

Katri Papinaho

## **Nurmiviljely emolehmätuotannon siirtyessä tavanomaisesta luomuun**

Kehittämissuunnitelma pohjalaiselle maatalousyritykselle

Opinnäytetyö  
Kevät 2018  
SeAMK Ruoka  
Agrologi (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrobiologi (AMK)

Tekijä: Katri Papinaho

Työn nimi: Nurmiviljely emolehmätuotannon siirtyessä tavanomaisesta luomuun

Ohjaaja: Leena Riikonen & Teija Rönkä

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 89

Liitteiden lukumäärä: 0

---

Luomutuotteiden kysynnän kasvaessa ja maatalouspolitiikan tukien suuntautuessa luomuun yhä useampi maatalousyrittäjä harkitsee siirtymistä luonnonmukaiseen tuotantoon. Viljelytekniset käytännöt ovat usein uusia, joten maatalousyrittäjien on hankittava tietoa ja tehtävä kehityssuunnitelma viljelyä koskien. Nurmi on luomuviljelyn moottori, jolloin sen menestyminen viljelykierrossa korostuu.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu pohjalaisen maatalousyrittäjän ehdotuksesta. Opinnäytetyössä selvitettiin, miten nurmiviljely kannattaa järjestää emolehmätuotannon siirtyessä tavanomaisesta luonnonmukaiseen tuotantoon. Keskiössä olivat riittävän satotason saavuttaminen ja eläinten ravinnontarpeiden tyydyttäminen. Teoriaosassa selostetaan hyviä käytäntöjä nurmen viljelytekniikkaan, kerrotaan emolehmäkarjan ravinnontarpeesta ja selvitetään luonnonmukaista tuotantoa koskevat säännöt ja lait aihealueittain.

Kehityssuunnitelmassa sovelletaan teoretietoa ja maatalousyrittäjältä saatua dataa nurmiviljelyn ongelmiin. Hyvät, jatkettavat käytännöt kerrotaan ja haasteisiin luodaan kehitysehdotuksia. Keskeiset osa-alueet ovat tuotantoeläinten ravinnontarve, viljelykierto, muokkaus ja kylvö, laji- ja lajikevalinnat, viljavuus ja lannoitus, kasvinsuojelu, laiduntaminen sekä sadonkorjuu. Aiheet eivät ole irrallisia, vaan liittyvät kiinteästi toisiinsa.

Kehityssuunnitelmassa korostuivat maan viljavuuden ja rakenteen hoitaminen, jotka liittyvät myös vahvasti kasvinsuojeluun. Viljelykierto ja peltopinta-alan käyttö muuttuvat radikaalisti luonnonmukaiseen tuotantoon siirryttäessä. Isoja muutoksia tapahtuu lannoituksessa ja kasvinsuojelussa, jossa rajoitetaan monien tavanomaisessa tuotannossa sallittujen aineiden käyttöä. Emolehmätuotannossa ruokinta pysyy käytännössä samana tuotantomuodosta riippumatta. Luomunurmiviljelyssä painotus on kokonaisvaltaisessa maan hoidossa, jossa haetaan suuria linjoja taloudelliset seikat huomioiden.

Avainsanat: emolehmät, lihakarja, luonnonmukainen kotieläintuotanto, luonnonmukainen viljely, luomutilat, nurmiviljely

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: Food and Agriculture

Degree programme: Bachelor of Agriculture

Author: Katri Papinaho

Title of thesis: Grass cultivation when suckler beef production transits from conventional to organic farming

Supervisor(s): Leena Riikonen & Teija Rönkä

Year: 2018

Number of pages: 89

Number of appendices: 0

---

There has been a growing demand for organic products and the Finnish government has focused on supporting organic production with subsidies. That makes many farmers consider organic production as an option. Cultivation techniques differ from conventional farming, so farmers need to search for new information and make development plans for the new method of production. Grassland is the engine of organic farming which makes its importance in cultivation rotation immense.

This thesis was motivated by Ostrobothnian farmer. In the thesis is told how to organize grass cultivation when suckler beef production transits from conventional to organic production. The main points are how to reach sufficient yield level and satisfy the cattle's need for nutrition. In the theory part is written good practices for grassland management, nutrition of suckler cows and the rules and laws for organic production.

A development plan for the Ostrobothnian farm applies the theory and farm data to solve the challenges of organic grass cultivation. There is told which practices should be continued and what could be developed. The main categories are cattle nutrition, cultivation rotation, soil cultivation and sowing, choosing the suitable species and variety of grass, fertilization, plant protection, grazing and harvesting. These themes are closely connected to each other.

The soil's structure and fertility were marked in the development plan. These themes are closely connected to plant protection. Cultivation rotation and the use of the land changed a lot compared to conventional farming. Big changes were made also in fertilization and plant protection, which are restricted by organic laws and rules. Feeding suckler cows in organic production doesn't differ from the practices in conventional farming. Organic grassland management is based on the holistic caring of the soil. The chosen practices should always be analysed economically.

Keywords: suckler cows, beef cattle, organic animal production, organic culture, organic farms, grass cultivation

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	1
Thesis abstract .....	2
SISÄLTÖ .....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo .....	5
1 JOHDANTO .....	6
2 LUOMUEMOLEHMÄTUOTANTO .....	8
2.1 Ruokinta .....	9
2.1.1 Vasikat .....	11
2.1.2 Emolehmät .....	13
2.1.3 Luomusäännöt .....	14
2.2 Laiduntaminen .....	17
2.2.1 Suunnitelmallisuus .....	18
2.2.2 Toimet kasvukaudella .....	21
2.2.3 Luonnonlaitumet, suopohjat ja yhteislaitumet .....	22
2.2.4 Luomusäännöt .....	23
3 LUOMUNURMIVILJELY .....	24
3.1 Viljelykierto .....	25
3.2 Kasvupaikka- ja esikasvivaatimukset .....	28
3.3 Nurmikasvilajit .....	29
3.3.1 Nurmiheinät .....	30
3.3.2 Nurmipalkokasvit .....	33
3.3.3 Laji- ja lajikevalinta .....	37
3.4 Muokkaus .....	39
3.5 Kylvö .....	40
3.5.1 Palkokasvien ymppääminen .....	42
3.5.2 Täydennyskylvö .....	43
3.6 Lannoitus ja kalkitus .....	44
3.6.1 Kalkitus, hivenlannoitus ja kivijauheet .....	47
3.6.2 Biologinen typensidonta ja typen mineralisaatio .....	48
3.6.3 Karjanlanta .....	50

3.7 Kasvinsuojelu.....	51
3.7.1 Rikkakasvit.....	52
3.7.2 Taudit, tuholaiset ja talvituhot.....	55
3.8 Sadonkorjuu.....	57
3.8.1 Määrä- ja laatutavoitteet .....	59
3.8.2 Säilörehu.....	61
3.8.3 Kokovilja- ja vihantasäilörehu.....	63
3.8.4 Kuiva- ja säilöheinä .....	64
3.8.5 Satotilastot .....	65
4 EMOLEHMÄYRITYKSEN SIIRTYMINEN LUOMUTUOTANTOON	68
4.1 Siirtymävaihesuunnitelma.....	70
4.2 Luomusäännöt .....	71
5 KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TAUSTA JA TARKOITUS .....	73
5.1 Tarkoitus.....	75
5.2 Kehittämissuunnitelma ja sen aineisto .....	76
5.3 Samankaltaiset kehittämissuunnitelmat.....	77
6 MAATALOUSYRITYKSEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA .....	78
7 POHDINTA.....	79
LÄHTEET .....	81

## **Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo**

Kuvio 1. Kesantovaihtoehdot rikkakasvien säätelyssä.....	53
Kuvio 2. Sadon aleneminen siirtymävaiheen aikana .....	69
Kuvio 3. Emolehmätuotannon teoreettinen viitekehys. ....	74
Kuvio 4. Luomunurmiviljelyn teoreettinen viitekehys. ....	75
Taulukko 1. Suuntaa-antavat rehujen hävikit prosentteina .....	10
Taulukko 2. Luomunurmiseosten suositellut suhteet.....	41
Taulukko 3. Luomunurmen sato kg/ha käyttökohteittain vuosina 2012–2016 .....	65
Taulukko 4. Luomusato (kg/ha) ja viljelyala (ha) vuosina 2014–2017 .....	66

# 1 JOHDANTO

Blair (2011, 1) kuvaa luonnonmukaista maataloutta suuntaukseksi, jossa pyritään luomaan integroituja, inhimillisiä, ympäristöllisesti ja taloudellisesti kestäviä maatalouden tuotantoprosesseja. Luonnonmukainen kotieläintuotanto pyrkii korkealaatuisten tuotteiden tuottamiseen eläinten hyvinvointi ja lajinmukaiset käyttäytymistarpeet huomioiden. Päämääränä on myös tuottaa kuluttajille valmistusmenetelmiltään ympäristöystävällisiä sekä ihmisten ja eläinten hyvinvoinnille vaarattomia tuotteita. Eläintuotannon ehdoissa esitetään vähimmäisvaatimukset tuotannolle. Tavanomaisen tuotannon mukaisesti noudatetaan eläinsuojelusäädöksiä. (Evira 2017b, 6.)

Vuoden 2017 tietojen mukaan luonnonmukaista nurmialaa on 143 714 hehtaaria. Edelliseen vuoteen verrattuna tämä on 19 prosenttia enemmän. Vuodesta 2012 luomunurmen ala on kasvanut tasaisesti joka vuosi, ja vuoteen 2012 verrattuna tuotantoala on lähes kaksinkertaistunut. Viimeisen vuoden aikana luomunurmen tuotantoala on kasvanut eniten Uudellamaalla ja Keski-Suomessa. Eniten, eli noin 21 000 hehtaaria, luomunurmea viljellään Pohjois-Pohjanmaalla. Luomunurmi muodostaa luomutuotannon viljelyalasta noin 65 prosenttia. (Luomuhuvelytytty tuotantoala 2017.)

Nurmella on merkittävin rooli luomuviljelyssä. Vuonna 2008 kaksi kolmasosaa luomuviljelyalasta oli pysyvää nurmea. Käytännön tasolla sillä on keskeinen rooli: sen avulla tuodaan ravinteita viljelykiertoon ja vastustetaan rikkakasvien ja tautien yleistymistä. Mitä enemmän nurmea on viljelykierrossa, sitä vähemmän kehittyy rikkakasvien siemenpankkia. Verrattuna palkoviljoihin nurmipalkokasvit sitovat hehtaaria kohden paljon enemmän typpeä, joka palautuu karjan kautta takaisin kiertoon. Nurmikasvusto parantaa ravinteiden saantia myös kohentamalla maan rakennetta ja biologista aktiivisuutta. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden myötä typpi pysyy pellossa eikä huuhtoudu. (Younie 2012, 11–12.)

Nurmen roolia luomutuotannossa korostetaan niin asiantuntijalähteissä kuin maatalousyrittäjien keskuudessa. Luomutuotteiden kysynnän ja tukipolitiikan muuttuessa yhä useampi maatalousyrittäjä harkitsee siirtymistä luonnonmukaiseen tuotantoon. Tähän opinnäytetyöhön kokoan keskeisimmät ohjeet luomunurmiviljelyyn emolehämätuotannon huomioiden. Tärkeää on mielestäni muistaa, että luonnonmukaisen

tuotannon hyvien käytäntöjen tulee olla myös tehokkaan tavanomaisen nurmiviljelyn taustalla. Aihe nousi esiin maatalousyrittäjältä, jonka yritykselle tehdään kehittämissuunnitelma opinnäytetyön teoriaosan jälkeen. Siirtyminen luomuun on myös pohdinnassa isäni maatalousyrityksessä, mikä motivoi tutustumaan aiheeseen.

Suomen maatalous- ja metsätalousministeriö on asettanut tavoitteekseen nostaa luonnonmukainen viljelypinta-ala 20 prosenttiin koko viljelyalasta. Nykyisellä maatalouspoliittisella kaudella tukia onkin ohjattu luomutuotannon lisäämiseen. Tilastot osoittavat luomualan nousevan hitaasti. (Koikkalainen & Miettinen 2015, 75, 77.) Kehityssuunta on siis selvä, mikä tekee opinnäytetyöstä ajankohtaisen. Maatalousyrittäjille ei kuitenkaan ole itsestään selvää, kuinka siirtyä voimaperäisestä kasvinviljelystä maan hoitamiseen ja ravitsemiseen. Siinä auttavat opinnäytetyöni ohjeet luomunurmiviljelystä.



## 2 LUOMUEMOLEHMÄTUOTANTO

Liharotuisia nautoja on tuotu Suomeen vasta 1950-luvulla (Turkki 2008, 73). Naudanlihan-tuotannon määrän säilyttämiseksi tehtiin kehitystoimia emolehmätuotantoon 2000-luvun alussa. Yritysten määrä lähes kaksinkertaistui kymmenessä vuodessa. (Haa-panen, Heikura & Leino 2004, 30.) Emolehmäyritykset ovat kuitenkin alkaneet vähentyä, ja vuosina 2010–2016 niiden määrä laski 55 prosentilla (Luke 2017). Vuonna 2017 emolehmien kokonaismäärä oli 60 000 (Luke 2018). Näistä luomutuotannosta oli 20 255 eli lähes 38 prosenttia (Luonnonmukainen kotieläin-tuotanto 2017).

Naudanliha on kotieläintuotannon sektoreista uhanalaisin. Omavaraisuus on tällä hetkellä 80 prosenttia, mutta se on vaarassa maidontuotannon muutoksista johtuen. Emolehmäyritysten määrä on ennusteiden mukaan vuonna 2022 noin 1470, tuotantoeläimiä olisi tällöin nykyistä vastaava 60 000 päätä. Pahimpien skenaarioiden mukaan tuotantovajeen paikkaamiseksi tarvittaisiin kuitenkin 20 000 emolehmää lisää. (Pakarinen 2017, 16–17.)

Atria julkisti vuonna 2017 Emolehmä 2020 -ohjelman, jonka tavoitteena on lisätä emolehmien määrää. Sillä vastataan suomalaisen naudanlihan määrän vähentymiseen. Kehitysohjelman myötä tavoitellaan 10 000 emolehmää lisää Atrian ketjuun. Elementtejä ohjelmassa ovat pihattojen konseptimallit, emolehmätuotannon investointilisä ja uusi rahoitusmalli eläinaineksen hankintaan. Lisäksi Atria tarjoaa palveluita eläinterveyteen ja tuotannon johtamiseen. (Atria 2017.)

Luonnonmukainen naudanlihantuotanto tähtää kotieläintuotannon ja kasvinviljelyn yhdistämiseen täysin ja kehittää symbioottisen suhteen kierrätettävien ja uusiutuvien resurssien välille. Luomuviljelijän on otettava huomioon luomuraaka-aineiden käyttö ruokinnassa, eläinten ulkoruokinta ja ympäristövaikutusten minimointi. (Blair 2011, 5.)

## 2.1 Ruokinta

Karjan rehuntarve on lähtökohta nurmiviljelyn suunnittelulle. Pellon käyttöä ja rehunkulutusta verrataan toisiinsa vuosittain. (Puurunen & Mero 2010, 7.) Ruokinnan suunnittelu alkaakin viljelysuunnittelusta: millaisia rehuja karjalle tarvitaan ja minkä verran (Kärki 2008, 18). Luonnonmukaisessa tuotannossa korostuu kotoisten rehujen käyttö ruokinnassa. Satotasojen lasku siirtymän myötä voi aiheuttaa rehuvajeen. Lisäksi viljelykiertoon olisi tärkeä saada muitakin kuin nurmikasveja. Tässä on eduksi yhteistyö kasvinviljelytilan kanssa, jolloin voidaan saada rehuja vaihtamalla ne lantaan. Tällöin ravinnevirta on kaksisuuntainen. (Rajala 2005, 15, 17.)

Kärki (2008) kertoo edellytykset onnistuneelle ruokinnan suunnittelulle. Siihen kuuluu arvioitu tai laskettu sadonmäärä, riittävä määrä rehunäytteitä, eläinten ryhmittely ja kuntoluokitus. Edellisen vuoden ruokinnan onnistumista analysoidaan rehujen riittävyyden, poikimisen onnistumisen, laidunkauden sekä tuotantotulosten eli painojen ja päiväkasvujen mukaan. Tämä arviointi on pohjana tavoitteiden asettamiselle. Rehut budjetoidaan valitsemalla sopivat karkearehut eri tuotantojaksoille ja eläimille. Lisäksi valitaan soveltuvat kivennäiset ja tarvittava väkirehutäydennys. Käytännön toteutus on muistettava suunnittelua tehdessä. Suunnitelman toteutumista seurataan. Onnistuneeseen ruokinnan suunnitteluun kuuluu myös sen taloudellisuuden arviointi. (Kärki 2008, 5.)

Rehuntarve lasketaan ensin eläinryhmittäin, ja sitten laskelmat yhdistetään koko karjan tarpeeksi. Rehun tarpeet riippuvat karjan tuotostasoista ja ruokintatyypeistä. Laskelmien kautta määritetään rehuntuotannon vaatima pinta-ala. Väki- ja karkearehujen tarve lasketaan erikseen, ja on huomioitava luonnonmukaisen tuotannon sallima väkirehumäärä. On myös laskettava rehuhävikit, joista johtuen satoa on saatava enemmän kuin eläimet tarvitsevat. Suuntaa-antavat hävikit on esitetty taulukossa 1. (Rajala 2005, 18; Taulukko 1.) Näiden lisäksi on huomioitava ruokintahävikki, joka on rehupaaleilla ja säilörehutuubissa 1–5 prosenttia (Sirkjärvi 2013, 9).

Taulukko 1. Suuntaa-antavat rehujen hävikit prosentteina (Rajala 2005, 20).

Toimenpide	Vilja	Heinä	Säilörehu
<b>Korjuu ja varastointi</b>	3–5	Peltokuivaus: 20 Latokuivaus: 10 Varastointi: 5	Korjuu: 5–10 Varastointi: 5–15
<b>Säilöntä</b>	-	-	10–20
<b>Yhteensä</b>	<b>3–5</b>	<b>15–25</b>	<b>20–35</b>

Lehmät tarvitsevat muiden eläinten tapaan ravinnostaan energiaa, proteiineja, vitamiineja, kivennäisaineita ja vettä. Nurmirehu on naudalle luonnollista ravintoa, joten se muodostaa suurimman osan luomukarjan ruokinnasta. Säilörehun laatu riippuu käytetyistä kasvilajeista, viljelyolosuhteista, lannoituksesta, korjuuajankohdasta ja säilöntämenetelmistä. (Blair 2011, 29, 62.) Källander (1993, 421) esittää, että luonnonmukaiselle tuotannolle rehujen analysointi on erityisen tärkeää, sillä viljeltäessä ilman olosuhteita tasapainottavia väkilannoitteita vuotuiset vaihtelut rehuissa ovat suurempia.

Naudoille maittaa pelkkiä nurmiheiniä paremmin nurmipalkokasveja sisältävä säilörehu tai laidun, minkä vuoksi ne syövät noin 25–40 prosenttia enemmän palkokasveja verrattuna nurmiheiniin. Siksi palkokasvipitoiset nurmet sopivat hyvin kasvurehuksi mutta huonosti ylläpitorehuksi. (Källander 2005, 122.) Blairin (2005) mukaan maittavuus nostaa eläinten tuottavuutta, vaikka kokonaisnurmisato ei kasvaisikaan. Hän kuitenkin ilmaisee, että luomulihakarjan ruokinnassa tavoitteena on enemmänkin optimoida maatalousyrityksen resurssit kuin maksimoida lihantuotanto. (Blair 2011, 64, 254.) Tätä mieltä on myös Källander (1993, 439), joka toteaa, että karjan koko on sovitettava niin luomun periaatteisiin kuin myös taloudellisista syistä omaan rehuntuotantoon.

Lihanaudan syöntiin vaikuttavat hoito sekä eläin-, rehu- ja ympäristötekijät. Rehuista tulee tietää täyttävyyys ja ravintoainepitoisuus. Naudan syöntipotentiali tulee myös olla tiedossa. Liiallinen rasvoittuminen alentaa lihan hintaa ja lisää rehujen kulutusta. Rasva alkaa kertyä nopeakasvuisilla roduilla hidaskasvuisia nuorempana. Rasvoittuminen johtuu ravintoaineiden epätasapainosta. Esimerkiksi energian sitominen lihaksen kasvuun ei onnistu ilman riittävää valkuaista rehussa. (Ryhänen & Sipiläinen 2017, 170.)

