	14 %	14 %
Toimitusvarmuus	14 %	0 %	0 %	36 %	<b>50 %</b>
Raelaatu	<b>29 %</b>	21 %	14 %	21 %	14 %
Eläimen terveyttä tukeva vaikutus	14 %	0 %	7 %	<b>43 %</b>	36 %
Maitotuotosta tukeva vaikutus	14 %	0 %	14 %	29 %	<b>43 %</b>
Rehun edullinen hinta	14 %	7 %	<b>36 %</b>	21 %	21 %
Maittavuus	14 %	0 %	14 %	29 %	<b>43 %</b>

#### 5.4.2 Kivennäiset

Kivennäisissä arvostetaan eniten eläinten hedelmällisyyttä parantavaa koostumusta. Lähes yhtä tärkeinä pidetään kivennäisen maittavuutta, sorkkien kuntoa ja eläinten terveyttä tukevaa vaikutusta, sekä maitotuotosta parantavia ominaisuuksia. Toimitusvarmuus on myös kivennäisissä enemmistölle erittäin tärkeä

ominaisuus. Tämän lisäksi tärkeinä ominaisuuksina pidetään myös raaka-aineiden kotimaista alkuperää, annostelun helppoutta, toimitusnopeutta sekä edullista hintaa. Mielipiteet kivennäisten ominaisuuksista on nähtävillä taulukossa 5. Yksi tuottajista mainitsee erikseen pienten erien saatavuuden tärkeäksi ja toinen toivoo pölytöntä koostumusta.

Taulukko 5. Kivennäisrehujen ominaisuuksien merkitys luomumaidontuottajille (n=14)

1 = Merkityksetön, 2 = Ei kovinkaan tärkeä, 3 = Melko tärkeä, 4= Tärkeä, 5 = Erittäin tärkeä	1	2	3	4	5
Rehun valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden kotimainen alkuperä	7 %	21 %	<b>29 %</b>	21 %	21 %
Läheltä toimitettu	14 %	<b>36 %</b>	21 %	14 %	14 %
Toimitusvarmuus	7 %	0 %	14 %	29 %	<b>50 %</b>
Toimitusnopeus	7 %	0 %	<b>50 %</b>	36 %	7 %
Raelaatu	14 %	<b>43 %</b>	21 %	7 %	14 %
Maittavuus	7 %	7 %	14 %	21 %	<b>50 %</b>
Eläimen terveyttä tukeva vaikutus	0 %	0 %	7 %	36 %	<b>57 %</b>
Sorkkien kuntoa tukeva vaikutus	0 %	0 %	7 %	36 %	<b>57 %</b>
Maitotuotosta parantava koostumus	7 %	7 %	7 %	29 %	<b>50 %</b>
Eläinten hedelmällisyyttä parantava koostumus	0 %	0 %	7 %	29 %	<b>64 %</b>
Annostelun helppous	7 %	21 %	<b>29 %</b>	<b>29 %</b>	14 %
Edullinen hinta	0 %	7 %	29 %	29 %	<b>36 %</b>

### 5.4.3 Valkuaislähde

Lähes kaikki tuottajat (86 %) pitivät säilörehun raakavalkuaista mieluisimpana valkuaisen lähteenä. Muut seurasivat järjestyksessä rypsi, härkäpapu, herne, rapsi ja lupiini. Soija ja viljojen sivujakeet (esim. mäski, rankki) olivat selkeästi epämieluisimmat vaihtoehdot luomumaidontuotantoon. (taulukko 6.) Haastattelussa kävi ilmi, että rypsi on viljelyllisistä syistä rapsia tutumpi vaihtoehto, josta

syystä se myös ohitti rapsin valkuaisrehuna. Rapsin käyttö valkuaisrehuna ei siis muilta ominaisuuksiltaan periaatteessa ole rypsiä vähäisempi vaihtoehto, se ei vain ole yhtä tunnettu. Hieman epäselväksi jäi myös se, valitsivatko vastaajat valkuaislähteen sen mukaan, mitä pystyvät tai haluavat itse viljellä, vai sen mukaan, mitä mieluiten ostavat.

Taulukko 6. Luomumaidontuottajien näkemys parhaasta valkuaisenlähteestä (n=14)

1 = Epämieluisin, 5 = Mieluisin	1	2	3	4	5
Soija	<b>57 %</b>	14 %	14 %	14 %	0 %
Rypsi	7 %	0 %	7 %	21 %	<b>64 %</b>
Rapsi	7 %	0 %	29 %	<b>36 %</b>	29 %
Härkäpapu	0 %	0 %	21 %	29 %	<b>50 %</b>
Herne	0 %	14 %	21 %	29 %	<b>36 %</b>
Lupiini	7 %	<b>36 %</b>	<b>36 %</b>	14 %	7 %
Säilörehun raakavalkuainen	0 %	0 %	7 %	7 %	<b>86 %</b>
Viljojen sivujakeet (esim. mäski, rankki)	<b>36 %</b>	14 %	<b>36 %</b>	14 %	0 %

## 6 Tulosten tarkastelu

### 6.1 Terveys

Yli puolet vastanneista luomutiloista on kyselyn mukaan kärsinyt kliinisistä sairauksista, kuten poikimahalvauksista ja laidunhalvauksista. Sitä suurempana joukkona luomulypsykarja kärsii utaretulehduksista ja hedelmällisyysongelmista, joita voidaan pitää subkliinisinä oireina. Tutkimuksen tulosten luotettavuutta tukee vuoden 2012 tulokset, jolloin utaretulehduksia oli silloiseen kyselyyn vastanneista 49 %:lla, poikimahalvauksia 22 %:lla ja hedelmällisyysongelmia 15 %:lla. 82 % luomulypsykarjatilallisista ilmoitti huonon utareterveyden yleisimmäksi poistojen syyksi tilalla (Paakki 2012, 29 - 30). Ongelma on selkeästi todellinen ja jatkuva.

Koska yleisen käsityksen mukaan eroa esiintyvien terveysongelmien suhteen ei tavanomaiseen tuotantoon nähden ole, ei niitä koeta ongelmaksi asti, mistä syystä kivennäisruokintaan ei ole kiinnitetty sen enempää huomiota. Utaretulehdusten syitä on kuitenkin osalla tiloista haettu ja ihmetelty, koska tulehdukset eivät ole vähentyneet parannusyrityksistä huolimatta (esim. lypsyhygieniä, ympäristö). Tämä viittaa yhä vahvemmin siihen, että utaretulehduksia esiintyy ruokinnallista alkuperää olevien sairauksien subkliinisinä oireina. Eräs tuottaja mainitsee käyttävänsä homeopaattisia tuotteita apuna utaretulehdusten ennaltaehkäisyssä ja hoidossa, mutta useimmat kuitenkin käyttävät hoitona umpeuttamista.

### 6.2 Ruokinta

Kyselyn myötä vastaanotettujen säilörehuanalyysien määrä jäi tilastollisesti katsottuna niin pieneksi, ettei niiden perusteella voi tehdä yleistettäviä päätelmiä. Sen sijaan ne toimivat esimerkillisessä asemassa, otantana erilaisista säilörehukoostumuksissa luomutuotannossa. Tutkimuksen pääpaino siirtyi tästä syystä kirjallisuuteen, jolloin kyselyssä saadut tulokset joko tukivat esitettyjä väittämiä tai poikkesivat niistä.