### 2.1.1 Vasikat

Liharotuisen pihvivasikan ruokavalio koostuu pääsääntöisesti emon maidosta, lisäväkirehusta ja kivennäisistä. Periaatteena on, että karkea- ja väkirehua tarjotaan vapaasti kuuden kuukauden ikään asti. Tämä vaatii kuitenkin, että rehuja on annettu jo varhain, muutoin riski ylensyöntiin kasvaa. Rehujen laadun analysointi toimii pohjana ruokinnan suunnittelulle. Huomioitavana on myös vedensaanti, jota ilman kivi rehujen syöntimäärä ei kasva. Vesi edistää myös pötsin kehitystä ja märehtimisen aloitusta. Vedenkulutus on noin 15 prosenttia vasikan elopainosta. (Vehkaoja ym. 2007, 37, 44.)

Vasikka saa ternimaidosta vasta-aineita, sillä se on syntyessään vastustuskyvytön. Tehokkaimmin ne imeytyvät neljän tunnin sisällä poikimisesta. Ostetut lehmät tulee tuoda karjaan ajoissa ennen poikimista, jotta niiden elimistö ehtii muodostaa vasta-aineita uudessa karjassa esiintyviä mikrobeja vastaan. Ternimaitoa voi hankkia pakastimeen varalle lypsämällä omia emoja tai ostamalla sitä lypsykarjatilalta. Ternimaidon juominen käynnistää ruuansulatuksen, ja vasikka saa tärkeää ravintoa ja energiaa lämmöntuotantoon. Ensimmäisen elinkuukautensa aikana vasikka on ikään kuin "yksimahainen", sillä silloin juoksumaha on sen keskeisin elin ruuansulatuksessa. (Vehkaoja ym. 2007, 28 - 29.)

Tuotannollisesti tehokas emo tarkoittaa sitä, että sen tuottama vasikka on ainakin puolet sen elopainosta 200 päivän iässä (Pesonen 2011b). Päiväkasvutavoite pihvivasikalla on yli tuhat grammaa (Sunio, [viitattu 14.3.2018]). Pihvivasikoiden vie-roituspainojen eroista 60 prosenttia johtuu emolehmien maidontuotannon eroista.

Eroa voidaan kaventaa lisäruokinnalla ennen vieroitusta ja hyvällä ruokinnalla vieroituksen jälkeen. Hyöty on sitä suurempi, mitä huonompi maidontuotos on, mitä nuorempia emot ovat ja mitä heikompaa karkearehu on laadullisesti ja määrällisesti. Tärkeää on myös huomioida emolehmien ruokinta: nuoret emot kasvavat yhä, jolloin ne herkemmin "lypsävät lihoistaan". (Vehkaoja ym. 2007, 31.)

Siitokseen valittujen lehmävasikoiden ruokintaa rajoitetaan suhteessa muiden vasikoiden ruokintaan. Mahdollisuuksien mukaan niiden emoista tehdään oma ruokintaryhmä siksi aikaa, kun vasikat ovat alla. Voimakas kasvu kolmen kuukauden iästä sukukypsytyteen haittaa maitorauhasen kehittymistä. Utarekudos rasvoittuu, jonka vuoksi maitotuotos alenee kolmena ensimmäisenä tuotoskautena. Tiineysaikana utare ei rasvoitu, vaikka kasvu olisi voimakasta. Kasvunopeutta ohjaavat myös sopivaan astutus- ja poikimapainoon pyrkiminen. (Vehkaoja ym. 2007, 51.)

Lisärehun myötä vasikat ja niiden pöstit tottuvat vieroituksen jälkeisiin rehuihin. Tämä vähentää vieroituksen aiheuttamaa stressiä. Lisäruokinnan varjopuoli on tuotantontarkkailun vaikeutuminen, sillä tällöin emolehmien väliset erot eivät erotu niin vahvasti. Väkirehuissa tärkeää on maittavuus sekä sulavan kuidun ja valkuaisen monipuolinen käyttö. Karkearehun sulavuus sekä energia- ja valkuaisisisältö riippuvat paljon korjuuasteesta. Rehu tulee vaihtaa riittävän usein, ja sen tulee olla hyvälaatuista. (Vehkaoja ym. 2007, 32, 37.)

Lisärehuksi sopii väkirehu, mutta myös pääsy paremmalle laidunlohkolle tai laadukas karkearehu käyvät. Puhaltumisriski on huomioitava, ja emolehmien sekä siitossonnien pääsy lisärehulle estettävä. Varhainen ja jatkuva lisäruokinta vähentää vaaraa puhaltua. Vasikat oppivat väkirehun syönnin hitaasti, minkä vuoksi sitä on alettava tarjota riittävän varhain. Valkuaisrehua voi olla noin kymmenen prosenttia väkirehusta, proteiinilisää on hyvä antaa ainakin puolen vuoden ikään saakka. Kymmenellä kilolla lisäväkirehua saadaan tuotettua noin kilo lisäkasvua pihvivasikalle. Sopiva väkirehu valitaan karkearehun perusteella. (Vehkaoja ym. 2007, 32, 54.)

Lisärehu kannattaa, jos vasikat ovat aikaisin syntyneitä ja nurmen kasvu hiipuu niiden energiatarpeen noustessa. Sitä puoltavat myös emojen nuoruus, laitumen vähäinen määrä tai huono kasvu ja korkeiden vieroituspainojen tavoittelu. Lisäruokintaa ei kannata järjestää, jos uudistuseläimet kasvatetaan itse. Tärkeää on muistaa,

että neljän kuukauden ikäisen vasikan ravinnontarpeesta puolet on saatava muualta kuin emon maidosta. (Pesonen 2011b.) Laidunten ollessa loppukesästä heikkoja voidaan harkita myös aikaisempaa vieroitusta (Sunio, [viitattu 14.3.2018]).

### 2.1.2 Emolehmät

Ryhäsen ja Sipiläisen (2017, 170) mukaan emolehmiä ruokitaan sen verran kuin terveen ja hyväkasvuisen vasikan tuottaminen vaatii. Tämä perustuu edullisiin ja vaihtoehtoista käyttöä vaille oleviin rehuihin sekä laiduntamiseen. Ruokinta on tärkein avain emolehmätuotannon tavoitteisiin: tiinehtymiseen, helppoon poikimiseen, hyvän vasikan vieroitukseen, hyvässä kunnossa pysymiseen ja terveyteen. Käytännössä sisäruokintakausi on kolmiosainen: vieroituksen jälkeen ruokintataso on alimillaan, poikimista ennen sitä nostetaan ja poikimisen jälkeen se nostetaan korkeimmilleen. Eläimet on pyrittävä ryhmittelemään riittävän moneen ruokintaryhmään. Muutoin ne on ruokittava heikoimman eläimen tai keskiarvon mukaisesti, mikä ei johda hyvään lopputulokseen. (Vehkaoja ym. 2007, 45–47, 49.)

Emolehmän vuosittainen ravinnontarve on pääosin ylläpitotarvetta: rehusta ylläpitoon menee noin 73, tiineyteen seitsemän ja maitoon 20 prosenttia (Manninen 2007, 45). Näin ollen suurempi emolehmä kuluttaa rehua enemmän. Kerran poikineilla on vanhempia emolehmiä heikompi syöntikyky ja ne tarvitsevat enemmän energiaa. Ryhmittely iän mukaan auttaa pitämään ruokinnan taloudellisesti tehokkaana. Tyyppillistä on eläinten kuntouttaminen laidunkaudella. Kuntoluokitus on tärkein ruokinnan työkalu. Suunnitelmallista se on, kun kuntoluokitus kirjataan ja siihen perustetaan ruokintasuunnittelu. Luokituksen tulee olla säännöllistä. (Vehkaoja & Holmström 2006, 49, 138–139.) Paras ajankohta on vieroituksen jälkeen ja pari kuukautta ennen poikimakauden alkua (Pesonen 2011b).

Täysikasvuiset emolehmät varastoivat rasvaa laidunkaudella. Hyvässä lihassa olevia yksilöitä voidaan ruokita rajoitetusti: 80 prosenttia energiasuosituksesta riittää, mutta valkuaista on saatava suositusten mukaan. Kivennäisten lisäksi riittää karkearehu, joka voi olla myöhään korjattua ja matalaenergistä. Aikaisin korjattua, energiapitoista rehua ei voida antaa vapaasti, joten sitä käytettäessä tulee sen saantia rajoittaa ja tarjota lisäksi vapaasti olkia tai kokoviljasäilörehua. (Källander

2005, 264.) Ainoana rehuna annettavan säilörehun sopiva d-arvo on ummessa oleville emolehmille noin 620–640, jos kuntoluokka on yli 2,5. Myös rotu on huomioitava. (Pesonen 2011b.)

Energian- ja erityisesti proteiinintarve kasvavat lehmän poikiessa (Källander 2005, 264). Maidontuotantoon tarvitaan energiaa kuin lypsylehmilläkin. Kaksosten emällä maitoa muodostuu 20 prosenttia enemmän. Syöntikyky kasvaa imetyskaudella 15 prosenttia. Emolehmän ikääntyminen nostaa myös syöntikykyä. Syöntikyky ei ole rajoittava tekijä ruokinnan suunnittelussa, pötsin täyttämiseksi ilman lihomista rehua on pikemminkin laimennettava. Nurmi- ja kokoviljasäilörehuruokinnassa valkuais- tarve täyttyy, olkea tai huonolaatuista säilörehua käytettäessä proteiinin saantiin on kiinnitettävä huomiota. Hyväkuntoinen emolehmä ei tarvitse tiineytlisää ruokinnassa. Tiineyden lopussa vaihdetaan parempaan karkearehuun tai lisätään väkirehua. Aliruokinta tässä vaiheessa vaikuttaa erityisesti nuorten emolehmien vasikoiden syntymäpainoihin. Muita haittoja ovat heikommat emo-ominaisuudet ja alempi maidontuotos. (Vehkaoja ym. 2007, 47 - 48.)

Emolehmä on täysikasvuinen vasta 6–8-vuotiaana. Kasvu on voimakasta vielä ensimmäisen ja toisen poikimisen jälkeen, mutta hidastuu sitten. Nuorilla on huonompi syöntikyky kuin vanhoilla emolehmillä. Nuorista emoista on siis hyvä muodostaa oma ruokintaryhmä. Iän lisäksi tulee pohtia rodun vaikutusta ruokintaan, sillä taipumukset rasvoittumiseen ovat erilaisia. Myös kyky hyödyntää erilaisia rehuja vaihtelee rotujen välillä. Laidunkauden ulkopuolella rehuiksi sopivat säilörehu, kokoviljasäilörehu, olki ja kuivaheinä. Tarvittaessa energiaa tai valkuais- ta täydennetään väkirehulla, ja vitamiinien, kivennäisten ja hivenaineiden saannista huolehditaan ympäri vuoden. (Vehkaoja ym. 2007, 49–50.)

### **2.1.3 Luomusäännöt**

Mikäli maatalousyrittäjä hakee luonnonmukaiselle kotieläintuotannolle korvausta eli tukea, on hänen annettava luonnonmukaisen tuotannon sitoumus. Tällöin hänen on jo kuuluttava luomuvalvontaan, jota Evira hoitaa. Maaseutuviraston tehtävänä on vastata luomukorvauksesta, sen tukiehdosta ja maksamisesta. Evira taas vastaa

luonnonmukaisen viljelytavan ja kotieläintuotannon ehdoista, ohjeistuksesta ja valvonnasta. Ohjelmakaudella 2014–2020 luomusitoumus on viisivuotinen, eikä se edellytä ympäristösitoumusta. Maatalousyrityksessä on oltava vähintään viisi hehtaaria peltoa ja 0,3 eläinyksikköä sitoumushehtaaria kohti. (Maaseutuvirasto 2017.) Korvausta voidaan myöntää vain täydentäviä ehtoja noudattavalle maatalousyritykselle. Kotieläintuotannon sitoumusta voidaan jatkaa sen päättyessä, mikäli viimeisenä sitoumusvuonna maatalousyrityksestä myydään luonnonmukaisia kotieläintuotteita tai kotieläimiä. (Maaseutuvirasto 2018, 5, 13.)

Eviran (2017b) mukaan luonnonmukainen kotieläintuotanto pyrkii korkealaatuisten tuotteiden tuottamiseen eläinten hyvinvointi ja lajinmukaiset käyttäytymistarpeet huomioiden. Päämääränä on myös tuottaa kuluttajille valmistusmenetelmiltään ympäristöystävällisiä sekä ihmisten ja eläinten hyvinvoinnille vaarattomia tuotteita. Eläintuotannon ehdoissa esitetään vähimmäisvaatimukset tuotannolle. Tavanomaisen tuotannon mukaisesti noudatetaan eläinsuojelusäädöksiä. (Evira 2017b, 6.) Lisäksi vaikuttavat tuetun rakentamisen, hyvinvointituen, teurastamoiden ja eläinterveydenhuollon vaatimukset.

Eläinten ravinnontarve ja hyvinvointi ovat lähtökohta ruokintaan ja rehustukseen. Ulkopuolelta hankittujen rehujen tulee olla luomuvalvontaan kuuluvasta yrityksestä. Kiellettyjä ovat aminohapot ja kasvu- tai tuotantoa edistävät aineet. Kemiallisten liuottimien avulla valmistetut rehut, kuten rouheet, eivät ole sallittuja. Eläimiä ei saa pakkosyöttää. Ohjeissa määritettyihin maatalousperäisiin kuiva-ainelukuihin ei lasketa kalajauhon ja kivennäisten kuiva-ainetta. Rehuomavaraisuus tulee olla naudoilla ainakin 60 prosenttia. Elleivät oman yksikön rehut riittää, voidaan niitä tuottaa yhteistyössä muiden alueen luonnonmukaisten maatalousyritysten kanssa. (Evira 2017b, 17.)

Ensimmäisen siirtymävaihevuoden rehu lasketaan tavanomaiseksi, toisen siirtymävaihevuoden rehua taas voidaan käyttää luomussa korkeintaan 30 prosenttia päiväannoksesta. Mikäli se on peräisin omalta tilalta, sitä voi olla kaikki päiväannoksesta. SV1- eli siirtymävaihe-1-rehua voi olla 20 prosenttia kasviperäisestä rehusta, jos se koostuu valkuaiskasveista tai karkearehusta. Luettelossa 1 on esitetty vaatimukset tälle. Karkearehusato voidaan hyödyntää laiduntamalla, korjaamalla nurmet tai keräämällä suojavilja kokosäilörehuksi. Puitava suojavilja, puhtaat viljakasvustot



ja pikanurmet eivät täytä vaatimuksia. SV1- ja SV2-rehujen yhteismäärä ei saa ylittää SV2:lle säädettyä enimmäismäärää. (Evira 2017b, 18.)

**Luettelo 1.** SV1-rehua voi olla korkeintaan 20 prosenttia, jos

- laidun tai rehulohkot ovat osa omaa maatalousyritystä
- lohkot ovat pysyviä laitumia tai kasvavat monivuotisia rehukasveja tai valkuaiskasveja
- lohkot eivät ole kuuluneet luomuyksikköön aiempina viitenä vuotena

Sääolosuhteiden mukaan nautojen ruokinnan tulee perustua mahdollisimman paljon laitumeen. Jos säilörehun valmistukseen käytetään happoa, on se selvitettävä eläintenhoitosuunnitelmassa. Luonnollista maitoa tulee nuorten nautojen ruokavaliossa käyttää ainakin kolme kuukautta. Ensisijaisesti käytetään emän tai saman eläinlajin maitoa. Ellei sitä ole saatavilla, voidaan käyttää luonnonmukaista juomarehua. (Evira 2017b, 18–19.)

Karkearehujä tulee olla nautoilla 60 prosenttia päivittäisestä kuiva-aineesta aina puolen vuoden iästä lähtien. Eläinperäisiä rehuaineita voidaan käyttää muun lain-säädännön antamissa puitteissa. Sallittuja kivennäisiä ja hivenaineita saa käyttää. Vitamiinin tarve pyritään täyttämään luonnollisilla lähteillä. Märehtijöille voidaan antaa synteettisiä A-, D- ja E-vitamiineja. Lisäaineista sallittuja ovat EU:ssa rehuksi hyväksytyt entsyymit ja mikro-organismit, ellei niitä ole tuotettu gmo-organismeista. Hätätilanteissa Evira voi sallia yksittäisille toimijoille rajoitetun ajan ja määrätyillä alueilla mahdollisuuden käyttää tavanomaista rehua. (Evira 2017b, 18–20.)

Luonnonmukaisesti tuotetuilla rehuilla, rehuseoksilla ja rehuaineilla on omat merkintävaatimuksensa. Kuiva-aineesta vähintään 95 prosenttia tulee olla luomua. Lopun tulee koostua EU:n asetuksen N:o 889/2008 artiklassa 22 tai siihen liittyvissä liitteissä mainituista aineista. Maatalousyritykset voivat käydä keskenään kauppaa ja-lostamattomilla kasvinviljelytuotteilla valvonnan puitteissa. Toimenpiteet kuten viljan kuoriminen tai rypsiöljyn puristaminen ovat jalostusta, jolloin on kuuluttava rehuvalvontaan ja tehtävä rehulle tuoteseloste. (Evira 2017b, 9.)

Luomutoimija on valvontaan ilmoittautuessaan sitoutunut pitämään muistiinpanoja tilallaan. Tarpeen vaatiessa kirjanpidon asiat on voitava osoittaa tositteilla. Tapah- tumat tulee kirjata viipymättä. Ruokintaan liittyen kirjataan ostetut, vaihdetut ja tuo- tetut rehut. Lisäksi kirjoitetaan muistiin eläinten rehunkulutus. (Evara 2017b, 11.)

## 2.2 Laiduntaminen

Laidunkaudella on kolme tavoitetta: emolehmien kuntoutuminen ja tiinehtyminen sekä vasikoiden hyvä kasvu. Laitumet ja niiden ominaisuudet vaihtelevat, sillä emo- lehmät voivat hyödyntää viljeltyjen laitumien lisäksi luonnonlaitumia. Satotasoja voi olla vaikea arvioida, jolloin hyviä epäsuoria mittareita ovat emolehmän kuntoutumi- nen ja vasikan kasvu. Suomessa tulisi tavoitella neljän kuukauden pituista laidun- kautta erityisesti, jos laidunala on paljon. Koska vasikat kannattaa vieroittaa puolen vuoden iässä, on järkevintä toimenpiteen jälkeen päästää emolehmät takaisin laitui- melle. Laidunnurmen nopeasta kasvusta saadaan kesällä paras hyöty irti, kun emo- lehmät poikivat maalishuhtikuussa ja tuottavat tällöin eniten maitoa juuri nurmen kiihkeimmän kasvun aikaan. (Pesonen, Huuskonen & Joki-Tokola 2011, 92, 108, 129.)

Vehkaojan ja kumppaneiden mukaan (2007, 52) laiduntaminen tuo säästöjä, laskee tuotantokustannuksia ja vähentää kesäajan työmäärää. Karsikas (2017) taas esit- tää, että keskimääräisillä satotasoilla tukematon tuotantokustannus on huomatta- vasti suurempi laidun- kuin säilörehulla. Hän kertoo esimerkkinä, että säilörehun sa- totason ollessa 7000 kiloa kuiva-ainetta hehtaarilta, tulisi laitumesta saada yli 5500 kuiva-ainekiloa hehtaarilta, jotta se olisi maatalousyrityksen halvin rehu. Samassa tilanteessa alle 4500 kuiva-ainekilon satotaso tekee laitumesta kalleimman rehun. Laskelma perustuu yksittäisen maatalousyrityksen tietyn ajankohdan kustannuksiin. (Karsikas 2017, 8.)

Laiduntaminen vaikuttaa Vehkaojan ja kumppaneiden (2007) mukaan positiivisesti eläinten terveyteen ja tuotokseen. He mainitsevat myös myönteisen vaikutuksen tuotannon imagoon. Laiduntamisen onnistuessa voidaan rehun käyttösuhteeksi saada 70–75 prosenttia. Syksyllä laidunta tarvitaan 2–2,5 kertaa enemmän kuin ke- vätkesällä. Luomulaitumen tarve sadan päivän laidunkauden aikana on keskimäärin

0,34–0,48 hehtaaria yhtä emolehmää ja vasikkaa kohti. Muun muassa suopohjalla ja luonnonlaitumilla pinta-alan tarve nousee. (Vehkaoja ym. 2007, 52–53.)

### 2.2.1 Suunnitelmallisuus

Valkoapilavaltaiset nurmet sekä vanhemmat, kynnettävät nurmipellot toimivat hyvin laitumina (Rajala 2004, 327). Laitumiksi sopivat peltojen lisäksi luonnonlaitumet ja turvetuotannosta vapautuvat suopohjat. Satotasot riippuvat suunnitelmallisuudesta ja laiduntamistekniikasta. Parhaille laitumille sijoitetaan runsaasti energiaa tarvitsevat nuoret emolehmät. Vanhemmille syyspoikiville taas luonnonlaitumet ovat sopivia liiallisen lihomisen välttämiseksi. Laidunryhmät ovat yleensä astutusryhmiä, nuorkarjalla ne muodostetaan iän ja sukupuolen mukaan. Ryhmien kokoa rajoittavat myös siitossonnin ikä ja laidunalueen koko. (Vehkaoja ym. 2007, 49, 63.)

Ennen laitumelle laskemista on eläinryhmien lisäksi määriteltävä laidunkierrot ja mitoitettava käytettävä laidunala. Laidunnusaste on yksi lähtökohta: ovatko eläimet pellolla ympäri vuorokauden, öisin tai päivisin? Rehua ja laidunalaa on oltava riittävästi, mutta ei liikaa. Liian kortinen rehu tallautuu ja jää syömättä. Kuivien olosuhteiden sattuessa laidunkiertoa ei kannata nopeuttaa ja syöttää laitumia loppuun, vaan täydentää ruokintaa säilörehulla. (Sairanen 2010, 22–23.) Märkää nurmea taas on suojeltava tallautumiselta, sillä liettyneet kasvupaikat suosivat rikkakasveja ja tällöin laitumen tuottokyky laskee (Pesonen ym. 2011, 108).

Luomuviljelyn apilapitoisten nurmien laiduntamisessa on haasteena niiden hidas kasvuun lähtö verrattuna väkilannoitettuihin heinänurmiin. Tärkeää on huolehtia nurmen sopivasta kasvuasteesta syksyllä ja hyvästä talvehtimisestä. Kesän edetessä on tärkeää tarkkailla laitumen kasvua erityisesti kasvukauden ensimmäisen kolmanneksen aikana, jotta nurmet tulee hyödynnettyä tehokkaasti ja karjan tarpeet tyydyttävästi. Alkukesästä nurmi kasvaa nopeimmin ja kukkii, jolloin sitä on vaikea kontrolloida. Alilaidunnus tässä vaiheessa johtaa paitsi heinän korsiantumiseen myös siihen, että myöhemmin kesällä nurmessa on paljon kuollutta ainesta. Se taas tekee rehun laadusta huonon. (Younie 2012, 121–122, 136.)

Laidunkausi on aloitettava aikaisin, jotta saadaan kierron vaatimaa kasvuasteporastusta (Sairanen 2010, 21). Yleensä laidunnus aloitetaan liian myöhään, jolloin nurmea ei hyödynnetä tehokkaimmin (Källander 2005, 235). Nurmen tulee olla ainakin kahdeksan senttiä korkeaa, muutoin vasikoiden kasvu alenee. Syynä on emolehmien maidontuotoksen ja vasikan oman syönnin vähentyminen. Laidunbudjetoinnilla pyritään 60–70 prosentin hyväksikäyttöasteeseen. Maksimaaliseen nurmen hyödyntämiseen päästään 4–5 syöttökierroksella. (Vehkaoja ym. 2007, 54, 60.) Nurmen jälkikasvu on yleensä sitä parempi, mitä enemmän jää lehtialaa laiduntamisen jälkeen (Virkajärvi & Pakarinen 2010, 29).

Laiduntaminen aloitetaan kuivimmilta, kantavimmilta lohkoilta. Eläimet sopeutuvat vähitellen laidunnukseen saadessaan asteittain vähenevää säilörehua. Tällöin myös laitumen kasvu saadaan hallintaan. Rehun määrän hiipuessa kasvukaudella nurmen kannattaa antaa kasvaa rauhassa eikä syöttää maata myöten. Puskuriruokintana käyvät säilörehu, niittorehu, väkirehu ja osittaislaidunnus. Yksivuotisia nurmia voidaan joustavasti käyttää joko laitumena tai niittorehuna. Syksyllä taas siirrytään laidunrehun vähetessä lisärehun kautta sisäruokintaan. Laiduntaminen on hyvä päättää vähäapilaisille, lopetettaville nurmille. (Kuusela 2011, 20, 54.)

Kirjanpito laidunkaudesta on tärkeää. Aloitus- ja päättymispäivämäärien lisäksi merkitään lohkon vaihtoajankohdat ja laidunryhmien kokoonpanot. Tietoihin tulee merkitä myös siitossonni ja sen astumisaika laidunryhmässä. Mikäli laumaan lisätään eläimiä laidunkauden aikana, tämä tulee kirjata ylös. (Vehkaoja 2017.) Eläinten ja kasvuston tarkkailua ja kirjanpitoa hyödynnetään seuraavan vuoden laidunsuunnittelussa. Laidunkierron organisoinnissa auttaa aiempi tieto siitä, kuinka kauan eläimet ovat kullakin loholla laiduntaneet. (Sairanen & Virkajärvi 2002, 50–51.)

Younie (2012) mainitsee laiduntamisen suunnittelussa tärkeänä eläinten loisongelmien välttämisen. Nuoret eläimet ovat alttiita esimerkiksi madoille, jotka voivat niiden elimistössä tuottaa munia, jotka taas saastuttavat laitumen ja säilyvät siellä tuleville vuosille. Loisia voidaan torjua vähentämällä karjan määrää suhteessa laitumeen, myymällä vasikat vieroituksen yhteydessä tai pian sen jälkeen, vähentämällä alttiiden eläinten määrää tai korjaamalla laidunmaat välillä säilörehuksi. (Younie 2012, 17.)

Laidunsystemejä eli laitumen syöttötapoja voidaan yhdistellä ja soveltaa tarpeen mukaan. Kaistasyöttö on menetelmä, jossa aita siirretään siten, että eläimillä on päivittäin uusi kaista syötävissä. Tämä on tehokkain laitumen syöttötapa. (Vehkaoja ym. 2007, 61.) Työmenekki on suuri johtuen aitaamisesta, eläinten siirtämisestä sekä vesihuollosta ja muista järjestelyistä. Laidunnustapa vaatii taitoa ja huolellisuutta. Aitaa siirretään päivittäin, jolloin rehun laatu on tasaista. Nurmen kasvu kärsii syöttöajan ylittäessä 3–4 vuorokautta. (Virkajärvi & Sairanen 2002a, 28–29.)

Kaksoislaidunnuksessa laiduntavat ensin korkeatuottoiset eläimet, ja heti perään alueen laiduntavat alemptuottoiset eläimet. Tällöin tuotos pysyy tasaisena mutta laitumen hyväksikäyttö ei kärsi. Sekalaidunnus eli eri eläinlajien samanaikainen laiduntaminen tehostaa nurmen hyväksikäyttöä, sillä eläinten laiduntamistavat eroavat toisistaan. (Vehkaoja ym. 2007, 61.) Menetelmä helpottaa myös loisongelmaa. Nautojen kanssa voi laiduntaa esimerkiksi lampaita tai hevosia. (Virkajärvi & Sairanen 2002a, 30.)

Jatkuvassa laiduntamisessa eläinryhmä on samalla alalla koko laidunkauden, mikä ei sovellu hyvin Suomen olosuhteisiin ja onkin tehottomin laidunsystemi (Vehkaoja ym. 2007, 61). Sen hyviä puolia ovat matalat aitaus- ja vesikustannukset sekä vähäisemmät laitumen organisointia koskevat päätökset. Jatkuvassa laiduntamisessa on vaikea reagoida nurmen kasvun vaihteluihin, jolloin voidaan joutua joustamaan paitsi laiduntamisen tehokkuuden myös rehun laadun suhteen. (Younie 2012, 129.) Loisiriski on suuri jatkuvassa laiduntamisessa (Virkajärvi & Sairanen 2002a, 28).

Kiertävässä laidunnuksessa pelto jaetaan laidunlohkoihin, joita laidunnetaan vuorotellen. Kiertävä laidunnus vaatii investointia aitauksiin, vesihuoltoon ja eläimiä siirtävään työvoimaan. Tarpeen vaatiessa ylimääräinen rehu on helppo korjata tietyltä lohkolta eläinten oleskellessa toisella, mikä parantaa tehokkuutta. Maatalousyrittäjän on myös helpompi tarkastella nurmen kasvua eri lohkoilla, kun eläimien pääsy on rajoitettu tietylle alueelle. Yhden lohkon kierros lepo- ja laidunnusaikoinen ei ole yleensä yli neljää viikkoa. Kierto riippuu kuitenkin kasvuolosuhteista ja lohkojen koosta ja määrästä. Muutaman laidunlohkon hallinta ei ole niin joustavaa ja vaatii taitavampaa johtamista kasvun vaihteluiden suhteen. (Younie 2012, 131–132.) Nopeaan laidunkiertoon tottuneet eläimet syövät ja laiduntavat nopeammin sekä ovat vähemmän valikoivia kuin hitaaseen kiertoon tottuneet (Pesonen 2011a, 54).

Osittaislaidunnuksessa hyödynnetään mitä vain edellä mainittua laidunsystemiä, mutta samalla lehmiä ruokitaan joko sisälle navettaan tai ruokintapaikalle. Tämä on vaihtoehto maatalousyriyksissä, joissa laidunala on rajoitetusti. Laiduntamisesta ei enää ole kyse, jos niitto- tai säilörehuruokinta kattaa eläinten koko ravinnontarpeen. Bruttosadot ovat hyviä tällä laidunsystemillä. Positiivista on myös ruokinnan tasaisuus, kun taas heikkouksia ovat navetan puhtaanapidon ja lannan levityksen tarve verrattuna laiduntamiseen. (Virkajärvi & Sairanen 2002a, 29–30.)

### **2.2.2 Toimet kasvukaudella**

Laidunkausi on vaikeasti ennustettavissa, jolloin joustavuus toteutuksessa on tärkeää. Joistain nurmista voidaan korjata ensimmäinen sato säilörehuksi, ja laiduntaa ne vasta loppukesästä. Kasvilajivalinnoilla voidaan tasoittaa nautojen ravinnonsaantia, koska kasveilla on erilaisia kasvurytmejä ja taipumuksia koostumuksen muutokseen iän myötä. Yksivuotiset rehukasvit täydentävät vanhenevaa, määrällisesti ja laadullisesti heikkoa nurmea syksyllä. Samalla myös laidunkausi pitenee. Yksivuotinen kasvusto voidaan laiduntaa ensikertaa noin kuukauden päästä kylvöstä. (Vehkaoja ym. 2007, 58–59.) Myös laiduntavien eläinten määrää voidaan sopeuttaa kasvukauden vaiheiden mukaisesti (Younie 2012, 121).

Laidunkasvuston tulee olla lohkolle mentäessä 25–40 senttimetriä korkeaa. Tallaustappiot ovat suuremmat liian korkeassa kasvustossa. Loppukorkeuden pitäisi olla 9–10 senttimetriä, tätä lyhyempi kasvusto kertoo ylilaidunnuksesta. Lepojakson lohkolle on oltava alkukesästä 10–14 ja loppukesästä 21–28 vuorokautta. Lauma on suositeltavaa siirtää uudelle lohkolle illalla, jolloin lehmien laidunaktiivisuus on suurin. Juomapaikkaa ja kulkuväyliä vaihdetaan tallautumisen ehkäisemiseksi. (Vehkaoja ym. 2007, 62–63.)

Puhdistusniitto ohjaa kasvun uusiin versoihin poistaen korsiintuneen kasvuston, ja samalla se estää myös kestorikkoja siementämästä ja pienentää niiden elintilaa. Paras tulos saadaan, kun ensimmäinen puhdistusniitto tehdään heti, kun korsiintunutta kasvustoa jää laiduntamisen jälkeen. Tyypillinen ajankohta puhdistusniitolle on toisen laidunkierroksen jälkeen. Niiton myöhästyessä se kohdistuu myös uuteen

kasvuun, mikä vähentää satoa. Sopiva niiton korkeus on 7–8 senttimetriä. (Virka-järvi & Sairanen 2002b, 35–36, 39.)

### **2.2.3 Luonnonlaitumet, suopohjat ja yhteislaitumet**

Niityt, nummet, hakamaat ja metsälaitumet ovat erilaisia luonnonlaitumia. Näistä monet soveltuvat perinnebiotooppi-, luonnon monimuotoisuus- tai maisemanhoito-tuen hakemiseen, ja niistä saadaan edullista rehua eläimille. Peltolaitumeen verrat-tuna rehun määrä on alkukesästä lähes yhtä hyvä, mutta nurmen laatu heikkenee nopeasti ja kokonaissato on selvästi alempi. (Vehkaoja ym. 2007, 56.)

Turvetuotannosta vapautuva suopohja sopii hyvin laajoiksi laitumiksi. Luontaisesti niiden viljavuus on heikko, mutta se voi parantua jo muutamassa vuodessa viljelyn aloituksesta. Alussa alhaiset satotasot on kuitenkin huomioitava laidun suunnitte-lussa. Suopohjat ja merenrantaniityt ovat usein laajoja, joten niitä voidaan käyttää useamman karjan yhteislaitumina. Tämä myös helpottaa valvontatyötä, mutta haas-teena on laidunryhmien muodostaminen. (Vehkaoja ym. 2007, 58.)

Luonnonlaidunten hoitoon kuuluvat pusikoiden ja tiheän puuston raivaus, aitaami-nen ja juomapaikan järjestäminen. Rantalaitumilta poistetaan korkea ruovikko. Re-hun laadun vuoksi laidunnus aloitetaan aikaisin, ja laiduntamistekniikalla saadaan paras mahdollinen sato. Perinnebiotooppeihin ei saa viedä lisärehua eläimille. Lai-dunnus aloitetaan suurella paineella, jotta ensimmäinen syöttö tapahtuisi tarkasti. Syksyä kohden eläintihyettä lasketaan ja pidennetään lohkojen vaihtoväliä. (Vehka-oja ym. 2007, 56–57.)

Suopohjien vesitaloudesta on huolehdittava. Hyvä turvekerroksen paksuus on 15–25 senttimetriä. Pohjamaana toimivat karkeahieta ja sitä hienommat maalajitteet. Kivien ja kantojen poistaminen, kalkitus ja kivennäismaan sekoittaminen turpeeseen ovat suositeltavia. Lannoitustarve on alussa suuri. Suopohjilla menestyvät timotei, nurminata ja ruokonata. Haastavilla mailla viljelyn alussa voidaan käyttää ruokohel-peä. Palkokasvien viljely onnistuu, kun turpeen osuus on pieni. (Vehkaoja ym. 2007, 58.)

## 2.2.4 Luomusäännöt

Sääolosuhteet huomioon ottaen nautojen ruokinnan tulee perustua mahdollisimman pitkälti laitumeen. Kirjanpitoon merkitään eläinten ulkoilu- ja laidunnuspäivät. Laidunkaudella nautojen on päästävä laitumelle joka päivä. Tästä voidaan tilapäisesti luopua huonojen sääolosuhteiden tai heikon maaperän tilan vuoksi. Laitumeksi tulkitaan alue, jota peittää kasvusto ja josta eläin saa osan päivittäisestä ravinnontarpeestaan. Yli vuodenikäisillä sonneilla riittää pääsy ulkotarhaan- tai jaloittelualueelle päivittäin. Jos normaalia laidunkautta pidennetään ja eläimet pääsevät laidunkaudella päivittäin laitumelle, eläimiä ei tarvitse ulkoiluttaa talvisaikaan. (Evira 2017b, 11, 18, 28–29.)

Tavanomaiset eläimet voivat laiduntaa luomupelloilla, jos pidetään kirjaa laiduntaneista eläimistä, alueista ja ajoista. Yhtäjaksoista laiduntamista voi olla korkeintaan yhden laidunkauden ajan. Lisäksi tavanomaisten eläinten pitää olla tuotannosta, jossa noudatetaan maatalouden ympäristökorvausjärjestelmää. Ehtojen täytyessä eläimet voivat olla peräisin myös tilan ulkopuolelta. Eri tuotantotavan eläimiä ei voi laiduntaa samanaikaisesti. (Evira 2017b, 7.)

Luomueläimet voidaan viedä perinteisille yhteislaitumille, jos pidetään kirjaa alueesta, laiduntaneista eläimistä ja ajankohdasta. Yhteislaidunta ei ole saanut kolmena edeltävänä vuonna käsitellä luomussa kielletyillä tuotteilla. Muiden laiduntavien eläinten tulee olla ympäristökorvausjärjestelmää noudattavasta tuotannosta. Lisäksi on pystyttävä selkeästi erottamaan luomueläimet muista laiduntavista eläimistä. (Evira 2017b, 7.)

Luomusitoumuksen nautojen osalta allekirjoittanut maatalousyrittäjä ei voi valita hyvinvointikorvauksen toimenpiteistä nautojen pitkäaikaista laidunnusta laidunkaudella. Hän ei voi valita myöskään nautojen laidunnusta laidunkaudella ja jaloittelua laidunkauden ulkopuolella. Luomusitoumusta annettaessa nämä tulee muuttaa toiseksi toimenpiteiksi tai niistä pitää luopua. Korvauskelpoista peltomaata eivät ole avoin hakamaa tai luonnonlaidun ja -niitty. (Maaseutuvirasto 2018, 13, 17.)



### 3 LUOMUNURMIVILJELY

Luomuviljely pyrkii luomaan tasapainoisen ja stabiilin viljelysysteemin, jossa yksittäiset tuotantohaarat integroidaan luonnon kiertokulkuun. Haastavimpia osa-alueita ovat useimmiten lannoitus ja kasvinsuojelu. (Riesinger 2006a, 9–10.) Luomuviljely hyödyntää mahdollisimman pitkälle omia resurssejaan, ja käyttää ulkopuolisia resursseja vain tarpeen mukaan ja asianmukaisesti. Modernia teknologiaa hyödynnetään valikoivasti välttäen elementtejä, jotka ovat luontaisesti riskialttiita, luontoa vahingoittavia tai voivat johtaa maatalouden erkaantumiseen sen luonnollisesta ympäristöstä. (Dabbert, Häring & Zanoli 2004, 2.)

Karsikas (2017) esittää, että nurmen tuotantokustannus ratkaisee käytännössä emolehmätuotannon kannattavuuden. Satotaso vaikuttaa suuresti tuotantokustannukseen. Suuri osa nurmirehun kuluista on kiinteän luontoisia, kuten pelto, koneet, rakennukset ja työ. (Karsikas 2017, 3–4.) Myös Ryhänen ja Sipiläinen (2017, 172) nimeävät rehukustannuksen emolehmätuotannon suurimmaksi kustannuseräksi. Vieroitettavan vasikan ruokinnan osuus on pieni, sillä 80 prosenttia ruokintakustannuksista tulee itse emolehmästä (Manninen 2007, 45). Mero ja Kyntäjä (2010) kirjoittavat, että paras neljännes maatalousyrityksistä hallitsee niin säilörehun tuotannon kuin käytön ruokinnassa. Ne eivät yllä parhaaseen satotasoon, mutta tuottavat nurmirehun edullisimmin. Menestyssyyinä voivat myös olla tukien onnistunut optimointi ja oikein mitoitettu konekanta. (Mero & Kyntäjä 2010, 5.)

Ympäristön kannalta onnistunut nurmenviljely korostuu, kun huonotuottoiset laitukset ja nurmikasvustot ovat yhteydessä korkeampiin metaanipäästöihin (Blair 2011, 283). Mitä tuottavampi nurmi, sitä enemmän hiilidioksidia sitovaa biomassaa. Kasvihuonekaasupäästöjen hallinta on heikkoa sekä liian laajaperäisesti että hyvin intensiivisesti viljellyissä nurmissa. Luomumaatalousyrittäjien haasteena on kehittää yhdistetty nurmi-viljasysteemi, joka mahdollistaa paitsi maatalouden myös ylläpitää ekologista tasapainoa. (Younie 2012, 173, 185–186.)

Källander (2005) toteaa, että luomuun siirtymisessä on suurimmalta osin kyse palkokasvien viljelyn oppimisesta. Palkokasvipitoinen nurmi on halvin ja tehokkain tapa parantaa maan rakennetta ja ravinnevarastoa sekä säädellä rikkakasveja ja tauteja. Källanderin mielestä luomuyrittäjän työn keskiössä tulee olla nurmen viljelyyn ja

käsittelyyn liittyvien taitojen ja kokemusten kehittäminen. Palkokasvipitoinen nurmi on luonnonmukaisen viljelyn perusta. (Källander 2005, 117.)