Ruokinnan toteutuksesta ei myöskään saatu kyselyssä riittävästi tietoa luotettavan tilastollisen aineiston luomiseksi. Ruokinnan kokonaiskuvaa ei voitu hahmottaa täysimääräisesti kuin korkeintaan kahdella tilalla, koska useimmissa vastauksissa puuttui jokin oleellinen tieto. Tarkoituksenmukaista olisi ollut tarkastella miten mahdolliset säilörehun laadulliset puutteet pyritään luomutiloilla korvaamaan ja miten siinä onnistutaan.

Muiden osa-alueiden, kuten säilörehun laatuksymysten, noustessa selkeästi tärkeämmäksi osa-alueeksi tutkimuksessa, ruokinnan lähempi tarkastelu katsottiin tässä yhteydessä tarpeettomaksi ja jätettiin huomiotta. Saaduista vastauksista voitiin kuitenkin päätellä, että ruokinnat toteutetaan asiantuntevasti, mikä osaltaan vaikutti huomiotta jättämispäätökseen.

### **6.2.1 Säilörehun sulavuus**

Selkeä enemmistö pyrkii täyttämään karjan valkuaisentarpeen laadukkaalla säilörehulla, mikä onkin luomutuotannossa tavoitteellista. Säilörehuista taas enemmistö on apilavaltaisia. Apilan valkuaisen on tutkimuksissa todettu olevan heinäkasvien valkuaista heikommin pötsihajoavaa (Kyrö 2011), mutta se on heinäkasveja paremmin maistuvaa, mikä taas lisää sen syöntiä (Kousa & Vanhatalo 2008). Laadukkaan säilörehun arvoa luomutuotannossa ei pysty korostamaan liikaa ja tärkeimpänä laatuominaisuutena voidaan pitää rehun sulavuutta, eli D-arvoa (D; digestibility = sulavuus) (Leskinen 2007, 28). Kyselyyn vastanneiden luomutilojen esimerkit säilörehujen laadusta ei kuitenkaan suurelta osin yltänyt edes tavoitearvoon, 680 g/kg ka (MTT 2013). Hyvänä tuloksena pidetään min. 690 g/kg ka, johon näytteistä ylsi joka neljännes.

Luomusäilörehu ei jää sulavuudessa kovin paljon tavanomaisesti tuotettua säilörehua jälkeen (MTT & Valio 2012 - 2013), mutta säilörehu on kuitenkin luomutuotannossa tavanomaista tärkeämmässä asemassa, josta syystä sen laadulta on odotettava enemmän. Alhainen valkuaispitoisuus viittaa myöhään korjuuseen ja korsiintumiseen, jolloin myös rehun sulavuus (D-arvo) jää matalaksi. Korkeaa D-arvoa tulisi arvostaa satotasoa enemmän, sillä korsiintunut ja hei-

kommin sulava rehu ei ole lehmälle yhtä hyvin käytettävissä suuremmasta määrästä huolimatta (Dredge 2001).

### **6.2.2 Säilörehun valkuainen ja säilönnälliset ominaisuudet**

Raakavalkuaisen määrästä riippuvainen PVT-arvo kertoo pötsin valkuaisasteesta ja sen tulisi olla positiivinen tai mahdollisimman lähellä nollaa. Mikäli arvo on niinkin alhainen kuin -10 (Taulukko 2), tulee ruokintaan lisätä typpeä, jotta pötsimikrobit kykenevät hajottamaan kuitua ja laskennallinen OIV:n saanti toteutuu (Rinne 2012). Mikäli arvo on taas reilusti positiivinen (69), typen hyväksikäyttö rehusta huononee ja maidon ureapitoisuus nousee (MTT 2013c). Valkuaisen ylikuukinta on myös riski hedelmällisyydelle (Rautala 1999b, 120).

Säilörehunäytteissä yleisesti suositeltavan raja-arvon ylittänyt pH ei ole ongelma, koska kuiva-ainetta on runsaasti (paljon yli 225 g/kg). Sen sijaan sokerin osuuden vaihtelu säilörehunäytteissä oli suurta (11 - 88 g/kg ka), mutta keskiarvoltaan näytteet pääsivät lähelle rehun stabiilisuuden kannalta tavoiteltavaa arvoa (50 g/kg ka). Hapoilla säilötyissä rehuissa sokeria on normaalisti 50 - 100 g/kg ka ja biologisessa säilönnässä vähemmän, 20 - 50 g/kg ka. Kahdessa näytteessä sokeripitoisuus kuitenkin alitti tämänkin arvon, mikä antaa rehun virhehäyymiselle liiallisen mahdollisuuden. (MTT 2013b.)

### **6.2.3 Kivennäisanalyysit**

Säilörehusta teetetään kyselyn perusteella laajempi kivennäisanalyysi joka kolmannesta erästä (36 %). Tämä voidaan katsoa riittämättömäksi, sillä luomurehun kivennäiskoostumus voi vaihdella erittäin paljon vuodesta ja lohokosta toiseen. Seoksissa usein esiintyvän apilan talvehtiminen riippuu sääolosuhteista ja pellon ominaisuuksista, joten sen määrää rehussa on mahdotonta ennustaa. Hyvää ruokintasuunnitelmaa ei saada ilman edustavaa rehuanalyysiä. (Dredge 2001.)

Luonnonmukaisen tuotannon ehtona on eläinten mahdollisuus päästä laiduntaan tai ulkoilemaan aina, kun se on sääolosuhteiden tai maaperän tilan puolesta mahdollista (Evira 2013, 19). Tutkimuksessa yksikään vastaajista ei kuitenkaan ilmoittanut teettävänsä analyysiä laidunruohosta. Itä-Suomen yliopiston lehtorin Eeva Kuuselan (2004) mukaan laiduntamisessa ei päde enää samat säännöt tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotannon välillä kivennäislannoitteiden puuttuessa viljelytekniikasta. Luonnonmukaisessa tuotannossa toteutettu laidunnus tulisi sovittaa tarkemmin lypsylehmien tarpeiden mukaisesti. Laitumien laatu ei tavoita lypsävien lehmien ravinnon tarvetta ja koostumuksessa löytyy vaihtelua niin kasvi- kuin kivennäispitoisuuksissa. (Kuusela 2004, 45 - 46.)

Analyyseistä puuttui myös kloorin, rikin ja seleenin pitoisuudet. Kloori ja rikki toimivat anioneina ja niiden pitoisuudet vaikuttavat rehun kationi-anioni tasapainoon, joka tulisi ummessa olevien lehmien ruokinnassa pitää anionien suhteen positiivisena (ks. s. 9.) Rungas rikin saanti voi heikentää sinkin, magnesiumin, seleenin ja kuparin hyötykäyttöä (Tauriainen & Ala-Kauppi 2003, 35). Analyysien teettäminen mahdollistaisi rehun kationi-anionitasapainon laskennan ja antaisi tuottajalle selkeämmän kuvan rehun koostumuksesta.