### 3.1 Viljelykierto

Viljelykierrossa nurmella on erinomainen vaikutus maan rakenteeseen ja orgaanisen aineksen lisääntymiseen viljelykierrossa. Suomessa heinänurmen juuristo ulottuu noin 50–80 senttimetrin syvyyteen, ruokonadan ja sinimailasen ollessa erittäin taitavia tunkeutumaan kyntökerroksen alapuolelle. Vesitalous paranee ja talvituhojen riski pienenee, kun muistetaan samalla huolehtia toimivasta ojituksesta. (Virka-järvi & Pakarinen 2010, 28.)

Suunniteltaessa viljelykiertoa on löydettävä tasapaino maata parantavien ja sitä kulluttavien kasvien vaiheiden välille (Rajala 2005, 28). Samoin viljelykierrossa vuorotellaan ravinteita maasta irrottavia ja tyypeä sitovia kasveja. Näin hyödynnetään maan ja karjanlannan ravinteet parhaiten. Tyypillinen luomutilan kierto on 5–7 vuotta. Tärkeää on saada ainakin kolmasosaan kierrosta tyypeä sitovia palkokasveja. Luonnonmukaisilla karjatililla on ongelmana liian suuri apilan osuus, joka altistaa apilamädälle. (Källander 1993, 93, 206, 211.)

Viljelykierron suunnittelussa huomioidaan ympäristötekijät eli ilmasto ja maalaji. Kasvien ominaisuuksista keskeisiä ovat juuriston määrä ja syvyys, ravinnetarve, ravinteidenirrottamiskyky, sadon aikaisuus, ravinteiden ottoaika, kilpailukyky rikkoja vastaan, maanpinnan peittävyys sekä vastustuskyky tauteja ja tuholaisia vastaan. Lisäksi on analysoitava eri kasvien esikasviarvo viljelykierrossa. Myös taloudelliset perusteet kuten markkinointimahdollisuudet ja hinnat ohjaavat suunnittelua. Rajoitavia tekijöitä ovat myös viljelyala, koneistus, tietotaito ja kiinnostus. (Källander 1993, 206–208, 210.)

Merkityksellisiä ovat myös tukiehdot sekä luomusäännökset. Kotieläimien suhteen on pohdittava maatalousyrityksen rehuomavaraisuutta. Maan kasvukunto vaikuttaa viljelykierron suunnitteluun. Kaikkiaan viljelyn tulee olla kestävä. Suunnitelmaa tehäessä arvioidaan viljelykierron vahvuudet ja heikkoudet sekä lohkojaon toimivuus.

Muutosten tapahtuessa suunnitelmaa uusitaan. Tällaisia tilanteita ovat muun muassa kierron pituuden muutos, peltoalan kasvu tai vähentyminen, lohkojaon muutos sekä kasvilajivalikoiman muutos. (Rajala 2005, 26–27, 36.)

Suunniteltaessa viljelykiertoa kasvit jaetaan viljoihin, palkokasveihin, nurmikasveihin sekä juuri- ja öljykasvien ryhmään. Viimeiseksi mainittuun luetaan myös kesanto. Kasveja tulisi olla jokaisesta ryhmästä. Siirtymävaiheessa karjatalousyrityksissä hyviä kasveja ovat apilapitoiset nurmet. Viljelykierrot eritellään esimerkiksi vilja-, laidun- ja suopeltokierroiksi. Lohkojen jakaminen näihin riippuu paitsi maalaajista myös toiminnallisista seikoista kuten laiduntamisesta. Lohkokoko saadaan jakamalla käytettävissä oleva pinta-ala kierron pituudella. Yksi kiertolohko voi koostua useasta perus- tai kasvulohkosta. (Rajala 2005, 33, 35–36.)

Vaikka teoriassa maksimaalinen rehusato saavutetaan pelkällä nurmen viljelyllä, luonurmen osuuden kasvattaminen viljelykierrossa erilaisia ongelmia. Nurmipalkokasvit altistuvat kasvitaudeille, väkirehua on ostettava karjalle ja lannan levitysalaa tarvitaan enemmän, ellei nurmien ikää lyhennetä. Viimeiseksi mainittu taas nostaa kustannuksia, ja yksivuotisiin nurmiin siirryttäessä sato laskee. Nurmiala voi olla korkeintaan 60 prosenttia maatalousyrityksen koko pinta-alasta, jotta vältetään edellä mainitut ongelmat. (Lötjönen ym. 2004, 96–98.) Nautakarjayrityksissä sopiva apilnurmen osuus kierrosta on 40–60 ja palkoviljojen 15–20 prosenttia (Rajala 2005, 29).

Nurmikiertoperiaate tarkoittaa, että viljelyssä on samanaikaisesti lähes yhtä suuri pinta-ala eri-ikäisiä ja uudistamisvaiheessa olevia nurmia. Tilakeskuksen lähelle kannattaa sijoittaa laidun- ja säilörehukierrot, kun taas vilja- ja heinäkierrat voivat tapahtua kauemmillä lohkoilla. Ratkaisut ovat tilakohtaisia, ja niissä on pohdittava kuljetusetäisyyksiä. Mikäli pinta-alaa on riittävästi, voidaan nurmen väli vuosina viljellä esimerkiksi viljaa, yksivuotisia rehuksveja tai öljy- ja valkuaiskasveja. Vihantarehuina toimivat esimerkiksi vilja-herne- tai vilja-härkäpapuseos. Nurmivuosien välillä voidaan pitää myös kesanto. (Puurunen & Mero 2010, 8–9.)

Viherrehut eli yksivuotiset kasvit tuovat nurmivaltaiseen viljelykiertoon vaihtelua. Niillä saadaan myös karjalle ravintoa, sillä ne voidaan korjata heti syöttöön, säilörehuksi tai laidunnaa. Varsinkin turvemilla ja kylmillä alueilla, joissa puitava vilja ei

menesty, ne täydentävät hyvin nurmirehujä. Viherrehu toimii myös perustamisvaiheen suoajakasvina. Viherrehuissa voi olla muun muassa hennettä, virnaa, härkäpapua, rehurapsia ja kauraa. Lisäksi niissä voi olla apilaa ja raiheinää. (Källander 1993, 370–371.)

Viljelykiertoa suunniteltaessa huomioidaan peltolohkojen sijainti ja soveltuvuus laitemeksi. Lisäksi pitää muistaa aitaaminen, juotto, niittoruokintamahdollisuus, työn käyttö ja olosuhteet kuten liikenne. Laidunnustapa voidaan valita kolmella perusteella: ensiksikin varaamalla tietyt lohkot pääasiassa laiduntamiseen ja laatimalla näille oma viljelykierto. Toiseksi voidaan suunnitella siten, että kaikkia lohkoja on mahdollista laiduntaa. Tällöin osalla lohkoista voi olla oma laidunkierto tai keskittää laiduntaminen vanhoille nurmille. Kolmantena voidaan hyödyntää niittorehuokintaa täydentämään laiduntamista. (Rajala 2005, 27.)

Monivuotisia palkokasveja sisältävä viljelykierto nähdään luomutuotannon ehdoissa maan viljavuutta ja monimuotoisuutta ylläpitävänä tai lisäävänä keinona. Sillä on myös suuri kasvinsuojelullinen merkitys. Palkokasveja tulee olla 30 prosenttia viljelykierrosta kullakin lohkoilla. Herne, härkäpaju tai aluskasvit eivät riitä kierron ainoiksi palkokasveiksi, vaan niitä on hyvä täydentää esimerkiksi viherlannoituksella tai nurmipalkokasveja sisältävällä nurmella. Palkokasvivaatimusta ei sovelleta esimerkiksi luonnonhoitopelloilla ja suojavyöhykkeillä. Kaikilla luomuvalvontaan kuuluvilla lohkoilla on pääsääntöisesti noudatettava viljelykiertoa. (Evara 2017a, 36–37.)

Ajantasaiseen luomusuunnitelmaan kuuluu viljelykiertosuunnitelma. Kierrot esitetään kasvilajeittain- tai ryhmittäin, ja kerrotaan, mille kasvulohkoille niitä sovelletaan. Suunnitelmassa ilmenevät myös mahdolliset kierron ulkopuoliset nurmet. Viljelykiertojen pituus on käytävä ilmi. Eri kasvulohkojen tuotannollinen vaihe on esitettävä suunnitelmassa. Kasvulohkoittain merkitään päivämäärä, jolloin maatalousyrittäjä on sitoutunut luomutuotantovaatimusten noudattamiseen. (Evara 2017a, 16.)

Kasvulohkoittain tehdään muistiinpanoja, joihin merkitään kulloinenkin kasvilaji ja mahdolliset kerääjäkasvit. Päivämäärät merkitään ylös toimenpiteistä eli perustuokkauksesta, kylvöstä, lannoituksesta, maanparannuksesta, kasvinsuojelusta ja sadonkorjuusta. Lisäksi merkitään muistiin lannoitteiden, maanparannusaineiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttömäärät ja perusteet käytölle. Havainnot kasvitaudeista,

rikoista ja tuholaisista kirjataan ylös. Kirjanpitoon kuuluu myös satotasojen merkitseminen tuotantotavoittain, joita ovat luomu, siirtymävaihe ja tavanomainen. Kirjanpito koskee kaikkia maatalousyrittäjän hallitsemia yksiköitä, myös tavanomaisia. (Evara 2017a, 33.)

### **3.2 Kasvupaikka- ja esikasvivaatimukset**

Rajala (2005) jakaa maan rakenteen hoidon neljään osaan. Ensiksikin luodaan edellytykset hyvän rakenteen ja kasvukunnon syntymiselle. Tähän kuuluvat kuivatus, perusparannukset ja kalkitus. Toisessa osassa luodaan hyvä rakenne fysikaalisten ja biologisten prosessien avulla. Näitä ovat esimerkiksi routa, savimaiden kutistuminen kuivuessaan ja maan biologinen toiminta. Kolmas kokonaisuus ovat viljelytekniset muutokset. Vaihtamalla 3-niittojärjestelmä 2-niittojärjestelmään tai lisäämällä syysviljan viljelyä ja kuivaheinän osuutta vähennetään maan tiivistymistä. Neljäs osa maan rakenteen hoitoa on sen ylläpitäminen. Tähän lukeutuvat peltotöiden ajoitus, pintapaineiden pienentäminen, akselipainojen kohtuullistaminen sekä työtekniikan muuttaminen esimerkiksi ajokertoja vähentämällä, turhan ajon välttämällä ja työleveyttä lisäämällä. (Rajala 2005, 52–55, 58–60.)

Nurmi hyötyy hyvästä maan rakenteesta ja pH:sta muiden viljelyskasvien tapaan. Hyväkuntoinen pelto tuottaa suuria satoja poikkeusoloista, vuodesta tai säistä riippumatta. Hyvät kasvuolot ovat perusta muille toimenpiteille, kuten lannoitukselle, lajivalinnoille ja kasvinsuojelulle. Hyväkuntoinen maa on ilmavaa, ja sen vesitalous ja pieneliöstö toimivat. Raskaan koneistuksen vuoksi maan rakennetta on tärkeää seurata. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 43–44.)

Nurmet aloittavat kasvun lämpötilan ylittäessä nolla celsiusta, mutta optimi arvo kasvulle on 17–25 celsiusta. Sadonmuodostus hyötyy yö- ja päivälämpötilojen eroista. Vettä kuluu jokaista tuotettua kuiva-ainekiloa kohti noin 400–900 grammaa. Kuivuus alentaa kasvin typen ja fosforin ottoa. (Virkajärvi & Pakarinen 2010, 30.) Haasteellisia maalajeja ovat poudanarat hiesut, karkea hieta ja jotkut savet. Näissä eloperäinen aines parantaa maan rakennetta ja vesitaloutta. Viljelykierrolla ja kasvilajivalikoimalla pystytään vaikuttamaan vesitalouteen. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 45.)

Runsastyyppiset mutasuot ja multamaat soveltuvat huonoimmin apilanviljelyyn, kun taas parhaita niille ovat kivennäismaat. Viettäville lohkoilla ei ole pintavesiongelmia eikä jääpoltetta, tasaisilla lohkoilla kannattaa käyttää tiheämpää salaojitusta, etenkin savimailla. Maan happamuutta säädetään nurmipalkokasvista ja maalajista riippuen sopivaksi kalkitsemalla. Ihannetilanteessa apilanurmia viljellään kaksi vuotta, mutta niitä voidaan viljellä myös 3-4 vuotta. (Rajala 2004, 317.) Hyviä esikasveja nurmelle ovat viljat. Apila menestyy huonosti apilan tai muiden palkokasvien jälkeen. (Rajala 2005, 32–33.)

Luomusitoumusehdoissa määritellään, että viljeltyä peltoa ja pysyvien kasvien alaa tulee viljellä hyvän maatalouskäytännön mukaisesti paikkakunnan olosuhteet huomioiden. Tarkoituksenmukainen muokkaus, lannoitus ja kylvö mahdollistavat tasaisen itämisen ja kasvuston. Kasvilajit ja -lajikkeet valitaan alueelle soveltuvista, ja kylvösiemenmäärän on oltava riittävä. Luomukorvausta saadakseen on noudatettava perustason vaatimuksia, jotka sisältävät vähimmäisvaatimukset sekä poimintoja täydentävistä ehdoista ja nitraattiasetuksesta. (Maaseutuvirasto 2018, 6.)

Luomutuotannon ehdoissa mainitaan, että luomutuotantoyksikön ulkopuolelta voidaan tuoda kasvuturvetta käyttöön vain puutarhatuotannossa. Eloperäisiä aineksia sisältävää siirrosmaata voidaan hankkia valvotusta luomutuotannosta. Omasta maatalousyrityksestä sitä voidaan käyttää, jos sitä ei ole käsitelty toimeenpanoasetuksen (EY) 889/2008 liitteissä I ja II mainituilla aineilla. Maasta on tarvittaessa teetettävä analyysi. Lannoitusvaikutuksetonta käsittelemätöntä savea, hiekkaa tai soraa saa tuoda luomuyksikköön. (Evira 2017a, 36–37.)

### **3.3 Nurmikasvilajit**

Maailmanlaajuisesti tärkeimpiä heiniä nurmenviljelyssä ovat koiranheinä, raiheinä, nata ja timotei. Keskeisimpiä nurmipalkokasveja taas ovat sinimailanen, apilat ja keltamaite. (Blair 2011, 63–64.) Suomessa nurmiheinistä yleisimpiä ovat timotei ja nurminata, mutta ruokonata on syrjäyttänyt jälkimmäistä hieman. Myös raiheinien viljely on lisääntynyt. Tavallisin nurmipalkokasvi on puna-apila. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 31.)

### 3.3.1 Nurmiheinät

Nurmiheinälajeilla on yhteisiä ominaisuuksia ja viljelyvaatimuksia. Niille on tyypillistä pyöreä juuristo. Ne suosivat helppoliukoisia ravinteita. Nurmiheinät ovat viljelyvarmoja, sillä heinänurmet voivat kestää tuplasti kauemmin verrattuna puna-apilanurmeen. Korjuussa syntyy vähän hävikkiä, ja nurmiheinistä on helppo tehdä säilörehua. Energiapitoisuus on aluksi korkea, mutta laskee nopeasti. Valkuaispitoisuutta voidaan nostaa typpilannoituksella. Nurmiheinät menestyvät hyvin 8–18 celsiuksessa, ja dominoivat siten erityisesti keväisin ja syksyisin yrttimäisiä kasveja. (Riesinger 2006b, 73.)

Nurmiheinät voidaan jaotella jälkikasvutavan mukaan korsiheiniin ja lehtiheiniin. Näiden väliin osuvat lajit, joiden jälkikasvu on lehtiä ja siemenlähtöisiä korsia ja jotka muistuttavat korsiheiniä. Välimuotoja ovat esimerkiksi timotei ja italianraiheinä. Korsiheiniin lukeutuvat muun muassa ruokohelpi ja westerwoldinraiheinä. Lehtiheiniin kuuluvat esimerkiksi englanninraiheinä, koiranheinä ja punanata. Nurmiheinät voidaan jaotella myös moni- ja yksivuotisiin. (Riesinger 2006b, 74, 76.)

Nurmiheinien jälkikasvukyky vaihtelee. Timoteilla ja rehukattaralla jälkikasvu alkaa lähes täysin uusista sivusilmuista, joten se on yleensä hidasta. Timotein korjuu kasvupisteiden ollessa leikkuukorkeuden yläpuolella yhdistettynä kehittymättömiin sivusilmuihin voi haitata jälkikasvua pahasti. Ruoko- ja nurminata, koiranheinä sekä englanninraiheinä säilyttävät suurimmaksi osaksi kasvupisteensä niitossa, jolloin niissä jälkikasvu on nopeinta. (Virkajärvi & Pakarinen 2010, 29.)

Timotei pitää humuspitoisesta kasvualustasta, kuten eloperäisistä maista (Riesinger 2006b, 76). Timotein vahvuuksia ovat talvenkestävyys, sopeutuvuus pohjoisiin oloihin, happamuuden sieto ja hyvä maittavuus. Matalan juuriston vuoksi se kärsii heinistä eniten kuivuudesta. Kylvön jälkeen timotei kehittyy hitaasti, kun taas satovuosien kevätkasvu on nopeaa. Kasvurytmiltään timotei sopii seoksiin natojen ja punaapilan kanssa. Se käy myös kaikkiin nurmen käyttötarkoituksiin. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 32.)

Nurminata kestää hyvin talvea ja pohjanpahkasientä. Se viljellään yleensä seoksesta timotein kanssa, sillä puhdaskasvusto kärsii lehtilaikkutaudeista sateisina kesiä. Ruokonata säilyy hyvin kasvustoissa ja kestää hyvin talvea. Se ei kärsi lehtilaikkutaudeista. Perustamisvuoden sato on nurminataa pienempi, sillä se kasvattaa laajan juuriston. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 33.) Ruokonata sopii niin kosteille kuin kuiville kivennäis- sekä eloperäisille maille. Energiapitoisuus laskee nopeasti tähkälletulon jälkeen, ja sokeripitoisuus on timoteihin verrattuna korkeampi. (Riesinger 2006b, 76.)

Ruokonata on jalostettu Suomessa villistä kannasta ilmastomme sopivaksi. Siitä on saatu niin talvenkestävä, että tuotto on vielä neljäntenäkin vuonna hyvä. Kasvin juuret voivat ylettyä jopa 1–1,5 metrin syvyyteen. Ruokonata soveltuu kaikille maa-lajeille. (Riesinger 2006b, 77.) Se on nurminataa satoisampi ja parempi jälkikasvultaan (Niskanen & Niemeläinen 2010, 32). Ruokonataa voi olla seoksissa noin 40–70 painoprosenttia (Niskanen & Nykänen 2010, 37). Koska se on hyvin karkea ja kuitupitoinen nurmilaji, ruokonata ei maita laiduntaville eläimille (Younie 2012, 26). Nurminata taas käy hyvin laitumiin, sillä se kasvaa timoteita lehtevämmin ja on parempi jälkikasvukyvyltään, vaikka häviääkin sille maittavuudessa (Seppänen & Yli-Halla 2016, 88).

Rainata on joko nurmi- tai ruokonadan risteytys italian- tai englanninraiheinän kanssa. Laji on kärsinyt talvituhoista, mutta toisaalta se pensoo hyvin peittäen aukkoja. Seosviljelyssä erilainen kasvurytmi haittaa viljelyä timotein ja nurminadan kanssa. Rainataa kannattaa viljellä vain Etelä- ja Keski-Suomen suotuisimmilla nurmiviljelyalueilla. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 33.)

Punanadan juuristo on erittäin syvä, mikä tekee siitä erittäin kuivankestävän ja sitkeän laidunheinän. Siitä löytyy haaroittuvia ja haaroittumattomia lajikkeita. Perustaminen on hidasta, mutta kilpailukyky kasvaa nurmen iän myötä. Punanata tulee erittäin aikaisin tähkälle, minkä jälkeen energiapitoisuus laskee nopeasti. Laji soveltuu hyvin useimmille maille, mutta menestyy parhaiten hiekkaisilla ja humuspitoisilla mailla. (Riesinger 2006b, 77.)



Kuivuudenkestävyytensä ja jälkikasvukykyensä myötä nadat ovat parhaimmillaan laidun- ja säilörehunurmissa. Maittavuus ei ole timotein tasoa, ja lehtevyys ei sovi kuivaheiniin. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 32.) Nadoissa on voi olla endofyyttisiä mikrosieniä, jotka heikentävät eläinten tuottavuutta. Endofyytit tuottavat alkaloideja, joista osa on karjalle myrkyllisiä. Ruokonata on endofyyttivapaa, eikä siis vaikuta haitallisesti eläimiin. (Blair 2011, 64.)

Ruokohelpi ja rantanurmikka ovat niitonurmiin sopivia nurmiheiniä, mutta toimivat myös laitumissa eloperäisillä ja kosteilla mailla. Molemmat sietävät hyvin tulvaa, ruokohelpi lisäksi myös kuivuutta. Rantanurmikka kestää erittäin hyvin talvea, ja turvemaille sen jälkikasvu on hyvä. Rantanurmikka sopii seokseen esimerkiksi puna-apilan, timotein ja nurminadan kanssa. (Riesinger 2006b, 77.)

Vähemmän Suomessa käytettyjä nurmiheiniä ovat koiranheinä, englanninraiheinä ja niittynurmikka. Kaksi ensiksi mainittua kestävät huonosti talvea. Koiranheinä kärsii varsinkin pakkasista keväällä lumien sulettua, ja sen suositeltavia viljelyalueita ovat Etelä- ja Keski-Suomi. Koiranheinä kestää hyvin kuivuutta ja on niittynurmikan tavoin liian aikainen seoksiin. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 33.) Se myös kilpailee vahvasti tukahduttaen muut lajit. Laji soveltuu useimmille maalajeille, parhaita sille ovat savet. Koiranheinä ei viihdy turvemaille tai kosteilla ja happamilla mailla. Sato voidaan niittää tai laiduntaa. (Källander 1993, 196.) Niittynurmikka kestää tallausta ja talvea sekä täyttää hyvin aukkopaikkoja (Niskanen & Niemeläinen 2010, 34). Sitä käytetäänkin laitumien nurmisiemenseoksissa (Seppänen & Yli-Halla 2016, 88).

Englanninraiheinä on Euroopan yleisin nurmiheinä, jonka viljely on varmintaa Etelä-Suomen kivennäismailla. Seoskäytössä se levittää talvituhosieniä muihin heiniin. Kasvuun lähtö on nopeaa, mutta laji häviää usein vanhemmista nurmista. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 33.) Sadoltaan englanninraiheinä on runsas ja hyvälaatuinen. Puna-apilan niittorytmi sopii sille hyvin. Saviset ja ravinteikkaat maat ovat parhaita kasvualustoja, eikä tiivistyminen haittaa. Englanninraiheinä soveltuu parhaiten laidun- ja säilörehuksi. (Källander 1993, 194.)

Yksivuotisia nurmiheiniä ovat italian- ja westerwoldinraiheinä. Ne soveltuvat hyvin monivuotisten nurmien talvehtimisongelmista aiheutuvan rehuvajeen täyttämiseen. Ne myös mahdollistavat laidunkauden pidentämisen syksyllä. Italianraiheinälle ei

muodostu kortta kylvövuonna toisin kuin westerwoldinraiheinälle. Lajit ovat herkkiä kuivuudelle, ja parhaita niille ovat hikevät turve- ja kivennäismaat. Yksivuotisia raiheiniä voidaan viljellä puhdaskasvustoina tai yhdessä viljojen kanssa. Seoskasvusto parantaa viljelyvarmuutta ja auttaa kilpailemaan rikkakasveja vastaan. Italianraiheinässä on vähän kuiva-ainetta, joten se sopii parhaiten niitonurmeksi tai laitumeksi. Se kestää tallausta hyvin ja on maittava. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 35.) Hyvän jälkikasvukyvyn vuoksi italian- ja westerwoldinraiheinän kanssa sopii hyvin kylvettäväksi persianapila (Riesinger 2006b, 75, 77).

### 3.3.2 Nurmipalkokasvit

Nurmipalkokasvit sisältävät vähemmän NDF-kuitua ja enemmän raakavalkuaista kuin nurmiheinät. Näin niiden ruokinnallinen arvo on myös heiniä parempi. Palkokasvit sitovat juurinyströiden *Rhizobium*-bakteereilla ilmasta typpeä, mikä vähentää lannoitustarvetta. (Blair 2011, 64.) Apila lisää myös hyvin maan orgaanista ainesta. Apilanurmi pystyy sitomaan ilman typpeä 40–200 kiloa hehtaaria kohti vuodessa. Seoskasvustossa apila ei juurikaan luovuta sitä heinille, joten niitä on lannoitettava esimerkiksi karjanlannalla. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 34.) Riesingerin (2006b) mukaan perustamisvuonna heinät eivät saa nurmipalkokasveilta typpeä, mutta seuraavina vuosina sitä vapautuu niille noin 10–15 prosenttia sidotun typen määrästä. Suurin osa siitä on peräisin hajotetusta biomassasta. (Riesinger 2006b, 85.)

Perustaminen ja talvehtiminen ovat nurmipalkokasveilla epävarmoja nurmiheiniin verrattuna. Palkokasvipitoisuutta on vaikea ennustaa ja ohjata. Korjuu on myös epävarmempaa, koska nurmipalkokasvit on esikuivatettava. Optimilämpötila kasveille on 12–30 astetta. Esimerkiksi puna-apilalla liian korkea lämpötila heikentää juurten kehitystä maanpäällisen massan kasvua enemmän, mikä heikentää talvehtimista ja altistaa tuholaisille. Proteiinipitoisuus on nurmiheiniä korkeampi, mutta energiapitoisuus on matalampi. Toisaalta energia-arvo laskee hitaammin ja on siten nurmiheinää korkeampi myöhemmin. Kuiva-ainepitoisuus on nurmiheiniä matalampi, ja nurmipalkokasvit ovat niitä sulavampia ja maittavampia. Märehtijät syövät enem-

män kuiva-ainetta esimerkiksi apilana kuin nurmiheinänä. Tutkimuksissa valkoapilapitoista nurmirehua syöneet naudat kasvoivat 18 prosenttia enemmän kuin englanninraiheinää syöneet. (Riesinger 2006b, 73, 164.)

Puna-apila kasvattaa pitkän paalujuuren, joka auttaa sitä kestävämpään kuivuutta. Se on herkkä hapenpuutteelle, minkä takia vesitalouden tulee olla kunnossa. Optimaalinen pH on ainakin 6, jotta kasvi saa tarvitsemansa hivenravinteet ja juurinysträbakteerit toimivat. Parhaiten puna-apila soveltuu säilörehuksi, laiduntamista se ei kestä juurikaan. Kahden niiton tekniikka auttaa kasvin talvehtimista. Seoskasviksi sopivat timotei ja ruokonata. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 34.) Myös nurminata ja englanninraiheinä voivat toimia seoksissa (Riesinger 2006b, 81).

Puna-apilasta on saatavilla alkuperäisiä diploidisia lajikkeita sekä kehitettyjä tetraploidisia lajikkeita. Jälkimmäisien kasvusolut ovat suurempia, kasvu voimakkaampaa ja biomassan tuotanto suurempaa. Kokonaiskuiva-ainesato ei kuitenkaan juurikaan eroa, sillä tetraploidisten lajikkeiden kuiva-ainepitoisuus on matalampi. Diploidiset lajikkeet kestävät huonommin tauteja ja talvehtivat heikommin. Tetraploidisten puna-apiloiden siemensato on matala, koska ne kasvattavat huomattavasti vähemmän kukkavarsia. (Riesinger 2006b, 92.)

Valkoapila on puna-apilaa vaatimattomampi kasvupaikan suhteen, parhaita sille ovat kosteat ja ravinteikkaat kivennäismaat. Valkoapila kärsii helposti kuivuudesta, mutta kestää talvea puna-apilaa paremmin. Satotaso on puna-apilaan verrattuna niitonurmista heikompi. Maittavuuden ja tallauskestävyyden vuoksi valkoapila sopii laitumiin. Kasvuun lähtö keväällä on hidasta. Seoksissa hyviä lajeja ovat timotei ja nurminata. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 35.) Intensiivisessä korjuusysteemissä toimivat myös englanninraiheinä, ja laitumissa niittynurmikka. Valkoapila on herkkä varjostukselle perustamisvuonna. (Riesinger 2006b, 81.)

Valkoapilan vahvuuksia ovat kyky täyttää aukkoja ja hyvä jälkikasvu (Niskanen & Niemeläinen 2010, 35). Se kasvattaa kranssimaisesti maanpäällisiä rönsyjä, joiden kasvupisteistä muodostuu nuoria taimia. Nämä jatkavat elämäänsä emätaimen kuoltua. Uusiutumiskapasiteettia lisää myös runsas itsekylvö. Rönsyjen muodostumisessa tarvitaan valoa, joten seosnurmien on hyvä korjata tai laiduntaa aikaisin keväällä. (Riesinger 2006b, 100, 104.)

Alsikeapila on hennompi, heikkosatoisempi ja kasvupaikaltaan vaatimattomampi kuin puna-apila. Se on hieman poudanarka, soveltuu koko maahan ja viihtyy melko tiiviissä ja ravinnerikkaassa maassa. Alsikeapila on turvemaille parhaiten soveltuva apilalaji. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 35.) Se toimii hyvin 2–3-vuotisissa niitonurmista, ja kestää puna-apilaa enemmän talleausta laitumella. Satoisuus ja kilpailukyky ovat kuitenkin puna-apilaa heikompia. Alsikeapilalle sopivat samat seos-  
lajit kuin puna-apilalle. Rehuarvoltaan alsikeapila vastaa puna-apilaa. Alsikeapila on diploidinen, mutta siitäkin on kehitetty tetraploidisia lajikkeita. (Riesinger 2006b, 81, 99.)

Persianapilaa löytyy viljelykarkulaisena aina Oulun seudulta saakka. Sitä voidaan viljellä yhdestä kahteen vuoteen, ja apiloista sillä on nopein kasvu. Puna-apilaan verrattuna sen sato on kortsempi. Juuristo on melko heikko, mutta vanhemmiten persianapila kestää lievää pakkasta ja kuivuutta. Lehtevä kasvusto kilpailee hyvin rikkoja vastaan. Vihermassa on runsas, ja kukinta jatkuu koko kesän. Parhaiten se soveltuu kosteille, tiiville ja lievästi happamille tai neutraaleille maille. Puhdaskasvuston lisäksi sitä voidaan viljellä raiheinän, virnan, herneen tai rehurapsin kanssa. (Källander 1993, 179–180.)

Apilat voivat aiheuttaa puhaltumista laitumella: yleensä ongelmaa esiintyy niiden osuuden ollessa yli 50 prosenttia kasvustosta (Blair 2011, 64). Laitumen siemenseoksissa voi korvata apiloita keltamaitteella puhaltumisten ehkäisemiseksi (Kuusela 2011, 27). Lisäksi muun muassa puna-apilassa esiintyvät kasviestrogeenit voivat aiheuttaa häiriöitä tuotantoeläinten hedelmällisyydessä ja tiineydessä. Alsikeapilalla ja valkoapilalla näitä aineita on huomattavasti vähemmän. (Riesinger 2006b, 81, 166.) Kasviestrogeenipitoisuus laskee apilan vanhetessa (Rajala 2015, 323).

Sinimailanen on nurmipalkokasveista maailmanlaajuisesti merkittävin. Se menestyy monenlaisilla maalajeilla ja ilmasto-oloilla. Monivuotisista nurmipalkokasveista se tuottaa eniten satoa. Se sopii niin laitumelle, heinäksi, säilörehuksi ja prosessoituksi tuotteiksi kuten pelleteiksi ja kuutioiksi. Syvän juuristonsa ansiosta se kestää hyvin kuivuutta. (Blair 2011, 65.) Sinimailanen vaatiikin hyvää ojitusta ja matalan pohjaveden. Maan happamuuden tulisi olla yli 6. (Niskanen & Nykänen 2010, 39.)

Puna-apilaan verrattuna sinimailasessa on huomattavasti vähemmän kasviestrogeenejä. Se myös kestää ajallisesti kauemmin nurmissa. Suomessa sinimailanen kestää kolmesta viiteen vuotta, suurimmat sadot saadaan toisena ja kolmantena viljelyvuotena. Kolmella korjuulla saadaan suurempi kuiva-ainesato ja korkeampi rehuarvo kuin kahdella. Perustaminen kannattaa tehdä puhdaskasvustona tai vihan-tarehuna. Seokseen sopii parhaiten koiranheinä, mutta myös nurminata voi toimia. Seoskäyttö lisää tuottoa 10–15 prosenttia. Sinimailanen kukkii viikkoa ennen timoteitä. Laji on sopeutunut pitkään päivään, ja kukinta alkaakin vuorokauden pimeän ajan ollessa lyhyt. (Riesinger 2006b, 81, 89, 92.)

Vuohenherne sopii pitkäikäisiin nurmiin. Se ei aiheuta puhaltumista, sillä kasviestrogeenejä eikä sillä ole tavattu kasvitauteja. Kasvupaikan pohjavesi ei saa olla korkealla ja pH:n tulisi olla 6–7,5. Vuohenherne on herkkä kevähallolle. Optimaalinen korjuuaika on jopa kaksi viikkoa ennen puna-apilaa. Vuohenherne lähtee kehittymään hitaasti ja tuottaa hieman heikomman sadon kuin valkoapila. (Niskanen & Nykänen 2010, 39.) Kasvu on ensimmäisen nurmivuoden jälkeen keväisin nopeaa. Korjuiden välissä tulisi olla ainakin 70 vuorokautta. Vuohenherne kasvattaa jopa metrin syvyisen paalujuuren, ja se kasvaa mielellään humuspitoisissa hieta- ja hiesumaissa. Laji tarvitsee paljon fosforia, kaliumia ja kalsiumia. Seoskasveiksi sopivat nurminata, punanata, ruokonata, koiranheinä, idänkattara ja timotei. (Riesinger 2006b, 82.)

Keltamaite toimii laitumissa, sillä se estää puhaltumista. Toisaalta se ei kestä voimakasta laiduntamista. Keltamaitteessa ei ole myöskään kasviestrogeenejä. (Niskanen & Nykänen 2010, 39.) Keltamaite on hyvin proteiinipitoinen, ja sen sisältämät kondensoidut tanniinit lisäävät proteiinin hyväksikäyttöä samalla kun laskevat puhaltumisriskiä. Kasvu lähtee hitaasti, mutta jälkikasvu on voimakasta varsinkin korkeasta sängestä. Talvenkestävyys on hyvä. Seoksissa keltamaitteen kanssa toimivat timotei ja nurminata, kuivilla laidunmailla myös punanata ja niittynurmikka. (Riesinger 2006b, 82.)

Keltamaite on pioneerikasvi, joka sietää huonosti kuivatettuja ja niukkaravinteisia savi-, multa- ja turvemaita. Se pärjää myös viilleillä ja kosteilla alueilla. Keltamaite kasvattaa lähes yhtä syvän paalujuuren kuin sinimailanen. Laji kilpailee heikosti

mutta säilyy pitkään. Pitkän päivän lajina keltamaite kukkii sitä enemmän mitä lyhyempi on vuorokauden pimeä aika. (Riesinger 2006b, 82, 105.)

Nurmipalkokasvien runsas käyttö ruokinnassa aiheuttaa sen, että proteiinipitoisuus koko rehuannoksessa voi nousta korkeaksi ja kuormittaa eläimen aineenvaihduntaa. Tämän takia typen hyväksikäyttö voi olla huonoa. Jos rehuannokseen lisätään energiarehua, pötsimikrobit pystyvät hyötymään valkuaisaineista ja muodostamaan ohutsuoli-imeytyvää mikrobivalkuaista. Nurmipalkokasveissa on paljon kalsiumia, joten ne eivät sovi umpilehmien ruokintaan poikimahalvausriskin vuoksi. (Riesinger 2006b, 166.)

### 3.3.3 Laji- ja lajikevalinta

Käyttötarkoitus ja fyysiset olosuhteet ohjaavat kylvöseokseen lajivalintaa (Younie 2012, 33). Nurmiheinälajeja valitessa tulee huomioida muun muassa satoisuus, talvenkestävyys, kasvurytmi ja jälkikasvu (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017]). Maalaji on myös huomioitava, sillä eri nurmikasvilajit sopeutuvat erilaisiin maan ominaisuuksiin (Niskanen & Nykänen 2010, 39). Seoksiin pyritään saamaan lajeja, jotka täydentävät toisiaan kilpailematta liikaa keskenään (Riesinger 2006b, 84). Nurmiheinistä timoteilla on laajin lajikevalikoima, joka voidaan jakaa karkeasti pohjoisiin ja eteläisiin tyypeihin. Eteläisissä jälkikasvu on parempi mutta talvenkestävyys kehnompaa, ja pohjoisissa tyypeissä toisin päin. Lisäksi on olemassa yleislajikkeita. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 32.)

Apilalajia- ja lajiketta valittaessa keskeisin ominaisuus on talvenkestävyys, erityisesti mitä monivuotisempi nurmesta kylvetään. Apilan sopeutuessa vuosien kuluessa tiettyihin kasvupaikkoihin paikalliskannat ovat usein talvenkestävimpiä. (Rajala 2004, 318–319.) On myös hyvä muistaa nurmipalkokasvilajien keskeisen erot, jotka on esitetty edellisessä luvussa 2.3.2. Niiden sopeutuminen eri maalajeille ja olosuhteisiin on tärkeää talvehtimisen kannalta.

Suomessa monivuotisissa laidunnurmissa tyypillisiä lajeja ovat timotei, nurminata, koiranheinä sekä puna- ja alsikeapila. Valkoapila kestää laiduntamista nurmipalkokasveista parhaiten. Kuivissa oloissa täydennykseksi sopivat punanata ja kosteissa

taas niittynurmikka. Etelä-Suomessa voidaan käyttää myös englanninraiheinää. Yksivuotisissa laitumissa parhaiten toimivat raiheinä sekä raiheinän ja vihantaviljojen seos. Suositeltava palkokasvipitoisuus luomunurmessa on 20–30 prosenttia kuiva-aineesta. Apilapitoisuus kasvaa yleensä keski- ja loppukesällä sekä laskee nurmen ikääntyessä. (Vehkaoja ym. 2007, 52, 55–56.) Riesinger (2006b, 84) pitää optimaalisena apilapitoisuutena 40–50 prosenttia kasvustosta, sillä suuremmat määrät voivat johtaa hedelmällisyys- tai puhaltumisongelmiin.

Perustamisvuonna nurmen tulee saada riittävästi valoa, joten suojakasviksi tulee valita harvahko, pysty ja ajoissa korjattava laji ja lajike. Näin nurmi ehtii vahvistua ennen talven tuloa. Viljojen lisäksi voidaan käyttää paljon muitakin kasveja, esimerkiksi kauran joukkoon voidaan kylvää rapsia tai hernettä. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 43.) Mikäli suojavilja korjataan kokoviljasäilörehuksi, on suositeltavaa käyttää myöhäisiä lajikkeita. Tällöin käytetään tehokkaasti koko kasvukausi ja päästään myös suurempiin satoihin. (Joki-Tokola 2003, 18.)

Suomessa kolmivuotinen lajikekoe takaa, että lajike on riittävän viljelyvarma Suomen oloihin. Saatavilla on myös testaamatonta siementä. Viljoihin verrattuna lajikkeiden vaihtuvuus on hitaampi ja uusia lajikkeita saadaan harvemmin käyttöön. Maatalousyrittäjä tarkastelee lajikevalinnassa kolmea seikkaa: talvenkestävyyttä, satoisuutta ja sulavuutta. Ensiksi mainittu kuvaa kykyä kestää pakkasta, talvihuosiä ja hapettomia oloja. Talvenkestävät lajikkeet tuottavat usein suuria kevät-satoja, mutta jälkikasvu on keskinkertaista niiden valmistautuessa talveen. Lajikkeiden väliset sulavuuserot näkyvät erityisesti jälkisadoissa. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 36.)

Evira pitää lisäysaineistorekisteriä, josta ilmenevät luonnonmukaiset siemenet ja taimet sekä niiden saatavuus. Rekisteriin on myös kirjattu, mikäli tuote on loppunut ja milloin. Luomulisäysaineiston käyttö koskee niin siirtymävaihe- kuin luomulohkojakin. Sertifioitujen vaihtoehtojen lisäksi on mahdollista käyttää omaa luomutuotettua lisäysaineistoa. Tavanomaista lisäysaineistoa voi käyttää ELY-keskuksen luvalla, jonka voi saada eräkohtaisesti yhden kasvukauden ajaksi kerrallaan. Mikäli luvan saanutta erää jää ylivuotiseksi, tarvitaan sen käyttöön uusi lupa. Jos lajista ei ole saatavana luomulisäysaineistoa, Evira voi myöntää yleisen luvan. (Evira 2017a, 44.)