Poikkeavia pitoisuuksia hivenaineiden osalta oli erityisen matalat mangaanipitoisuudet. Puna-apilasäilörehussa matalat mangaanipitoisuudet (35 mg/kg ka) on odotettavissa, mutta kyseisistä näytteistä apila oli ainut joka jopa ylsi tämän oletuksen yli. Rehun mangaanipitoisuuteen vaikuttaa kasvikoostumuksen lisäksi korjuuajankohta ja -tapa, sekä maaperän pH. Happamaan maanesteeseen mangaania saattaa liueta liikaa ja emäksinen taas tekee mangaanista vaikealiukoista. Mangaanin puutos heikentää lehmän vastustuskykyä, lisää hedelmällisyshäiriöitä (mm. heikot kiimat, huono tiinehtyvyys) ja häiritsee normaalia kasvua ja luiden muodostusta. (Tauriainen & Ala-Kauppi 2003, 42 - 43.)

Seleenin saanti ei luomulypsykarjalla vaikuta enää olevan ongelmana. Asiasta lienee tiedotettu tarpeeksi ja luomutilat osaavat täydentää ruokintaa seleenin kannalta sopivaksi kivennäisillä ja teollisilla rehuilla. (Paakki 2012, 44.) Tästä syystä seleeniongelman läpikäyminen jätettiin tässä tutkimuksessa huomiotta.



#### 6.2.4 Viljat

Viljoista tiloilla suosituimpina pidettiin kauraa ja ohraa, mutta tiloilla ei ollut tietoa viljojen deoksinivalenoli-pitoisuuksista. Deoksinivalenoli (lyh. DON) on Fusarium-sienten (punahomeiden) muodostama hometoksiini, jolle altistuminen voi aiheuttaa terveydellisiä haittavaikutuksia, kuten immuunijärjestelmän heikkene mistä, pahoinvointia, ruoansulatusjärjestelmän häiriöitä, huimausta ja ruokaha luttomuutta. Suurimmat DON-pitoisuudet esiintyvät kauralla, vehnällä ja ohralla. (Evira 2008.)

Märehtijät sietävät toksineja yksimahaisia paremmin, mutta altistuminen saat taa silti aiheuttaa tuotoksen lievää laskua, immunitettijärjestelmän heikkene mistä sekä hedelmällisyshäiriöitä (MTT 2013a). Jotta eläimen altistuminen hometoksiineille olisi kuitenkin millään tasolla todennettavissa, hometoksiini määrien tulisi olla valtavat. Sama pätee toksiinien pääsemisessä lypsettävään maitoon. (Sairanen 2013.)

### 6.3 Rehuteollisuus luomutuotannossa

Luonnonmukaisen eläintuotannon ohjesääntö on, että käytettävien rehujen tu lee olla omassa luomuyksikössä tai lähitaloilla tuotettuja (Evira 2013, 18). Kyse lyn vastausten ja luonnonmukaisen maidontuotannon periaatteiden perusteella voidaan päätellä, että rehuteollisuuden odotetaan vastaavan tilojen valkuaisen tarpeeseen vasta silloin, kun sen hankkiminen muilla keinoin on epäonnistunut. Tällöin tarve on kuitenkin jo hyvinkin vakava, mistä syystä toimitukseen ja rehun valkuaisen hyvään laatuun on voitava luottaa.

Raaka-aineiden kotimaista alkuperää pidettiin melko tärkeänä, joskin enemmän arvostetaan rehun terveysvaikutuksia ja maitotuotosta tukevia ominaisuuksia. Ulkomaisten erien vastustaminen perustuu kuitenkin enemmän luottamuspu laan todellisesta alkuperästä ja laadusta, kuin luonnonmukaisen tuotannon pe riaatteisiin. Tuote koetaan luotettavaksi vain jos se on puhtaasti kotimainen. EU:nkin sisäinen tuonti herättää epäilyjä, mutta on todellisen tarpeen edessä hyväksyttävä. (Käkelä 2011.)

Osa tuottajista koki luonnonmukaisten periaatteiden pettävän tuotantoketjussa, mikäli tuotteen, tässä tapauksessa maidon, tuotannossa on käytetty ulkomaista raaka-ainetta. Luonnonmukaisen yhtenä periaatteena on vähentää ympäristökuormitusta ja mitä kauempaa raaka-aine tulee, sitä enemmän se aiheuttaa ympäristökuormitusta, mikä edelleen kyseenalaistaa tuotteen lopullisen luonnonmukaisuuden.

Rehutehtaiden on kuitenkin lähes mahdotonta saada käsiinsä kotimaista valkuaisrehua, sillä valkuaisrehun tuottajista on jo valmiiksi pula ja vähäinenkin tuotos myydään suoraan tilalta toiselle. Valkuaisrehujen tuottajat näkevät maatalouskauppoihin tehtävän myynnin työläämmäksi ja laadun vaatimustasot korkeammiksi kuin tilojen välisessä kaupassa, eikä hinnan erotus rehutehtaiden ja tilallisten välillä ole riittävä kiinnostuksen herättämiseksi. Valkuaisrehujen tuottajia yritetään kuitenkin jatkuvasti saada lisää, joten tulevaisuudessa rehua saatetaan riittää tehtaille asti. (Käkelä 2011.)

Kivennäisten odotetaan vaikuttavan eniten eläinten hedelmällisyyteen ja terveyteen ja kivennäisten koostumuksessa voi luonnonmukaisen tuotannon yhteydessä olla paljonkin kehittämisen varaa. Kyselyn vastausten perusteella voidaan päätellä, että mikäli kivennäisen (tai muun rehun) voidaan todistetusti katsoa parantavan karjan terveyttä, tuottajat olisivat siitä valmiita myös maksamaan käyvän hinnan. Onnistunut kivennäistäydennys kuitenkin edellyttää luomutiloilta kattavia analyysejä ruokinnassa käytettävistä rehuista.

Kyselyn ja haastattelujen perusteella luomutuottajat eivät näe luomutuotannossa mitään tarvetta, johon rehuteollisuus ei olisi jollain tasolla osannut vastata. Luomutuotannon kehitystä ja uusia tuotteita otetaan kuitenkin mielenkiinnolla vastaan, sillä moni kokee luomutuotannon olevan vielä alkutekijöissään kehityksen suhteen. Osa tuottajista ei näe teollisella rehuntuotannolla mitään toimea luonnonmukaisessa tuotannossa, sillä kaikki on ja tulee olla omalla tai lähitilalla tuotettua. Suurin osa on valmis tinkimään tuotostasoista eläinten hyvinvoinnin ja luomutuotannon periaatteiden takia.