Tavanomaisen lisäysaineiston käyttöön voi saada luvan myös, jos myyjät eivät voi toimittaa luomulisäysaineistoa kylvöön mennessä hyvissä ajoin annetusta tilauksesta huolimatta. Syynä voi olla myös tuotantoon soveltuvan lajikkeen puute luomulisäysaineistossa sekä tutkimuskäyttö ja lajikkeen suojeleminen. Soveltumattomuus voi johtua esimerkiksi viljelyteknisistä ja kasvinsuojelullisista syistä. Poikkeuslupa voi saada myös, jos omaa käyttöä varten tuotetaan uutta lisäysaineistoa. Lupa tulee aina hakea ja myöntää ennen kylvöä. Eviran yleiseen lupaan perustuvan tavanomaisen lisäysaineiston käyttö on sallittua, jos lupa on voimassa lisäysaineistoa hankkiessa tai kylväessä. Poikkeuslupien ehdot ja hakumenettelyt koskevat myös siemenseoksia. (Evara 2017a, 45–47.)

### 3.4 Muokkaus

Maan viljeltävyys ja kasvukunto edellyttävät hyvää maan rakennetta. Keskeisiä ominaisuuksia ovat ilmavuus, vesitalous ja juuriston kasvuedellytykset. Nämä riippuvat maan huokosrakenteesta ja muruisuudesta. Suuret akselipainot tiivistävät kosteissa olosuhteissa maata, akselipainojen ollessa 3–4 tonnia alkaa kevätkylvöjen aikaan tapahtua merkittävää tiivistymistä. Yli kuuden tonnin akselipainojen vaikutus tiivistää maata jopa 60 senttimetrin syvyyteen. Herkimpiä tiivistymään ovat savi- ja hiesumaat. (Rajala 2005, 45–47.)

Muokkauksella luodaan edellytykset kasvien juurille ja pieneliöille, jotka saavat aikaan mururakenteen (Källander 1993, 245). Muokkaamiseen vaikuttavat maan ominaisuudet ja luvussa 2.7.1 esiteltävät kasvinsuojelulliset näkökulmat. Työsyvyyttä säädellään maalajien mukaan kevätmuokkauksessa, jotta saadaan aikaan tasainen kylvöalusta. Kevätmuokkaus luo edellytykset kylvölle ja viljelykasvin orastumiselle. (Koskimies, Knuutila & Vanhala 1999, 105–106.)

Nurmen uusiminen edellyttää kyntöä tai sitä vastaavaa toimenpidettä (Vehkaoja ym. 2007, 56). Poudanarkuutta voidaan vähentää lisäämällä kyntösyvyyttä. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että pohjamaa on riittävän laadukasta. Sen ollessa hiesua tai savea voi maan rakenne jopa heikentyä. Kylvömuokkaukset on tehtävä heti maan kuivuttua. Kuivaa ja kosteaa maata ei voi sekoittaa keskenään, sillä kylvöalustasta



tulee liian karkea. Siksi lapiorullaäes ei sovi poutiville maille. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 45.)

Nurmikasvien siemenet ovat pieniä, joten kasvualustan tulisi olla verrattain hienoa. Kun maahiukkaset koskettavat hyvin siementä, taimi saa paremmin vettä ja ravinteita. Maan tulisi olla kiinteää muttei liian tiivistä, jotta kehittyvät juuret saavat vettä. Liian ilmapassa maassa kosteus liikkuu huonosti. Tämän vuoksi suositellaan jyrystä ennen ja jälkeen kylvön. Suojaviljan siemen ei mene liian syvään, kun jyryttään myös ennen kylvöä. Tasainen kasvualusta mahdollistaa suojaviljan onnistuneen kylvön ja lisää rehuhygieniää. Kaikissa töissä on suositeltavaa käyttää neliveitoisia traktoreita ja leveitä, matalapaineisia renkaita tai paripyöriä maan tiivistymisen ehkäisemiseksi. (Younie 2012, 45–46.)

### 3.5 Kylvö

Nurmi voidaan perustaa ilman suojakasvia tai sen kanssa. Perustamistapa sovitaan viljelykierrossa toimivaksi, esimerkiksi viljan tarpeen mukaan. (Younie 2012, 47.) Suojakasvi estää rikkakasvien kasvua ja maanpinnan kuorettumista kylvön jälkeen sekä lisää satoa perustamisvuonna. Tärkeää on, ettei suojakasvi lakoonnu ja tukehdu nurmea. Tähän vaikutetaan paitsi kylvösiemenmäärällä myös maltillisella typpilannoituksella. (Joki-Tokola 2003, 20.) Suojaviljan kylvösiemenmäärä on noin neljänneksen pienempi verrattuna puhtaaseen viljakylvökseen (Puurunen & Virkajärvi 2010, 45).

Jos nurmi perustetaan ilman suojakasvia, voidaan se kylvää milloin tahansa kasvukauden aikana. Tyypillinen aika on ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen keskikesällä. Kylvö tulee tehdä eteläisessä Suomessa viimeistään elokuun puolivälissä ja pohjoisessa heinäkuun lopussa. Kevätkylvö on mahdollinen, mutta sato on heikko ja rikkakasvien torjunta ongelmallista. Eloperäisillä mailla suuri kevätkosteus vaikeuttaa kylvöä. Ilman suojaviljaa nurmea perustettaessa rikkakasvien torjunta tulisi huolehtia muutoin. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 44.) Yksi keino on perustaa nurmi puolikesannon jälkeen (Källander 1993, 357).

Vuohenhernettä lukuun ottamatta nurmen perustaminen kannattaa yleensä tehdä suojaviljan kanssa. Suojaviljaksi sopii parhaiten aikainen ohra. Hajakylvöllä saadaan tiheä, aukoton nurmi. Seoskasvusto lisää viljelyvarmuutta ja parantaa typensitomista. Seosviljelyn etuja ovat myös seoksen soveltuminen paremmin rehuksi, runsaampi sato, talvehtimisen paraneminen sekä rikkakasvien ja huuhtoutumisen väheneminen. (Rajala 2004, 320, 322.) Taulukossa 2 on esitetty esimerkkejä optimaalisista suhteista luomunurmiseoksiksi (Taulukko 2).

Taulukko 2. Luomunurmiseosten suositellut suhteet (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017]).

Käyttökohde	Heinäkasvit	Nurmipalkokasvit
Säilörehu	20-25kg/ha	Apila 4-7kg/ha
		Mailanen 8-15kg/ha
		Vuohenherne 12 kg/ha
Laidun	20-25 kg/ha	Valkoapila 3-4 kg/ha

Kylvön tulee tapahtua luomukorvauksen sitomusehtojen mukaan viimeistään 30. kesäkuuta. Huonojen olosuhteiden estäessä tämän on kylvettävä viipymättä olojen niin salliessa. (Maaseutuvirasto 2018, 6.) Kylvöajankohta määräytyy suojakasvin mukaan (Younie 2012, 52). Paras tapa on kylvää ensin suojakasvi ja jyrätä pelto heti sen jälkeen. Sen jälkeen kylvetään nurmisiemen vantaista suojaviljan kylvöriivin poikki. Ellei kylvökoneessa ole jyräpyöriä, on pelto hyvä jyrätä vielä kertaalleen. Mikäli kylvetään suojakasvin ja nurmen siemenet yhtä aikaa, multasyvyys on epätaisempi ja siten nurmi itää epävarmemmin. (Källander 1993, 358.) Samoin on esi-

merkiksi käsiteltäessä pieniä apilan ja suuria raiheinän siemeniä. Tässäkin tapauksessa olisi hyvä kylvää raiheinän siemen vantojen kautta, kun taas apilalle sopii hyvin hajakylvö pintaan. (Younie 2012, 46.)

Kylvösiemenmäärä riippuu esimerkiksi maalajista, maan rakenteesta, kylvöalustan tasaisuudesta, kylvön huolellisuudesta sekä orastumisolosuhteista. Eri tukiehtojen siemenseos- ja siemensuhdevaatimukset on hyvä tarkistaa vuosittain. Jos lohkolla on merkittävä rikkakasviongelma, niitettävä vihantavilja on hyvä valinta suojakasviksi. Mikäli rikkakasvien huomattava kasvu suojaviljassa on todennäköistä, nurmensiemen kylvetään vasta rikkaäestyksen yhteydessä. (Rajala 2004, 322.) Kylvösiemenmäärää laskee kylvö vantojen kautta sekä tasaisen orastumisen takaavat maalajit. Määrää taas lisäävät hajakylvö, siemenseosten käyttö ja maan jäykkyys. (Riesinger 2006b, 65.) Tyypillinen versomäärä säilörehunurmessa on 3000 kappaletta neliömetrillä (Virkajärvi & Pakarinen 2010, 30).

Mitä pienempi siemen, sitä lähemmäs pintaa se on saatava. Esimerkiksi raiheinän siemenelle optimaalinen kylvösyvyys on noin sentin, kun taas timotein siemen on kylvettävä pintaan tai aivan sen lähelle. Pneumaattinen piensiemenkylvöäes mahdollistaa tarkan kylvösiemenmäärän tasaisesti pellon pintaan levitettynä, ja värisevät äkeen piikit multaavat hieman siemeniä maan pinnasta. Sama laite toimii myös harana perustetuille nurmille ja rikkaäkeenä viljoille. (Younie 2012, 47.)

### **3.5.1 Palkokasvien ympppääminen**

Kylvettäessä palkokasvia ensi kertaa lohkolle siemen on hyvä ympätä typensitojabaakteerilla. Myös vanhemmilla lohkoilla, joilla apila ei viihdy, tämä on tarpeen. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017].) Puna-apilaa ja valkoapilaa viljeltäessä ympppääminen nostaa typensidontaa, jos kyseisiä kasvilajeja ei ole viljelty 20 vuoteen, pH-arvo on matala tai maa on hiljattain kalkittu (Riesinger 2006b, 94). Ymppäys kannattaa, jotta nystyröinti olisi nopeaa ja näin ollen typensidonta tehokasta. Nopea nystyröinti on edellytys hyvälle sadolle. Käsitellyn siemenen tyypibaakteerit ovat optimaalisessa paikassa, valmiina nystyröimään kehittyvän

juuren. (Typpiymppi, [viitattu 24.10.2017].) Ymppäysbakteerit ovat herkkiä aurin-  
gonvalolle ja ilmalle, joten kylvön tulisi tapahtua 3–4 tunnin sisällä käsittelystä (Käl-  
lander 2005, 118).

Jos peltomaan pH on alle 5,9, tulee ymppäys mitä luultavimmin parantamaan satoa,  
sillä typpibakteerit ovat arkoja happamuudelle. Vuohenherneellä, sinimailasilla, me-  
siköillä ja keltamaitteella ei ole sukulaisia luontaisissa kasveissamme, joten  
niitä nystyröiviä typpibakteereja ei löydy luontaisesti peltomaista. Tällöin typensi-  
donta ei toimi ilman ymppäystä ja palkokasvit jäävät rikka- ja heinäkasvien alle. (Mil-  
loin ymppäystä tarvitaan?, [viitattu 24.10.2017].) Esimerkiksi sinimailasella ymp-  
pääminen on suositeltavaa aina, ellei sitä ole viljelty lohkolla viimeisenä kolmena  
vuotena (Riesinger 2006b, 90).

### 3.5.2 Täydennyskylvö

Täydennyskylvöllä vähennetään ja siirretään tarvetta kalliiseen nurmen uusimiseen  
(Puurunen & Mero 2010, 8). Täydennyskylvö on haastavaa, mutta onnistuessaan  
lisää sadon määrää ja laatua. Sitä voidaan käyttää paitsi nurmen satoiän pidentä-  
miseen myös talvivaurioiden korjaamiseen ja rikkaruohottumisen vähentämiseen.  
(Kurki 2010b, 46.)

Nurmen harvetessa täydennyskylvetään vähentyneitä kasveja tai alkuperäistä kyl-  
vöseosta hajakylvönä pintaan tai kevyesti mullaten. Paras ajankohta on mahdolti-  
simman aikaisin kevätkestean maahan tai ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen  
seuraavalle kesälle. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu  
6.10.2017].) Apilat kilpailevat heinien kanssa paremmin, ja niiden täydentäminen  
onkin helpompaa. Loppukesästä vanhan nurmen kilpailu vähenee, mikä tekee siitä  
otollista kylvöaikaa. Kylvöajan myöhentyessä talvivaurioriski kuitenkin kasvaa.  
(Kurki 2010b, 47.)

Edellytyksenä täydennyskylvölle on pellon hyvä peruskunto. Kalkituksen, kasvin-  
suojelun ja vesitalouden on oltava kunnossa. Onnistuminen vaatii kasvutilaa, valoa  
ja kosteutta uudelle kasvustolle. Täydennyskylvössä nurmen suorakylvökoneet toi-

mivat hyvin, kunhan kosteuden säästämiseksi tiivistetään kylvövako. Hajakylvökoneen yhdistäminen nurmiäkeeseen varmistaa siemenen maakosketuksen. (Kurki 2010b, 46–47.)

### 3.6 Lannoitus ja kalkitus

Ravinteiden kierto maassa perustuu maan elämään eli pieneliötoimintaan. Se on jatkuvasti käynnissä, kun eloperäinen aines hajoaa, kasviravinteet vapautuvat ja humus muodostuu. Ravinteet annetaan kasveille pieneliöstön kautta, jolloin vältetään yliannostus ja epätasapainoinen ravinteiden saanti. Maan elämän peruspilarit ovat vesi, ilma, ravinto ja lämpö. Maan viljavuuden vuoksi on suosittava maaeliöitä ja luotava niille suotuisat olosuhteet. Pieneliötoimintaa voidaan kiihdyttää eloperäisellä ravinnolla eli karjanlantakompostilla, viherlannoituksella ja kasvijätteillä. Sitä edistetään myös hellävaraisella muokkaamisella, ojituksella ja kalkituksella. Lannoittamisella ja muilla viljelytoimilla pyritään kiihdyttämään pieneliötoimintaa – lannoitetaan maata eikä kasveja. Lisäksi ravinteita käytetään mahdollisimman säästeliäästi ja maaperän ravinnevaroja täydennetään vaikealiukoisilla kivijauheilla. (Källander 1993, 27, 38, 74, 91–92.)

Evira (2017a) on kirjannut luomukasvituotannon ehdoissa, että maan viljavuuden ja monimuotoisuuden ylläpidossa tai lisäämisessä on tärkeää luomukarjanlanta tai muun luomuyksikössä tuotetun eloperäinen aines. Luomuyksikön sisäinen ravinnekierto on tärkeä. Maaperän ja tuotteiden ravinnepitoisuuksien parantamiseksi saa käyttää myös erilaisia mikrobivalmisteita. Lannan kompostoitumiseen ovat sallittuja kasvipohjaiset ja mikrobivalmisteet. Evira ei luomutuotannon ehdoissa aseta luomulannalle käsittelyvaatimuksia, mutta muita säädöksiä on noudatettava varastoinnissa, käsittelyssä ja kompostoinnissa. (Evira 2017a, 36, 38.)

Täydennyslannoitteita eli luomuyksikön ulkopuolisia lannoitteita ja maanparannusaineita saa käyttää, mikäli riittävää ravinnemäärää ei voi saavuttaa monivuotisella viljelykierrolla ja oman yksikön eloperäisillä lannoitteilla. Ehtona ovat myös luomusuunnitelmaan tai lohkomuistiinpanoihin kirjattu käyttötarve ja sen perustelut. Ennen täydennyslannoitusta on kuitenkin hyödynnettävä palkokasveja, luomulantaa ja luomukompostia. Mineraalityypilannoitteet ovat kiellettyjä aina. Hyvä keino osoittaa

täydennyslannoitustarve on lannoitustarve- tai ravinnetaselaskelma. Hivenravinne- lannoitukseelle viljavuusanalyysi tai havaitut ravinnepuutosoireet toimivat perusteina. (Evira 2017a, 38–39.)

Luomuviljelyn lannoitussuunnitelmassa ravinnehuoltoa tarkastellaan paitsi suppeasti kasvulohko- ja vuosikohtaisesti myös pidemmällä aikavälillä koko maatalousyrityksen kannalta. Eri viljelykiertojen lannoituksen ja koko ravinnehuollon tarkoituksenmukaisuus ovat suunnittelun päämäärinä. Lannoitussuunnittelu alkaa lähtötilanteen kartoituksella: millaisia lohkoja viljellään, mitä maalajeja on, mitä viljavuustutkimukset kertovat, mikä on kasvukunto, millainen on viljelyhistoria, mihin satotasoihin on päästy, millainen on ollut karjanlannan käyttö ja miten väkilannoitteita on levitetty. Näiden perusteella tarkastellaan ravinnetaloutta ja -taseita. (Rajala 2005, 69.)

Seuraavaksi kasvien lannoitustarpeet määritellään viljelykierroittain. Tavoitteet asetetaan, ja lasketaan lannoitustarpeet ja peltotase. Suunnitellaan kotoisten lannoitteiden käyttö, jonka jälkeen määritetään ulkopuolisten täydennyslannoitteiden tarve. Seuraavaksi suunnitellaan lannan jakaminen viljelykierrossa esikasvivaikutus huomioiden. Kotieläinyritykset tekevät myös erillisen lannanhoitosuunnitelman, joka koskee varastointia, käsittelyä ja käyttöä. Viimeisenä suunnitellaan lannoituksen tulosten seuranta. (Rajala 2005, 70.)

Lannoitussuunnitelma kuuluu luomutuotannon ehtojen mukaan luomusuunnitelmaan. Siinä tulee pohtia viljelykierron riittävyttä lannoitukseksi ja mahdollista täydennyslannoituksen käyttöä. Viimeksi mainittu on perusteltava, ja käytettävät tuotteet ja arvioidut lannoitusmäärät ilmoitettava. Ensisijaisesti käytetään viljelykierron lisäksi luonnonmukaisesti tuotettua eloperäistä ainesta. Karjanlannasta on ilmoitettava suunnitelmassa alkuperä ja laji. Suunnitelmaan liitetään myös lannankäsittely- ja kompostointisuunnitelma. (Evira 2017a, 16–17.)

Nurmien lannoituksessa otetaan huomioon sadon mukana poistuvat ravinteet, ympäristökuormitus, eläinten tarvitsema rehukoostumus, kasvuston talvehtiminen ja kasvilajikoostumus. Karjanlanta on merkittävä osa lannoitusta pyrittäessä ravinteiden tehokkaaseen käyttöön. (Virkajärvi, Saarijärvi & Nykänen 2010, 58.) Karjanlannan käyttöä rajoittavat ympäristötuki fosforin osalta ja nitraattiasetus typen osalta.

(Kurki 2010a, 67.) Lannoitusta suunniteltaessa hyödynnetään viljavuustutkimuksia ja rehuanalyysyjä (Riesinger 2006b, 67).

Nurmen typpihuolto perustuu pääasiassa palkokasveihin ja tilalla tuotettuihin elope- räisiin lannoitteisiin. Pitkän tähtäimen ravinnetilanteeseen vaikutetaan kivijauheilla ja hivenlannoituksilla. (Vehkaoja ym. 2007, 55–56.) Källander (1993, 359) toteaa, että palkokasvivalentainen nurmi on omavarainen typen suhteen ja hyödyntää myös tehokkaasti maan kivennäisvarastoja. Maatalousyrittäjän tehtävänä on optimoida typensidonta, typen mineralisaatio ja tehokas karjanlannan kierrättäminen. Näiden lisäksi on minimoitava ravinnehävikit tuotantoprosessien eri vaiheissa. (Younie 2012, 61.)

Eviran julkaisemaan "Luomulannoiteluettelo" on listattu luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet. Listalla on sekä orgaanisia että epäorgaanisia lannoitteita, kalkitus- ja maanparannusaineita sekä mikrobivalmisteita ja kasvu- alustoja. Valmisteita saa käyttää vain luonnonmukaisen tuotannon ohjeiden mukaisesti. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet 2017, 1–6.)

Lannoitteiden levitystä koskevat perustason vaatimukset luomusitoumusehdoissa perustuvat vähimmäisvaatimukseen, täydentäviin ehtoihin ja nitraattiasetukseen. Niiden mukaan ei saa aiheuttaa valumia vesiin tai tiivistää maata. Viljelyvyöhyke, kasvinvuorotus, maalaji ja keskimääräinen satotaso tulee huomioida lannoituksessa. Lumipeitteiselle, routaantuneelle tai veden kyllästämälle maalle lannoitteen levittäminen on kielletty. Lantaa tai orgaanisia lannoitevalmisteita ei saa levittää marraskuun alun ja maaliskuun lopun välisenä aikana. Poikkeuksellisten olosuhteiden vuoksi lantaa voidaan levittää kuitenkin marraskuun loppuun asti. Vesistöihin on pidettävä viiden metrin suojavyöhyke, ja seuraavalla viidellä metrillä pintalevitys on kielletty, ellei peltoa muokata vuorokauden sisällä levityksestä. Kiellot eivät koske rantalaiduntamista. (Maaseutuvirasto 2018. 6.)

Perustason vaatimuksissa kerrotaan myös, että pellon kaltevuuden ollessa 15 prosenttia tai yli, nestemäisen karjanlannan tai orgaanisen lannoitevalmisteen levittäminen on sallittu vain sijoittamalla. Muut lannat ja lannoitteet on muokattava maahan puolen vuorokauden kuluessa. Kokonaistyyppi lannasta ja lantaa sisältävistä orgaanisista lannoitevalmisteista on hehtaarille vuodessa korkeintaan 170 kilogrammaa.

Nurmille liukoisen typen määrä on kivennäismailla korkeintaan 250 ja eloperäisillä mailla enintään 210 kiloa hehtaarille. Yli 150 kilon määrä on jaettava ainakin kahteen erään, ja levitysten välissä on oltava kaksi viikkoa. Syyskuun alusta eteenpäin eläinperäisen ja orgaanisen lannoitteen liukoinen tyyppi saa olla korkeintaan 35 kiloa hehtaarille. Lanta-analyysi tulee tehdä viiden vuoden välein, ja lannoitus perustetaan siihen tai täydentävien ehtojen taulukkoarvoihin. (Maaseutuvirasto 2018, 7, 31–32.)

Lannoituskirjanpito tehdään vuosittain ja tiedot toimitaan valvojalle. Niihin kirjataan lannoitteet, niiden määrät, levitysajankohdat, liukoisen typen ja kokonaistypen määrän sekä satotasot. Fosforia voi viidessä vuodessa levittää enintään 325 kilogrammaa hehtaarille. Ympäristösitoumuksen tehneen tulee noudattaa sen lannoiterajoja fosforin ja typen osalta. Viherlannoitusnurmista ei makseta luomusitoumuksen tehneelle ympäristökorvausta. Toimenpiteistä ”lietelannan sijoittaminen peltoon” ja ”ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrättäminen” maksetaan vain käytettäessä luomuhyväksytyjä orgaanisia lannoitteita. (Maaseutuvirasto 2018, 7, 13.)

### 3.6.1 Kalkitus, hivenlannoitus ja kivijauheet

Hivenlannoitus ja kalkitus tehdään viljavuustutkimukseen perustuen. Maan happamuuden tulisi olla noin kuusi, mutta sinimailanen ja vuohenherne viihtyvät pH:n ollessa yli 6,5. Valko- ja alsikeapila kestävät noin pH 5,5. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017].) Matalan pH:n mailla on liukoista mangania ja alumiinia, jotka ovat myrkyllisiä kasvien juurille (Riesinger 2006b, 95). Apilalle kylvettävä lohko on kalkittava tarvittaessa vuotta ennen kylvöä, koska tällöin kalkki sekoittuu ruokamultakerrokseen ja vaikutus tasaantuu (Rajala 2004, 316). Laitumet on erityisen tärkeää kalkita, sillä niistä huuhtoutuu paljon kalsiumia ja nurmen kalliumpitoisuus on korkea (Virkajärvi ym. 2010, 64).

Pieneliöt vaativat tietyn happamuustason toimiakseen maassa. Kalkituksella myös maan rakenne paranee etenkin savimailla, kun kalsiumin ansiosta mururakenne muuttuu kestävämmäksi. Ravinteet ovat kasveille käyttökelpoisimmassa muodossa pH:n ollessa 6–7. Maahiukkaset eivät myöskään happamassa maassa pysty pidättämään ravinteita, vaan ne huuhtoutuvat helposti. Kalkitus on myös kalsium- ja magnesiumlannoitusta, joka on muun muassa apilalle tärkeää. (Källander 1993, 134.)



Eloperäisillä ja karkeilla kivennäismailla lantaa täydentävään kaliumlannoitukseen käytetään tarvittaessa hehtaarille 0–10 tonnia biotiittia, joka voi luovuttaa kaliumia noin 33 kiloa tonnista. Fosforilannoitus voidaan hoitaa apatiittikivijauheella suoraan maahan levitettynä tai kompostoituna. Hivenlannoitteeksi sopii puun tuhka, mutta jos sitä ei ole saatavilla, erilliselle boorilannoitukselle voi olla tarvetta. Biotiitin ja apatiitin levitys kannattaa tehdä jo vuosi ennen nurmen perustamista. (Rajala 2004, 318.) Pääravinteiden lisäksi nurmi tarvitsee erityisesti rikkiä, kalsiumia, magnesiumia, kuparia ja sinkkiä (Virkajärvi ym. 2010, 64–66.) Nurmelle tärkeään talvehtimiseen tarvitaan näistä kaliumia, rikkiä ja kalsiumia (Riesinger 2006b, 66).

Siirtymävaiheen alkaessa lannoitusvaikutuksen esiin saamiseksi tarvitaan suuri määrä kivijauheita. Määrät vähenevät ajan myötä oleellisesti. Koska biotiitin kalium vapautuu hitaasti, se ei häiritse kasvien magnesiumin ottoa. Kaliumin lisäksi biotiitillä on kalkitseva vaikutus, joka on neljäsosa samasta kalkkimäärästä. Biotiitti toimii myös saveksen kaltaisena maanparannusaineena. Nautakarjan lanta on fosforiköyhää, joten tarvitaan usein apatiittia täydennyslannoitukseksi. (Källander 1993, 131–132.)

Tutkimusten mukaan reservikaliumia on erityisesti savimaissa ja killeperäisissä kivennäismaissa (Viljavuuspalvelu, [viitattu 28.11.2017].) Sitä on yleensä vähän turvemailla sekä karkeilla hietta- ja moreenimailla. Nurmi tarvitsee kaliumia lähes yhtä paljon kuin typpeä, minkä vuoksi viljavuuskalium laskee nopeasti maassa. Reservikalium on huomattavasti vakaampi, ja sen tulisi olla kaliumlannoituksen ohjaajana. Reservikalium selittää paremmin nurmen kaliuminottoa. Näyte voi koskea suuria peltoaukeita, kunhan se edustaa hyvin samanlaista peltomaata. Saatu tulos on voimassa 10–20 vuotta. (Virkajärvi ym. 2010, 62–63.)

### **3.6.2 Biologinen typensidonta ja typen mineralisaatio**

Apilanurmen lannoitusta suunniteltaessa huomioidaan nurmen apilapitoisuus keväällä (Virkajärvi ym. 2010, 59). Apilapitoiset ja -valtaiset nurmet hyödyntävät tehokkaasti maan omia varastoravinteita sekä kivijauheita. Laaja ja syvä juuristo sekä sienijuurisymbioosi auttavat omavaraistamaan koko lannoitusta. Juuristovyöhyk-

keessä maan happamuus laskee apilan juurieritteiden ansiosta, mikä saattaa parantaa hivenravinteiden saatavuutta. Apilanurmi käyttää tehokkaasti hyväkseen maaperän niukkaliukoisia ravinteita. Karkeilla kivennäismailla sekä eloperäisillä mailla otetaan huomioon kaliumin, magnesiumin ja boorin riittävyys. (Rajala 2004, 316, 318.)

Rajalan (2004, 316) mukaan seosnurmissa 50 prosentin apilapitoisuus vastaa noin 100–200 kilon typpilannoitusta hehtaarille. Riesinger (2006b) taas esittää, että palkokasvipitoisuuden ollessa nurmessa alle 50 prosenttia typpeä lähtee sadon mukana enemmän kuin muodostuu typensidonnassa. Osuuden mennessä alle kymmenen prosentin nurmi tarvitsee samanlaisen typpilannoituksen kuin vilja. (Riesinger 2006b, 72.) Tarkoituksena on, että palkokasvipitoisen nurmen avulla hoidetaan koko viljelykierron typpihoolto (Källander 2005, 118).

Biologinen typensidonta on ensisijainen lähde sidottaessa uutta typpeä nurmeen, mutta osa nurmipalkokasvien sitomasta tpeestä kertyy ajan myötä maan eloperäiseen ainekseen eli hajottajien myötä muuntautuu immobilisaatiossa liikkumattomaan muotoon maassa. Mineralisaation kautta nämä kasveille käyttökelvottomat typen muodot muunnetaan niiden saataville ammonium- ja nitraattitypeksi. Immobilisaatio ja mineralisaatio riippuvat hajoavan materiaalin hiili-typpisuhteesta ja maan olosuhteista. Korkea hiili-typpisuhteeseen suosii immobilisaatiota ja matala taas mineralisaatiota. Mineralisaatiota hoitavat aerobiset bakteerit, joten maan tulisi olla hyvä-rakenteista ja hyvin ilmastoitua. Mineralisaatio kiihtyy lämpötilan noustessa. (Younie 2012, 72–73.)

Mineralisoituvan typen määrä riippuu maan kokonaistypestä ja siitä, paljonko siitä prosessoidaan. Vuosittainen vaihtelu on muutamasta kilogrammasta jopa sataan kilogrammaan typpeä per hehtaari. Saatavilla olevaa typen määrää vähentää pitkäaikainen viljanviljely viime vuosina, kun taas nurmenviljely lähihistoriassa lisää sitä. Mineralisaatiota voidaan lisätä pitkäikäisillä nurmilla, orgaanisen aineksen lisäämisellä, hyvällä kuivatuksella ja maan tiivistymisen välttämällä. (Younie 2012, 73–74.)

### 3.6.3 Karjanlanta

Karjanlantaa käytettäessä on muistettava, että suuret määrät suosivat kasvintuhoojia, voivat haitata itämistä ja kasvua sekä aiheuttaa laatu- ja makuvirheitä. Vaarana ovat myös ravinnehävikit, vaikka nurmista huuhtoutuminen on vähäistä. Tuore eloperäinen aines mullataan matalaan, sillä syvemmissä se voi mädäntyä ja siten haitata juurten kasvua. Kompostoinnilla ongelma poistuu, ja lisäksi kompostoitu lanta on helpompi levittää ja sekoittaa maahan. Karjanlannan käyttö sovitetaan esikasvin, viljelykasvin ja lohkon ravinnetilanteen mukaan. (Källander 1993, 101–102, 122–123.)

Apilanurmi lannoitetaan pääosin peruslannoituksena. Karjanlanta perustamisvaiheessa takaa ravinteiden saannin satovuosina: hehtaarille voidaan laittaa noin 25–35 kuutiota lietettä tai 40 kuutiota kuivikelantaa. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017].) Liiallinen typpilannoitus suojaviljalle rehevöittää sitä liikaa nurmikasvuston kustannuksella. Suojaviljan lannoitteeksi sopii hyvin kompostoitu lanta. Komposti parantaa apilan kasvua ja talvehtimista. (Rajala 2004, 318, 320.) Separointia voi tarvittaessa hyödyntää, sillä liukoiset ravinteet typpi ja kalium ovat pääasiassa virtsassa ja fosfori taas kiintoaineksessa. Typen hävikki on pienin sijoituslannoitusta tai välitöntä multausta käytettäessä. (Kurki 2010a, 67–68.)

Nurmivuosina lantaa kannattaa levittää ensisijaisesti lohkoille, joiden apilapitoisuus on laskenut hyvin alas. Muutoin apilat saattavat häiriintyä typpilannoituksesta. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017].) Erityisesti helppoliukoista typpilannoitusta tulee käyttää harkiten. Vanhemmille apilanurmille voidaan tarvittaessa levittää harkitusti virtsaa tai ilmastettua lietelantaa. Apila hyötyy myöhemmästä kevään starttilannoituksesta, joka kannattaa tehdä nurmen ollessa 15–20 senttimetriä pitkää. (Rajala 2004, 318.) Nurmen polttovioitukset ja ammoniakin haihtuminen ehkäistään laimentamalla virtsa ennen käyttöä (Källander 1993, 359). On myös huomioitava rehun mahdollisen kaliumpitoisuuden nousu virtsaa käytettäessä (Vehkaoja ym. 2007, 55).

Laiduntavan naudän syömästä tpeestä 75–80 prosenttia palaa peltoon virtsassa ja lannassa. Orgaanista tpeestä on siksi hyvin varastossa, ja se on huuhtoutumisherkää. (Virkajärvi ym. 2010, 59.) Ravinteita poistuu muuten hyvin vähän laitumelta,

eikä fosforin ja kaliumin puutetta pitäisi kehittyä nopeasti. Ravinnehävikin riski nousee eläintiheyden kasvaessa. (Younie 2012, 64, 77.)

Luomutuotantoehtojen mukaan tuotantoyksikössä voi olla korkeintaan kaksi eläinyksikköä peltohehtaaria kohti. Tämä perustuu lannan levitykseen käytettävään luonnonmukaiseen peltopinta-alaan, ja määrää samalla eläinten enimmäismäärän. Ellei oma pinta-ala riitä, on esitettävä sopimus ylimääräisen karjanlannan levittämisestä toisen luomuyrittäjän maille. Eläinyksikkörajan alittuessa karjanlantaa saa luovuttaa myös tavanomaisille maatalousyrittäjille. (Evara 2017b, 30.)

Tavanomaista virtsaa ja lietelantaa käytettäessä on lanta ilmastettava tai laimennettava. Turkiseläintenlanta on kompostoitava, ja muidenkin eläinten kuivalanta on suositeltavaa kompostoida. Tavanomaista lantaa ei saa käyttää maatalousyrittäjältä, jonka eläinmäärä ylittää kaksi eläinyksikköä hehtaaria kohti. Tästä voidaan poiketa, jos lanta levitetään usean maatalousyrittäjän maille ja eläintiheys on näin keskimääräistä lannanlevityshehtaaria kohti korkeintaan kaksi eläinyksikköä. Toinen poikkeus on lannan toimittaminen keskitettyyn käsittelylaitokseen, kuten kananlannan kompostointiasemalle. (Evara 2017a, 39.)

### **3.7 Kasvinsuojelu**

Luomusitoumuksen korvausehdoissa lukee, että maatalousmaan kasvinsuojelusta on huolehdittava. Rikkakasvien leviäminen tulee estää joko mekaanisesti, biologisesti tai kemiallisesti. Toiminnan on tähdättävä korjuu- ja markkinakelpoisen sadon tuottamiseen. Talvehtimistuhojen estäessä korjuu- ja markkinointikelpoisen sadon tuottamisen on lohko kylvettävä keväällä uudestaan, jotta lohkoista voidaan maksaa luomukorvaus maatalousyrittäjälle. (Maaseutuvirasto 2018, 7, 15.)

Luonnonmukaisen tuotannon kasvinsuojelu perustuu monipuoliseen viljelykiertoon, harkittuun laji- sekä lajikevalintaan, viljelytekniikkaan ja kasvintuhoojien luonnollisiin vihollisiin. Sertifioitu, terve siemen on yksi tärkeimmistä edellytyksistä hyvälle sadolle. Edellä mainittujen keinojen lisäksi on kuitenkin olemassa luomutuotantoon soveltuvia kasvinsuojeluaineita tautien ja tuholaisten torjuntaan, joita voidaan käyt-

tää tietyin ehdoin. Sopivien kasvinsuojeluaineiden tulee täyttää niitä koskevan lain-säädännön vaatimukset, ja niitä saa käyttää vain niille osoitettuun käyttötarkoitukseen. Nurmenviljelyyn ei ole luomuhyväksytyjä kasvinsuojeluaineita. (Kasvinsuojelu 2017.)

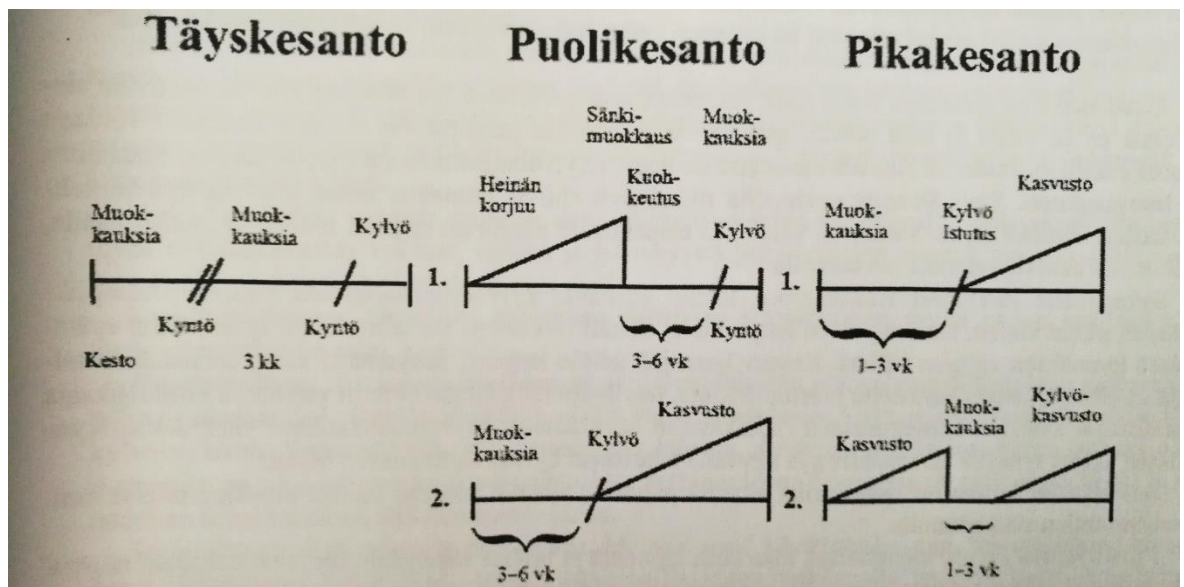
Parhaiten riskitekijöitä hallitaan varautumalla etukäteen eli laatimalla kasvinsuojelusuunnitelma. Tähän tarvitaan muistiinpanoja aiemmista ongelmista. Suunnitelman keskiössä on ongelmien välttäminen, mutta siinä pohditaan myös toimia ongelmien esiintyessä. (Koskimies 1999a, 4.) Nurmien kasvinsuojelussa pahin ongelma ovat rikkakasvit. Ne vievät kasvutilaa, ravinteita ja ovat haitallisia rehussa. Kasvitaudeista vaivaavat lähinnä talvituhosienet ja nurmipalkokasvien tyvi- ja juuristotaudit. Tuhoeläimet voivat vaivata siemenviljelyä. Kasvinsuojelun perustana ovat hyvä pellon peruskunto sekä voimakaskasvuinen, tiheä nurmikasvusto. (Puurunen, Virkajärvi & Nykänen 2010, 49.)

Kasvinsuojelusuunnitelma vaaditaan myös luomusuunnitelmaan. Siinä kerrotaan, kuinka tilan olosuhteet vaikuttavat kasvinsuojeluun, mitä ovat ennaltaehkäisevät toimet ja millaisia kasvinsuojelullisia uhkia on odotettavissa. Viljelykierron vahvuuksia ja heikkouksia pohditaan kasvinsuojelun näkökulmasta. Samalla arvioidaan etukäteen ongelmallisimpia kasvitauteja, tuholaisia ja rikkakasveja sekä suunnitellaan näiden torjuntaa. (Evara 2017a, 17.)

### **3.7.1 Rikkakasvit**

Rikkakasvien säätely tähtää maan rikkasiemenvarastojen vähentämiseen tai sen säilyttämiseen ennallaan. Tärkeintä on koko viljelykierron rikkakasvitilanne varsinkin heikoiten kilpailevien viljelykasvien osalta. Nurmet ovat kierrossa arvokkaita, koska silloin rikkakasvit eivät juurikaan ehdi siementää. Rikkakasvien torjunta jaetaan enakoivaan ja suoraan torjuntaan sekä viljelykasvin kilpailukykyä parantaviin toimiin. (Koskimies & Vanhala 1999a, 82, 85.) Younie (2012, 96) mainitsee myös rikkakasvien leviämistä estävät toimenpiteet. Nurmet ovat muita viljelykasveja parempia kilpailijoita, mutta niiden vanhetessa monivuotisten rikkakasvien määrä lisääntyy (Koskimies & Vanhala 1999b, 88).