## 7 Päättäjä

Tutkimuksen tarkoitus oli löytää Suomen luomulypsykarjan ruokinnasta mahdollisia epäkohtia ja kehityksen tarpeessa olevia piirteitä sekä esittää kokonaiskuva luomuruokinnan tilasta niin rehualan ammattilaisille kuin luomumaidontuottajille itselleen. Tutkimuksen tuloksena kehittämisen kohteita löydettiin molemmille osapuolille, niin teolliselle rehuntuotannolle kuin alkutuotannon toimijoille, minkä lisäksi esille tuli myös paljon jatkotutkimusta vaativia osa-alueita. Vaikka haluttua tilastotietoa luomuruokinnasta ei tutkimuksessa saatu kerättyä, ei se sulje pois tutkimuksessa esitettyjä hypoteeseja ruokinnallisten sairauksien esiintyvyydestä luonnonmukaisessa tuotannossa, vaan päinvastoin osoittaa aiempien tutkimusten ja kirjallisuuden kautta, että lisätutkimukselle luomulypsykarjan ruokinnassa on aihetta. Tutkimusta voidaan siis pitää muutaman suunnitelmasta poikenneen epäonnistumisen kautta hyvinkin onnistuneena.

Luonnonmukaiseen tuotantoon sitoutuneiden rehualan toimijoiden tulisi tukea luomumaidontuottajien pyrkimystä mahdollisimman korkeaan rehuomavaraisuuteen kehittämällä ja tuottamalla energia-, valkuais- ja kivennäisrehuja niin, että käyttömäärät pysyisivät mahdollisimman pieninä. Vaikka tämä merkitsisi joiltain osin hieman korkeampaa hintaa, tuottajien taloudellinen sijoitus ei ostorehuihin vähäisemmän määrän takia kasvaisi, mutta kynnys teollisten rehujen käyttöä kohtaan olisi todennäköisesti matalampi. Eläinten hyvinvoinnin optimoiminen luomutuotannossa on tärkeämpää kuin mahdollisimman korkean rehuomavaraisuuden tavoittelu. Tuottajilta tämä vaatii luomutuotannossa käytettävien rehujen kattavaa analysointia, jota rehuteollisuus kykenee vastaamaan tarpeeseen tehokkaasti.

Anionisten suolojen kieltäminen luomutuotannossa on jättänyt selkeän tarpeen luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuville, vastaavanlaisia vaikutuksia omaaville erikoisrehuille. Klinoptiloliitin käyttö saattaa hyvinkin auttaa, mutta vaatii vielä jatkotutkimuksia. Klinoptiloliitti toimii hyvänä esimerkkinä luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvien mineraalien mahdollisuuksista, mutta myös muiden vaihtoehtojen etsintää on jatkettava. Terveystieteiden edistämiseksi käyttökelpoisia luon-

nonmateriaaleja on maailmassa tuhansittain ja osaa niistä on menestyksekkäästi käytetty jo vuosisatoja märehtijöidenkin ruokinnassa. Teollistumisen myötä kehitys lähti kuitenkin väärään suuntaan, josta syystä luonnonmukaisemmat keinot ruokinnan tasapainottamiseen ovat tuotannon arjessa unohtuneet. Nämä keinot on kuitenkin vielä hyvinkin mahdollista palauttaa.

## **7.1 Toimenpidesuosituksset ja jatkotutkimusaiheet**

### **7.1.1 Säilörehu**

Luonnonmukaisesti tuotetusta rehusta tulisi kerätä kattavampaa aineistoa, jotta mahdolliset alueellisetkin muutokset (maaperän vaikutukset) saataisiin paremmin esille. Tämä hoituisi todennäköisesti helpoiten MTT:n ja Valion jo ylläpitämien säilörehun koostumus- ja laatutilastojen (MTT & Valio 2013) yhteydessä, jolloin tilastoista tulisi vain erottaa luonnonmukaisesti tuotetut erät. Tämä mahdollistaisi luomulypsykarjatilojen ruokinnallisten tarpeiden paremman kartoituksen ja ymmärtämisen.

Luonnonmukaiseen tuotantoon sitoutuneiden kasvinviljelijöiden tulisi teettää laajempia analyyskejä nykyistä useammin ja ymmärtää analyysien merkityksen ero tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotannon välillä. Kivennäisanalyysit tulisi teettää myös laidunruohosta, sillä luonnonmukaisessa tuotannossa ruokinta perustuu laitumien hyväksikäyttöön. Laitumien laadulla ja koostumuksella on tästä syystä suuri vaikutus luomulypsykarjan elimistön tasapainoon ja hyvinvointiin. Kivennäisanalyysit tulisi ottaa huomioon ruokintaa suunniteltaessa. Toimintatapa olisi luonnonmukaisen kotieläintuotannon mukainen sen ennaltaehkäisevän luonteen vuoksi.

Säilörehun laadullisiin ominaisuuksiin tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota asettamalla laadulliset ominaisuudet satotason edelle. Tämä onnistuu esim. aikaistamalla korjuuta niin, että D-arvo pysyy mahdollisimman korkeana. Luomusäilörehun viljelytekniikan tehostamisessa on selkeä lisätutkimuksen tarve.

### 7.1.2 Luonnonmateriaalit

Klinoptiloliitin käyttötarkoitusta märehitijöiden ruokinnassa tulisi saada laajennettua erityisravinnoksi. Erityisravinnoksi tarkoitettulla rehulla tarkoitetaan rehua, joka voi tyydyttää jonkin erityisen ravitsemuksellisen tarkoituksen tietyn koostumuksen tai valmistusmenetelmän vuoksi ja eroaa siten selvästi tavanomaisesta rehusta. (Blomqvist 2013.) Tästä tulisi laatia hakemus Euroopan komissiolle.

Ennen hakemuksen laatimista on klinoptiloliitin terveysvaikutuksista saatava kuitenkin tarkempia tutkimustuloksia. Vaikka se sitoo mm. ummessa olevan lehmän terveyden kannalta hyödyllisesti kalsiumia ja kaliumia, sitoo se myös magnesiumia, fosforia ja natriumia, jolloin lehmän elimistön kivennäistasapaino saattaa järkkyyä joka tapauksessa aiheuttaen vakaviakin ruokinnallisia puutteita. On selvitettävä missä, miten, ja missä määrin klinoptiloliitti sitoo eri kivennäisaineita, sekä arvioitava sen lopullista hyötyä ja annostusta ruokinnassa näiden perusteella.

Sampson (2013) ehdottaa seuraavia lisätutkimuksia klinoptiloliitille:

- fysiologiset *in vivo* kokeet määrittämään tarkemmin klinoptiloliitin vaikutuksia märehitijöiden elimistöön
- annostelun tarkempi määrittäminen lopputuloksille
- ruokinnallisten hyötyjen määrittäminen maidontuotannossa, syönnin ja tuotoksen tarkkailu
- tarkemmat laskelmat klinoptiloliitin vaikutuksista kasvihuonepäästöihin
- keinotekoiset *in vitro* kokeet muutoksista metaanin ja ammoniakkin muodostuksessa pötsissä

Tämän lisäksi olisi syytä tutkia myös lannan mukana peltoon päätyvän klinoptiloliitin vaikutuksia kasvitalouteen ja vesistöpäästöihin, eli määrittää sen typen sitomiskyvyn vaikutus. Mikäli typen sitomiskyky osoittautuu odotusten mukaiseksi, on klinoptiloliitilla mahdollisten kasvihuonepäästöjen vähentämisen lisäksi jo mittava rooli maatalouden ympäristörasitusten vähentäjänä.

Homeopaattisten lääkkeiden tehokkuudesta tulisi saada tutkimustuloksia. Homeopatiaa harjoittavien tilallisten mukaan ne ovat, ainakin joissain määrin, aut-

taneet, mutta tutkimustietoa ei asiasta ole juurikaan saatavilla. Asiantuntijan julkaisema esittely ja arvio homeopaattisten lääkkeiden käytöstä luonnonmukaisessa maidontuotannossa voisi nostaa homeopaattiset hoitokeinot paremmin luomutuottajien tietoisuuteen ja laajentaa niiden käyttöä, jolloin luomulypsykarjan hyvinvointi paranisi mahdollisesti taas entisestään.

Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvien, eläinten terveyttä edistävien luonnonmateriaalien etsintää ja tutkimusta on tehostettava. Tutkimus osoitti, että luomuruokinnassa on selkeä tarve hyvinvointia edistävälle erikoisrehuille ja klinoptiloliitti on tähän soveltuvista luonnonmateriaaleista hyvä esimerkki. Olemassa olevien mahdollisuuksien suhteen klinoptiloliitti lienee kuitenkin vain jäävuoren huippu.

## **7.2 Tutkimuksen luotettavuus, eettisyys ja virhemahdollisuudet**

Tutkimuksen vastaaja joukko oli pieni ( $n=14$ ), vaikka vastausprosentti nousikin kohtuullisen hyvälle tasolle (9 %). Vastaajien vähäinen määrä merkitsee kuitenkin sitä, että jo muutaman muun vastaajan saaminen mukaan olisi saattanut muuttaa tilastollisia tuloksia huomattavasti. Vastaajajoukko voidaan kuitenkin katsoa edustavaksi koko ryhmästä sen monipuolisuuden ominaisuuksien takia. Myös aiemmat tutkimustulokset tukivat saatuja tuloksia, joten kaikkiaan tutkimusta voidaan pitää varovaisen luotettavana.

Tutkimuksen aikana onnistuttiin säilyttämään vastaajien yksityisyysuoja esittämällä data sellaisessa muodossa, ettei vastaajan henkilöllisyys ole jäljitettävissä. Haastatteluissa saatua aineistoa käytettiin tutkimuksen taustalla vahvistamaan kyselyssä saatuja oletuksia luomutuotannon tilasta. Niin kyselyn kuin haastatteluidenkin aikana vältettiin johdattelevia kysymyksiä ja haastattelija esiintyi puolueettomasti. Tutkimuksen päätyttyä luomutuottajien rekisteri ja kaikki siihen liittyvät dokumentit hävitettiin asianmukaisesti.

## Lähteet

- Aspila, P. 1999. Kivennäisten tarve. Teoksessa Mälkiä, P. & Teräväinen H. (toim.). Lypsylehmän ruokinta. Jyväskylä.
- Blomqvist, L. 2013. Ylitarkastaja. Rehu- ja lannoitevalvontayksikkö. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Klinoptiloliitin käyttötarkoitus. Email Essi.Parviainen@kymp.net. 6.8.2013
- Bosi, P., Creston, D. & Casini, L. 2002. Production performance of dairy cows after the dietary addition of clinoptilolite. *Italian Journal of Animal Science*. Vol. 1, 187 - 195, 2002.
- Dredge, K. 2001. Ensiluokkainen säilörehu on luomulehmän ruokinnan peruspiilari. *Maito ja Me –lehti*. Laatu, terveys ja hyvinvointi 11/2001.
- Dredge, K., Schnier, C. & Soveri, T. Hyperketonemia 3-5 viikkoa poikimisesta tavanomaisissa ja luomulypsykarjoissa. *Eläinlääkäripäivien luentokoelma*. Fennovet Oy. Helsinki. 2005. 318 - 319.
- Evira 2008. Fusarium- toksiinit: Saanti viljasta ja viljatuotteista aikuisilla Suomessa. *Eviran tutkimuksia* 5/2008.
- Evira 2013. Luomutuotanto 2. Eläintuotannon ehdot. Eviran ohje 18217/3. Elintarviketurvallisuusvirasto. 3. painos.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Hissa, P. 2013a. Luomusäilörehujen laatutiedoista. Email Essi.Parviainen@kymp.net. 7.6.2013.
- Hissa, P. 2013b. Klinoptiloliitin hyväksyntä lisäaineena. Email Essi.Parviainen@kymp.net. 19.7.2013.
- Hissa, P. 2013c. Täydennyksistä. Email Essi.Parviainen@kymp.net. 9.8.2013.
- Karazia, M. A., Roubies, N., Taitzoglou, I., Panousis, N., Pourliotis, K. & Karatzias, H. 2010. Effect of dietary inclusion of clinoptilolite on the prevention of sub acute rumen acidosis in dairy cows. *EAAP 2010. 61<sup>st</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Session 30. N:o 7962. Heraklion. Greece. 23. - 27.8.2010.
- Katsoulos, P-D., Roubies, N., Panousis, N., Arsenos, G., Christaki, E. & Karatzias, H. 2005. Effects of long-term dietary supplementation with clinoptilolite on incidence of parturient paresis and serum concentrations of total calcium, phosphate, magnesium, potassium, and sodium in dairy cows. *American Journal of Veterinary Science*. Joulukuu 2005, Vol. 66, No. 12, 2081 - 2085.
- Kayhan, A. 2013. Natural zeolite as a feed additive for ruminants. Email. Essi.Parviainen@kymp.net. 18.7.2013.
- Kousa, M. & Vanhatalo, A. 2008. Puna-apilasta laadukasta säilörehua. *Nurmitieto* 3.1.4. Suomen nurmiyhdistyksen ja MTT:n julkaisusarja.
- Kuusela, E. 2002. Nurmirehut luomumaidon tuotannossa. *Maataloustieteen päivät 2002*. Kotieläintiede, 9. - 10.1.2002, Viikki, Helsinki. MKL:n julkaisu nro 977: 98 – 101, 2002.
- Kuusela, E. 2004. Grazing management for Nordic organic dairy farming – University of Joensuu, 2004, 154 pp. University of Joensuu, PhD Dissertations in Biology, No. 32, ISSN 1457-2486 ISBN 952-458-586-3.
- Kuusela, E. 2010. Luomunautatilojen seleeniongelmiin syyt, seuraukset ja ratkaisut. *Luentomateriaali*. Itä-Suomen yliopisto. 28.12.2010.
- Kuusela, E. 2011. Tuloksia ja kokemuksia laidunkokeista ja zeoliitista. Itä-Suomen yliopisto.

- <http://www.proagriapohjoiskarjala.fi/media/sisalto/hankkeet/Pellot%20tuottamaan/ISYn%20esitys%20Laidunkokeet%20ja%20Zeoliitti.pdf> . 14.7.2013.
- Kyrö, M. 2011. Laadukas säilörehu on luomuruokinnan perusta. Maito ja Me - lehti. Ruokinta 3/2011.
- Käkelä, M-T. 2011. Luomumaidontuotannon kehittämisen haasteet – kotimaisen luomuvalkuaisen hankinta ja saatavuus. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Lintinen, P. 2013. Geologi. Geologian tutkimuskeskus. Eurooppalaiset klinoptiloliittia tuottavat kaivokset. Email. [Essi.Parviainen@kymp.net](mailto:Essi.Parviainen@kymp.net). 2.8.2013.
- MTT, 2013a. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Viljan laatu. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Kasvi/Viljan%20laatu> . 18.7.2013.
- MTT 2013b. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Rehuanalyysin tulkinta. [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin\\_tulkinta\\_marehtijat/Kemiallinen\\_koostumus#D\\_arvo](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin_tulkinta_marehtijat/Kemiallinen_koostumus#D_arvo) . 4.7.2013.
- MTT 2013c. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Märehtijöiden valkuaisarvot. [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietoa\\_palvelusta1/Paivitys\\_2010\\_Muutokset/Marehtijoiden\\_valkuaisarvot](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietoa_palvelusta1/Paivitys_2010_Muutokset/Marehtijoiden_valkuaisarvot) . 7.8.2013.
- MTT & Valio. 2012-2013. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus & Valio Oy. Säilörehun koostumus- ja laatutilastoja.. Kuluva sisäruokintakausi 2012-2013. [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Sailorehun\\_koostumus\\_ja\\_laatu\\_tilastoja/2012](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Sailorehun_koostumus_ja_laatu_tilastoja/2012) . 22.7.2013.
- Mälkiä, P. 1999. Ruokinnan suunnittelun vaiheet. Teoksessa Mälkiä, P. & Teräväinen H. (toim.). Lypsylehmän ruokinta. Jyväskylä.
- Mälkiä, P. & Tolonen, M. 1999. Luomulehmän ruokinta. Teoksessa Mälkiä, P. & Teräväinen H. (toim.). Lypsylehmän ruokinta. Jyväskylä.
- Ojajarvi, P. 2010. Lehtori. Karelia Ammattikorkeakoulu. Nautakarjan ruokinta ja hoito: Ruokinnasta aiheutuneet sairaudet. Luentomateriaali.
- Ojajarvi, P. 2011. Lehtori. Karelia Ammattikorkeakoulu. Peltokasvien tuotanto ja käyttö: Rehut. Luentomateriaali.
- Paakki, K. 2012. Luomumaitotilojen toiminta. Hämeen Ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Palander, Tauriainen, Huhtanen, Suhonen & Mäkräinen. 2008. Kolmivuotinen seurantakoe tukee lypsylehmien lisäfosforista luopumista. Maataloustieteenpäivät 2008. [http://www.smts.fi/mpol2008/index\\_tiedostot/Posterit/ps058.pdf](http://www.smts.fi/mpol2008/index_tiedostot/Posterit/ps058.pdf) . 22.8.2013.
- Pyörälä, E., Lindqvist, J., Rajala, P. & Jukola, E. 1990. Kalsiumannokset poikamahalvauksen hoidossa. Suomen Eläinlääkärilehti 1990, 96, 5.
- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005a. Kalsiumaineenvaihdunnan häiriöt. Nautojen sairaudet. 2005. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/01\\_kalsiumaineenvaihdunnan\\_hairiot.pdf?sequence=19](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/01_kalsiumaineenvaihdunnan_hairiot.pdf?sequence=19) . 16.7.2013.
- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005b. Magnesiumin saantiin liittyvät häiriöt. Nautojen sairaudet. 2005.



- [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/03\\_magnesiumin\\_saantiin\\_liittyvat\\_hairiot.pdf?sequence=17](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/03_magnesiumin_saantiin_liittyvat_hairiot.pdf?sequence=17) . 22.7.2013.
- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. 2005c. Vitamiinien ja hivenaineiden puutostilat ja liikasaanti. Nautojen sairaudet 2005.  
[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/07\\_vitamiinien\\_ja\\_hivenaineiden\\_puutostilat\\_ja\\_liikasaanti.pdf?sequence=13](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/07_vitamiinien_ja_hivenaineiden_puutostilat_ja_liikasaanti.pdf?sequence=13) .  
1.8.2013.
- Rautala, H. 1999a. Ruokinnasta johtuvia sairauksia. Teoksessa Mälkiä, P. & Teräväinen H. (toim.). Lypsylehmän ruokinta. Jyväskylä.
- Rautala, H. 1999b. Ruokinnan vaikutus hedelmällisyyteen. Teoksessa Mälkiä, P. & Teräväinen H. (toim.). Lypsylehmän ruokinta. Jyväskylä.
- Rinne, M. 2012. Luomunautojen ruokinta. MTT. YmpäristöAgro II–hanke. Pro-Agria. Nivala. 22.10.2012.
- Sairanen, A. Vanhempi tutkija. Maa- ja metsätalousministeriö. Henkilökohtainen tiedonanto. 18.7.2013.
- Sampson, R. 2013. Addition of Clinoptilolite to Dairy Cow Feeds For Reduced Ammonia and Methane Emissions And Enhanced Nutrition. Concept Note. Email. [Essi.Parviainen@kymp.net](mailto:Essi.Parviainen@kymp.net) . 4.7.2013.
- Suokas, B., Roiha, U. & Dredge, K. 2006. Luonnonmukainen kotieläintuotanto. Luonnonmukainen maatalous. 2006. Rajala, J. (toim.). Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, julkaisu no 80. ISSN 0786-8367.
- Tauriainen, S. 2013. Yliopettaja. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Nautakarjan kivennäisruokinta.  
[http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/Artturikoulutus/ArtturiPassi\\_aineisto/1D543B32DFE9E527E040A8C0033C2A50](http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/Artturikoulutus/ArtturiPassi_aineisto/1D543B32DFE9E527E040A8C0033C2A50) .  
1.8.2013.
- Tauriainen, S. 1996. Kationi-anionitasapaino sekä kalsiumin ja magnesiumin saanti ummessaolevan lypsylehmän säilörehuruokinnassa. Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitoksen julkaisuja. Helsinki. 1996.
- Tauriainen, S. & Ala-Kauppila, A. 2003. Kivennäisaineet kasvavien nautojen ruokinnassa. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Seinäjoki.

Kysely luonnonmukaisille maidontuotantotiloille



## Tulosta

### Arvoisa luomumaidontuottaja,

Kerään aineistoa opinnäytetyöhöni, jonka tarkoituksena on selvittää perusteellisemmin Suomen luomulypsykarjan ruokintaa ja siihen liittyviä kehitystarpeita. Tavoitteenani on aineiston avulla löytää uusia keinoja ruokinnallisten sairauksien hallintaan, ja sitä myöden karjan käyttöiän pidentämiseen sekä tuotostason nostamiseen. Piilevinä oireina ruokinnallisista sairauksista voidaan pitää mm. huonoa utareterveyttä, hedelmällisyysongelmia, jalka- ja sorkkaongelmia sekä huonoa tuotosta.

*Kysely on auki 1. toukokuuta 2013 asti.*

### Kyselyn sisältö ja siihen valmistautuminen

Kyselyä varten kannattaa varata dokumentteja, joista saa mahdollisimman helposti selville viimeisen 12 kuukauden keskituotoksen, mahdolliset sairaustapaukset ja niiden hoidot, sekä kaikkien käytössä olleiden rehujen (niin kotoisten kuin ostorehujen) yksilöidyt määrät ja laadut. Tällaisia dokumentteja ovat mm. rehu-analyysit, ruokintasuunnitelmat ja eläinlääkärin toimintakertomukset/kuitit.

*Vaihtoehtoisesti voitte myös toimittaa tilallanne käytettävien rehujen analyysitulokset ja ruokintasuunnitelman joko sähköpostiliitteenä tai tulosteena.* Tällöin vastattavaksenne jää kyselyssä vain muutama kohta, jolloin aikaa ja vaivaa säästyy huomattavasti. Voitte lähettää liitteet suoraan alla olevaan sähköpostiosoitteeseen. Mikäli haluatte lähettää asiakirjat tulosteena, ilmoittakaa asiasta joko sähköpostitse, tekstiviestillä tai puhelimitse, jotta voin ensin lähettää teille asianmukaisen palautuskuoren (tutkija vastaa postikuluista).

### Tuottajan tietosuoja

Yhteystietonne on luovutettu Eviran luonnonmukaisentuotannon rekisteristä sallassapitovelvollisuuden uhalla ja vastauksenne pidetään tämän mukaisesti ehdottoman luottamuksellisena. Aineisto käsitellään sellaisessa muodossa, ettei vastausten perusteella voida päätellä vastaajan henkilöllisyyttä tai yksittäisiä tilatieto-

ja. Aikomuksenani on kuitenkin valita joukosta muutama tilallinen tarkempaa haastattelua varten, josta syystä pyydän teitä heti kyselyn alussa ilmoittamaan nimenne. Mikäli ette ehdottomasti halua yhteydenottoa jälkeinpäin, voitte jättää tämän kohdan tyhjäksi ja jatkaa varsinaiseen kyselyyn.

*Työn on tarkoitus valmistua toukokuussa 2013, jonka jälkeen se tullaan julkaisemaan osoitteessa [www.theseus.fi](http://www.theseus.fi). Työn toimeksiantajana on Suomen Rehun Kotkan rehutehdas.*

**Kaikkien kyselyyn vastanneiden kesken arvotaan 2 kpl:tta hotellilahjakortteja (á 100 €)!**

Mikäli haluatte osallistua arvontaan, ilmoittakaa nimenne ja puhelinnumeronne kyselyn lopussa olevassa vapaan palautteen kenttään.

**Kiitos jo etukäteen ajastanne!**

Essi Parviainen, Agrologi-opiskelija

*Karelia-ammattikorkeakoulu*

[essi.parviainen@kymp.net](mailto:essi.parviainen@kymp.net)

tel. 050 366 3086

1. Tilan sijainti

2. Postinumero

3. Tuottajan nimi

4. Karjan koko (lypsylehmät ja ummessaolevat, ei nuorkarjaa)

5. Karjan keskituotos (kg/v)

KARJAN TERVEYS

Onko tilallanne esiintynyt seuraavia oireita tai sairauksia vuoden 2012 aikana?

Ilmoittakaa tapausten mahdollisimman tarkka lukumäärä. Mikäli tapauksia ei ole ollut, merkitkää 0 (nolla).

6. Utaretulehdus

7. Laidunhalvaus

8. Poikimahalvaus

9. Jalka- ja sorkkaongelmat

10. Lisääntymiseen liittyvät ongelmat

11. Muuta, mitä? Kuinka usein?

12. Mikäli tilallanne on esiintynyt yllä mainittuja sairauksia, kertokaa yksityiskohtaisemmin:

- Monta yksilöä on sairastanut (esim. tapauksia on saattanut olla kolme, mutta sairastuneita vain yksi, mikä tarkoittaa että sama yksilö on sairastanut useampaan otteeseen)?

- Millä tuotoskauden/ruokinnan vaiheella tapaus on sattunut (korkeatuotos, ummessaolo, laidunkausi, jne.)?

- Miten sairaus on hoidettu ja mikä on ollut lopputulos?

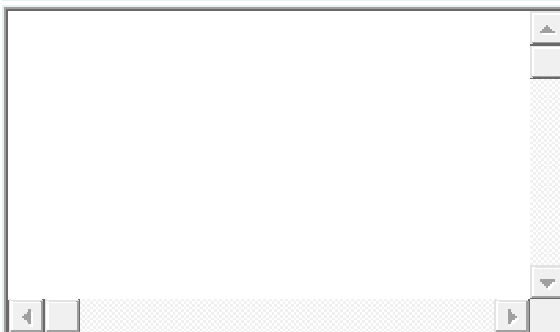
## TILALLA KÄYTÖSSÄ OLLEIDEN REHUJEN (2012) KOOSTUMUS JA LAATU

SUOSITUS: Mikäli haluatte helpottaa vastaamista, voitte lähettää rehuanalyysit joko sähköpostilla osoitteeseen [essi.parviainen@kymp.net](mailto:essi.parviainen@kymp.net) tai tulosteena. Jälkimmäisen vaihtoehdon kanssa toivoisin ensin yhteydenottoa, jotta voimme sopia järjestelyistä (tutkija vastaa postituskuluista).

## 13. Mitä rehuja tilallanne on käytössä?

Luetelkaa kaikki rehut (Säilörehut, heinät, laidun, viljat, ym.) ja rehujen analyysitiedot (myös kivennäis- ja vitamiinipitoisuudet, mikäli saatavilla).

Teollisten rehujen osalta riittää, kun mainitsette valmistajan ja merkin selkeästi. (Poikkeuksena räätälöidyt tilarehut) Muistakaa luetella myös käytössänne olevat teolliset kivennäiset.



## 14. Säilörehussa käytetyt kasvilajit ja niiden prosentuaalinen osuus säilörehussa.



## 15. Onko viljoistanne tehty DON-arvon määrittystä?

Antakaa mahdolliset arvot alla olevaan kenttään.

(DON = Deoksinivalenoli, punahomeiden muodostama hometoksiini, jota esiintyy viljoissa kuten esim. kaurassa ja ohrassa)

#### TILAN RUOKINTASUUNNITELMAT

SUOSITUS: Mikäli haluatte helpottaa vastaamista, voitte lähettää ruokintasuunnitelman joko sähköpostilla osoitteeseen [essi.parviainen@kymp.net](mailto:essi.parviainen@kymp.net) tai tulosteena. Jälkimmäisen vaihtoehdon kanssa toivoisin ensin yhteydenottoa, jotta voimme sopia järjestelyistä (tutkija vastaa postituskuluista).

Ruokinnan kuvaukseksi riittää vuoden aikana käytettyjen ruokintasuunnitelmien keskiarvoiset tiedot tai vaihtoehtoisesti yksi suunnitelma, joka kuvaa mahdollisimman hyvin koko vuoden tilannetta.

16. Millä rehuilla ruokitte ummessaolokauden lypsylehmää? Määrät (kg/pv, g/pv)?

17. Millä rehuilla ruokitte tunnutettavaa lypsylehmää? Määrät (kg/pv, g/pv)?

18. Millä rehuilla ruokitte lypsyssä olevaa lehmää? Jos mahdollista, merkitkää ruokinnat tuotoksen mukaisesti (tuotos kg/pv; 25,30,35,40,45,50). Rehujen määrät (kg/pv, g/pv)?



### TEOLLISET REHUT

Teollisilla rehuilla tarkoitetaan tehdasvalmisteisia, kaupallisia rehuja, joihin kuuluvat tiivisteiden, puolitiivisteiden ja täysrehujen lisäksi erilaiset kivennäis- ja erikoisrehut, sekä muut mahdolliset täydennysrehut.

#### 19. Tiivisteet, puolitiivisteet ja täysrehut

Miten tärkeinä pidätte lueteltuja ominaisuuksia teollisissa rehuissa?

	Merkityksetön	Ei kovinkaan tärkeä	Melko tärkeä	Tärkeä	Erittäin tärkeä
Korkea valkuaispitoisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valkuaislähde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rehun valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden kotimainen alkuperä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korkea energiapitoisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matala tärkkelyspitoisuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Läheltä toimitettu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimitusvarmuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimitusnopeus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raelaatu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eläimen terveyttä tukeva vaikutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maitotuotosta tukeva vaikutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rehun edullinen hinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maittavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Toivoisitko teollisilta rehuilta muita ominaisuuksia, joita ei aiemmassa kysymyksessä ollut listattuna?

21. Kivennäiset

Miten tärkeinä pidätte listattuja ominaisuuksia kivennäisissä?

	Merkityksetön	Ei kovinkaan tärkeä	Melko tärkeä	Tärkeä	Erittäin tärkeä
Rehun valmistuksessa käytettyjen raaka-aineiden kotimainen alkuperä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Läheltä toimitettu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimitusvarmuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimitusnopeus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raelaatu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maittavuus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eläinten terveyttä tukeva vaikutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sorkkien kuntoa tukeva vaikutus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maitotuotosta parantava koostumus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eläinten hedelmällisyyttä parantava koostumus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annostelun helppous	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Edullinen hinta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Toivoisitteko teollisilta kivennäisiltä muita ominaisuuksia, joita ei aiemmassa kysymyksessä ollut listattuna?

23. Mitä valkuaislähdettä käyttäisitte mieluiten karjanne ruokinnassa mikäli kaikki vaihtoehdot olisivat käytettävissä?

1= epämieluisin vaihtoehto, 5= mieluisin vaihtoehto

	1	2	3	4	5
Soija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Rypsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Härkäpapu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lupiini	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Säilörehun raakavalkuainen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viljojen sivujakeet (esim. mäski, rankki)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 24. Teollisten rehujen merkitys luomutuotannossa

(pois lukien kivennäiset)

1= Täysin eri mieltä, 5= Täysin samaa mieltä

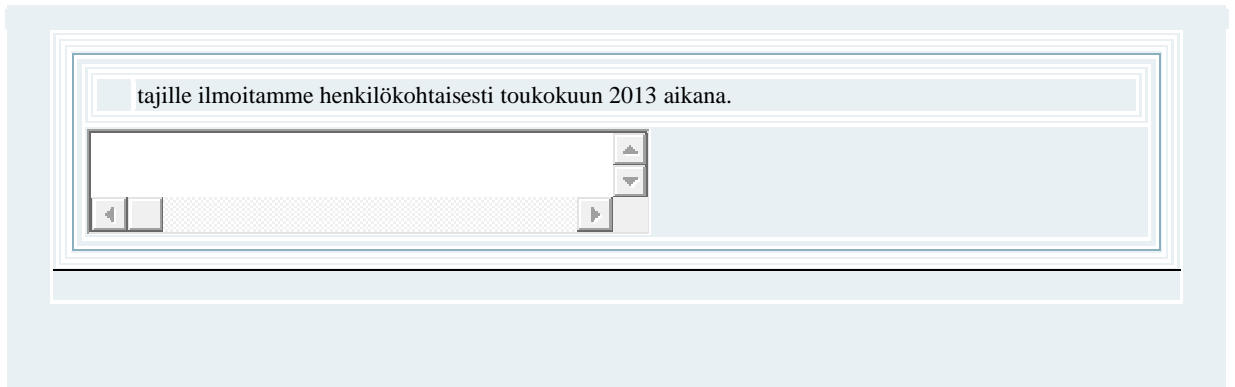
	1	2	3	4	5
Koen teolliset rehut tarpeellisena täydennyksenä karjani ruokinnassa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teollisesti tuotetut rehut eivät kuulu luomutuotantoon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pyrin jatkuvasti vähentämään teollisten rehujen käyttöä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luomutuotannossa on selkeä tarve siihen soveltuville erikoisrehuille	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teollisten rehujen tarve lisääntyy luomutuotannon kehityksen myötä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 25. KIITOS OSALLISTUMISESTANNE!

Mikäli kyselyn aikana heräsi joitain ajatuksia luomutuotannosta, joita haluaisitte tuoda esille, kuulisin niistä mielelläni alla olevan vapaan palautteen -kentän kautta.

## 26. ARVONTA

Jättäkää alla olevaan kenttään nimenne ja puhelinnumeronne mikäli haluatte osallistua arvontaan. Voit-



## Tuottajien ajatuksia luomutuotannosta

'Tavoittelemme noin. 8000 kg vuosituotosta, se on ylittynyt mutta ureamääritykset ovat olleet matalia, rehujen toimitusvarmuus on ollut katkolla (meillä meilkein 2 kk ilman valkuaistiivistettä, jonka jälkeen urea on ollut noin 2 vuotta lähellä 10, nousi vasta keväällä 2012 voimakkaan ohraruokinnan myötä + härkäpautiivisteeseen. Riskejä on ja eniten pelottaa holstainlehmien laihtuminen poikimisen ja lypsykauden alun myötä. Suomenkarjaakin on kokeiltu mutta niiden ruokintaongelmat ovat vielä enemmän marginaalista marginaaliin heitteleviä. Karjassani on nyt puolet ay ja puolet holsteinin karjaa. Pidän holsteinin luonteesta ja korkeudesta vaikka ay tuntuu kestävän paremmin. '

' Ruokintaa on vaikeuttanut viljan saatavuus .Ohraa ei ole ollut saatavilla täälläpäin juuri ollenkaan. rotujen välinen ero vaikeuttaa ruokintaa mielestäni aika paljon.ay rotuiset lihovat helposti ja holstaein rotuiset tahtovat laihtua liikaa ja siitä seuraa sit tiineys ongelmia. lypsvät kyllä reilusti enemmän kuin ay t.'

'Luomutuotannon ongelma on että suurin osa luomurehuista käytetään tavanomaisen karjan rehuna, esim tilat joilla pellot luomussa mutta eläimet ei'

'olisi hyvä jos melassia saisi antaa silloin kun asetonitauti uhkaa..'

'rehukauppa pitäisi pystyä pitämään tilojen välisenä. Rehutehtaat ovat vain ylimääräinen kustannustekijä. Rehutehtailla on ollut myös viljan hintaa korottava vaikutus, kun yrittävät väkisin tulla markkinoille.'