Rikkakasvien torjuminen ei välttämättä ole tarpeellista satovuosina, etenkin jos perustaminen on onnistunut hyvin (Puurunen ym. 2010, 54). Täydennyskylvöllä voidaan lisätä nurmen tiheyttä, joka tukahduttaa rikkoja (Koskimies 1999c, 130). Rikkaruohoille jätetään mahdollisimman vähän kasvutilaa silloin, kun viljelykasvi on terve ja kilpailukykyinen. Maanparannus onkin hyvä tapa parantaa viljelykasvin asemaa. Vaihteleva viljelykierto estää rikkakasvien lisääntymistä. Nurmen lopettamisessa hyvä keino on pikakesannointi. Kesannointi tehoaa oikein hoidettuna hyvin kestorikkakasveihin. (Källander 1993, 217, 267, 271, 275.) Se heikentää syväjuurisia rikkoja, mutta tehoaa erityisesti matalajuurisiin lajeihin. Varjopuolena on ravinteiden huuhtoutuminen. (Koskimies 1999b, 108.) Kesantovaihtoehtoja on esitetty kuviossa 1 (Kuvio 1).



Kuvio 1. Kesantovaihtoehdot rikkakasvien säätelyssä (Rajala 2005, 205).

Juuririkkakasvit on hävitettävä edellisten viljelykasvien aikana ennen nurmen perustamista (Junnila 2012, 133). Yksipuolinen nurmiviljely johtaa usein juolavehnäongelmiin, joita voi vähentää viljelemällä niitonurmia korkeintaan kolme vuotta kerrallaan. Kolmantena vuotena maa on muokattava ensimmäisen sadon jälkeen ja kesannoitava syksyyn saakka. Sen jälkeen tulee viljellä kaksi vuotta viljaa, rypsiä tai riviviljelykasveja. Rehun tarpeen vuoksi voidaan viljellä myös yksivuotisia viherkasvustoja. Mahdollisuuksien mukaan tehdään sänkimuokkauksia syksyisin. Yksi mahdollisuus on rikkoa vanha nurmi toisen sadon jälkeen, jonka jälkeen tehdään heti

sänkimuokkaus. Seuraavan vuoden alkukesä kesannoidaan, ja loppukesästä kylvetään nurmi ilman suojaviljaa. (Riesinger 2006b, 70–71.)

Nurmiin kannattaa valita käyttötarkoitukseen kasvurytmiltään sopivia kasveja, jotta voidaan välttyä aukkoisilta kasvustoilta, joissa rikkaruohot pääsevät valtaamaan alaa. Rikkakasvien päästessä vallalle tehdään puhdistusniitto 10–15 senttimetrin korkuiseen kasvustoon (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017]). Yksi niitto kasvukaudessa ei riitä kestorikkakasvien torjumiseen (Koskimies 1999c, 129). Niitto voidaan tehdä jo hyvin aikaisin kasvukaudella, jotta apilan kasvu kiihtyy ja rikkojen heikkenee. Laitumet on niitettävä jokaisen syötön jälkeen, etteivät rikkaruohot ehdi tuottaa siemeniä. Nurmi itsessään ja sen niitto ovatkin parhaat rikkakasvien säätelijät. Viljelyseoksiin tulee valita varjostavia lajeja, ja nurmen pitää olla tiheä ja aukoton. (Källander 1993, 217, 272–273.) Pahaan rikkakasviepidemiaan toimii parhaiten nurmen uusiminen (Junnila 2012, 133).

Rikkakasvit leviävät helposti siemenien, lannan ja työkoneiden välityksellä. Koneiden puhdistaminen on huomattavasti halvempaa ja helpompaa kuin pellolle päässeiden rikkojen poistaminen. (Koskimies ym. 1999, 97.) Äestyksessä on toimittava suunnitelmallisesti, jotta rikkakasvit eivät leviä pientareilta pellolle. Tämän lisäksi tarvitaan mekaanisia menetelmiä. Näitä ovat esimerkiksi juurten kuivatus ja pilkkominen, näännytys, syväkyntö, sänkimuokkaus ja niitto. (Källander 1993, 275.) Syväkyntö on tehokas juolavehnää vastaan, jonka juurakko ei viihdy kovin syvällä. Varjopuolena voi olla viljavuuden heikkeneminen laihan, happaman jankon vuoksi. (Koskimies ym. 1999, 101.)

Sänkimuokkaus savi- ja hiesumailla pitää juolavehnän kurissa, kun taas keveämmillä mailla kyntämättömyys aiheuttaa ongelmia. Sänkimuokkaus on tehokkainta, kun kyntö tapahtuu muutama viikko sen jälkeen juolavehnän alkaessa vihertää. Savisilla mailla ja kosteina syksyinä pelto on kuitenkin usein kynnettävä heti. Nurmissa sänkimuokkausta vastaa nurmen rikkominen äkeellä. (Koskimies ym. 1999, 102–104.) Yksi kasvinsuojelumenetelmä on pimeämuokkaus, jonka johdosta rikkaruohot taimettuvat heikommin valon puutteen vuoksi. Teho vaihtelee 20–50 prosentin välillä. Suomen oloissa toimii äkeen peittäminen tiiviisti valoa pitävällä peitteellä. Pimeämuokkauksesta kärsivät eniten pienisiemeniset rikkakasvit. (Koskimies & Vanhala 1999b, 89–90.)

Viivästetyssä kylvössä pelto muokataan aikaisin kylvökauden kynnyksellä valmiiksi, minkä jälkeen odotetaan rikkaruohojen taimettumista vajaasta viikosta noin kahteen viikkoon. Sitten muokataan matalaan tuhoten taimettuvat rikat ja kylvetään itse viljelykasvi. Orastuminen on nopeaa lämpimässä ja rikkaruohottomassa maassa. Menetelmä toimii kasvukauden ollessa pitkä ja kevätkosteuden säilyessä pellossa. Vaarana on liian syvä muokkaus tai muokkauksen pilaavat sateet. Hieman heikompi vaihtoehto viivästetyille kylvölle on tasausäestys. (Koskimies & Vanhala 1999b, 91–92.) Myös suojavilja voidaan kylvää viivästetysti, sokkoäestää ja sitten rikkaäestää kerran tai kaksi ja kylvää samalla nurmen siemen (Rajala 2005, 214).

Kitkeminen toimii rikkakasvitiheyden ollessa pieni, ja se on rikkakasveille niittoa raskempaa toimenpide. Se on tehtävä ajoissa, jotta estetään siementen variseminen maahan. Esimerkiksi ohdake ja harvakseltaan esiintyvät yksivuotiset rikkakasvit on hyvä kitkeä. Joillakin lajeilla siemenet ovat jo ennen tuleentumista elinvoimaisia, joten nämä rikkakasvit on korjattava talteen ja hävitettävä huolellisesti esimerkiksi polttamalla. (Koskimies 1999b, 120.)

Tutkimuksissa on todettu yhteys maan matalan viljavuuden ja rikkakasvien menestymisen välillä (Younie 2012, 98). Viljelykasvia on lannoitettava riittävästi, jotta se kykenee kilpailemaan rikkojen kanssa. On kuitenkin huomioitava, että rikkakasvien siemenet kulkevat suhteellisen muuttumattomina naudan mahaan läpi. Kompostointi ja ilmastus tuhoavat siemeniä suoraan tai saavat ne itämään ja siten lopulta kuolemaan. Karjanlanta yleensäkin voi suosia joitakin rikkakasveja esimerkiksi itämisestä nopeuttamalla. (Källander 1993, 217, 265.) Varsinkin nurmen vaurioituessa liete ja virtsa suosivat juolavehneä (Koskimies 1999c, 130).

### **3.7.2 Taudit, tuholaiset ja talvituhot**

Talvituhot nurmilla aiheuttavat ympäristötekijät ja sienitaudit (Parikka 2012, 128). Vanhenevissa nurmissa voi olla lehtilaikkutauteja, jotka sijoituessaan myöhemmin kasvukaudelle eivät ole kovin haitallisia. Apilaa vaivaa apilamätä, varsinkin sen viljelyn yleistyessä. Toinen apilan tauti on juurilaho, joka johtuu yleensä raskaiden korneiden ja laiduntamisen aiheuttamista juurivaurioista, joihin taudinaiheuttajat pääsevät tarttumaan. (Puurunen 2010, 57.)



Ympäristötekijöistä talvehtimista vaikeuttavat kylmyys ja jääpöly. Kasvien vararavinto voi loppua, niiden juuristoon voi kertyä myrkyllisiä aineita tai ne voivat tukehtua. Rouste voi katkoa juuria ja irrottaa kasveja maasta. Ympäristötekijöiden aiheuttamiin talvituhoihin vaikutetaan pellon muotoilulla, jottei vesi seiso missään kohti. Suojaviljan sänki kerää lunta ja suojelee siten jääpölyltä. Karaistuminen syksyllä on tärkeää. (Hannukkala 1999, 40.) Apilanurmea perustettaessa on muistettava, että hyvin tiheäksi kylvetty kasvusto harvenee yleensä eniten (Rajala 2005, 325).

Talvituhoja nurmiheinille aiheuttavat sienitaudeista lumihome, pahkulasienet ja pohjanpahkasieni (Puurunen 2010, 57). Ensimmäisenä mainittu esiintyy koko Suomessa, tartuttaa kasvit syksyn kosteissa oloissa ja leviää lumipeitteen alla. Lumihomelle altistavat erityisesti lumentulo routaantumattomaan maahan sekä pitkään kestävä lumipeite. Sille ovat alttiita varsinkin kylänurmikka, raiheinät ja nurminata. Pohjanpahkasieni esiintyy Keski- ja Etelä-Suomessa, ja haittaa varsinkin lumipeitteen pysyessä yli puoli vuotta. Pohjois-Suomessa sientä on kaikkialla luonnossa. Pahkat säilyvät maan pintakerroksessa useita vuosia. (Parikka 2012, 128–129.)

Pahkulasienistä nurmia vaivaavat rusko- ja mustapahkulasieni. Ensiksi mainittu viihtyy leudon talven alueilla, kun taas mustapahkulasieni on pohjoisten seutujen vaiva. Lumihomeen ja pohjanpahkasienen tavoin ne tarttuvat syksyllä ja kasvavat lumen alla. Myös näiden tuottamat pahkulat säilyvät itämiskykyisinä useita vuosia. Talvituhoisienä ehkäistään välttämällä myöhäistä typpilannoitusta. (Parikka 2012, 128–129.) Talvituhoilta vältytään parhaiten ajoittamalla viimeinen niitto oikein. Nurmen tulee karaistua syksyllä ja kerätä hiilihydraattivarastoja. Sopiva aika niiton ja kasvukauden lopun välillä on tällöin neljästä viiteen viikkoa. (Puurunen 2010, 55.)

Yleisimmin apilamätä on puna-, valko- ja alsikeapilassa, mutta sitä on tavattu myös veriapilassa, persianapilassa, maa-apilassa sekä mailas-, virna- ja mesikkälajeissa. Mitä kosteampaa on, sitä paremmin sen rihmastot kasvavat. Alle 60 prosentin ilmankosteudessa kasvu pysähtyy. Sieni kasvaa jopa nollassa asteessa. Pahkat säilyvät viljelymaassa elinkykyisinä kuudesta seitsemään vuotta, kestävät kuivuutta ja pakkasta sekä mekaanisia ja viljelytekniisiä keinoja. (Hannukkala 2012, 130.)

Viljelyyn valitaan apilamätää kestäviä lajikkeita, vahvaa kantaa vakiinnutetaan ja poistetaan liian rehevä kasvusto loppusyksyllä. Taudinaiheuttajat pitäisi poistaa

maan pinnalta syväkynnön avulla. Apilamätää ennaltaehkäistään pitämällä muutama vuosi väliä viljelykierrossa. (Riesinger 2006b, 62–63.) Pahkoja voi kuitenkin syntyä rikkakasveissa, ja muilla lohkoilla, suojakaistoilla tai pientareilla pahkoista syntyneet itiöemät voivat tuottaa leviäviä itiöitä. Siksi kasvinvuorotus ei välttämättä onnistu. Seosviljely heinien kanssa vähentää riskiä apilamätään, samoin kuin sopivan tiheä mutta ilmava kasvusto. Karaistuminen ennen talvea auttaa kestäämään apilamätää. (Hannukkala 2012, 130–132.)

Juurilaho johtuu stressistä ja vaurioista. Syynä voivat olla halla, hyönteiset, madot tai mekaaninen vaikutus. Tautia lisäävät kasvanut korjuumäärä, myöhäinen korjuu ja nurmen ikääntyminen. Myöhäiset lajikkeet eivät ole niin herkkiä juurilaholle. (Puurunen ym. 2010, 54.) Juurilaho on tärkein syy apilan häviämiseen vanhoista seosnurmista. Tuhoja voidaan välttää apilan hyvinvointia, karaistumista ja syksyn vararavintojen keruuta auttavalla viljelytekniikalla. (Hannukkala 2012, 132.)

### **3.8 Sadonkorjuu**

Laitumien sadonkorjuu toteutetaan luvussa 1.3 kuvatulla tavalla. Siihen pätevät kuitenkin myös tässä luvussa esitetyt maan tallautumiseen ja viimeisen niiton ajoitukseen liittyvät asiat. Satotilastoissa on esitetty myös laidunnurmien keskimääräiset satotasot.

Nurmirehun korjuuketjussa tärkeää on muistaa aikataulutus, hävikin välttäminen, hygienia, sopeutumiskyky, yhteistyö sekä alhaiset pääoma- ja käyttökustannukset (Riesinger 2006b, 128). Sadonkorjuun ajoituksessa kiinnitetään huomiota rehuarvoon, korjuuajan säähän, maan talleantumisriskiin sekä siihen, millaisia vaikutuksia ajankohdalla on seuraavaan satoon. Puna-apilan kasvurytmiin sopii 2-niittojärjestelmä, jolloin juuristo ehtii vahvistua ja talvenkestävyys paranee. Yleensä tässä järjestelmässä kuiva-ainesato on suurin. Lypsykarjan kohdalla rehuarvo on keskeinen, mutta lihakarjan kohdalla huonompikin rehuarvo riittää ja sato voidaan korjata vanhempana. (Rajala 2004, 322–323.)

Tavalliset korjuukoneet ja säilöntäaineet soveltuvat myös palkokasvipitoisille nurmille. Talvehtimisen vuoksi sänkeä on jätettävä 8–10 senttimetriä ainakin viimeisellä niitolla. Tämä edistää myös nurmen jälkikasvua ja vähentää altistumista juurilaholle. (Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa, [viitattu 6.10.2017].) Sadonkorjuu tehdään kuivissa olosuhteissa maan tiivistymistä välttäen. Apilan häviäminen nurmista voi johtua maan talleamisesta märkänä tai esimerkiksi heinän paalauksesta. Suojavilja puidaan yli 15 senttimetrin sänkeen, sillä se suojaa talvella apilan orasta. Oljet kannattaa kerätä pois, mutta vähäinen olkimäärä voidaan silputa tasaisesti pellon pintaan. Sadon laatua parantaa, kun keväällä pitkä sänki niitetään maahan tai kerätään pois pellolta. (Rajala 2004, 317, 322.)

Ravintoainetappioita voidaan vähentää leveällä ja ilmavalla karholla. Korjatessa karhon tulee olla paksu ja leveä, jotta noukin täyttää silppurin tai paalikammion tasaisesti. Siiloon tai torniin tehtäessä sopiva rehusilpun pituus on kahdesta neljään senttimetriä. Tiivistäminen ja peittäminen on tehtävä heti kuin mahdollista, paalit tulisi muovittaa kahden tunnin sisällä. Mieluiten muovittaminen tulisi tehdä lopullisessa varastopaikassa, mutta muussa tapauksessa tulee ennen paalien siirtoa odottaa ainakin pari päivää, jotta ylipaine paalissa on ehtinyt laskea. Toinen hyvä ajankohta on kolmen viikon kuluttua sadonkorjuusta, jolloin säilöntäprosessi paalissa on loppunut. (Riesinger 2006b, 114, 128–130.)

Apilaa ja nurmiheiniä sisältävät nurmet tuottavat kuiva-ainesatoa enemmän kahdella kuin kolmella korjuulla. Useammalla korjuulla energia- ja proteiinipitoisuus ovat kuitenkin korkeammat. Hehtaaria kohti tuotettu energiamäärä on kuitenkin pienempi kuin kahden niiton systeemissä. (Riesinger 2006b, 86.) Kun apila on tulossa tai tullut nupulle, niitetään ensimmäinen säilörehusato. Apila soveltuu säilörehuksi aina kukinnan alkuun asti. Kuivaa heinää apilanurmesta tehdään kukinnan alusta täyskukintavaiheeseen. Apilan juuristo vahvistuu, kun sato korjataan ensimmäisenä satovuotena vasta kukinnan alettua. Heinäkasvien sulavuus laskee nopeammin kuin apilan. Heinäkasvinurmet niitetään yleensä 4–5 päivää aikaisemmin kuin apilanurmet. (Rajala 2004, 324.)

Viimeisen korjuun ajoittaminen on tärkeä talvehtimisen kannalta. Niitto tai laiduntaminen on tehtävä niin myöhään, ettei ole riskiä jälkikasvusta ja siten ravinnevaras-

tojen ennenaikaisesta käytöstä. Karaistuminen ennen talvea tarkoittaa varastohiili-hydraattien keräämistä juuriin, korteen ja ruotien alaosiin. Lisäksi energia- ja vesiai-neenvaihdunta hidastuvat. Varastoravintojen kertyminen vie noin kolme viikkoa. Korkea sänki sitoo lunta ja suojaa nurmipalkokasvien kasvupisteitä pakkasvau-riolta. Korjuiden määrä kasvukaudella riippuu paitsi ilmastosta myös lajeista, sillä hitaasti jälkikasvuun lähtevät korsiheinät tarvitsevat syksyllä enemmän aikaa karais-tumiseen. Siksi ne kannattaa korjata vain kahdesti, kun lehtiheinistä sato voidaan ottaa kolmannenkin kerran. (Riesinger 2006b, 65–66, 75.)

Rehujen säilömiseen saa eläintuotannon ehtojen mukaan käyttää komission ase-tuksessa (EY) 889/2008 liitteessä VI kohdassa e eli entsyymit ja mikro-organismit mainittuja lisäaineita. Käytöstä on tehtävä selvitys eläintenhoitosuunnitelmaan, jos käytetään sorbiini-, maito-, muurahais-, propioni-, sitruuna- ja etikkahappoja. (Evira 2017b, 18.) Asetuksessa mainitaan, että säilörehun valmistuksen lisäaineiksi sopi-vat hiivat, entsyymit ja bakteerit. Maito-, muurahais-, propioni- ja etikkahappo sallii-taan vain sääolojen estäessä riittävän käymisen. (EY 889/2008.)

### 3.8.1 Määrä- ja laatuvaatimet

Källander (1993, 362) toteaa käytännönläheisesti, että nurmirehun laatuun vaikut-tavat kasvilajien ominaisuudet, viljelytoimet ja käsittely korjatessa ja varastoidessa. Rinteen ja Sairasen (2010) mukaan säilörehun laatuun vaikuttaa kuusi tekijää. En-simmäinen on sulavuus, jota kuvataan D-arvolla. Rehun kemiallinen koostumus ja säilönnällinen laatu ovat tärkeitä. Jälkilämpenemisherkkyys on myös laatu tekijä. Li-säksi rehusta tarkastellaan aistinvaraista laatua sekä haitallisten aineiden osuutta. Viimeiseksi mainittuun kuuluvat muun muassa myrkylliset kasvit, jäämät, haitalliset mikrobit ja niiden eritteet. (Rinne & Sairanen 2010, 16.)

Laatuvaatimukset perustuvat nurmirehua syövään eläimeen. Käyttötarkoitus, eläin-ryhmät ja ruokintateknologia asettavat erilaisia tavoitteita. Hiehot ja joutilaat emo-lehmät voivat syödä lypsylehmiin verrattuna energiaköyhempää rehua, jotta este-tään eläinten liiallinen lihominen. (Rinne & Sairanen 2010, 16–17.) Nurmirehun käyt-tökohteen mukaan päätetään korjuuajankohta, joka vaikuttaa sadon laatuun ja mää-rään. On huomioitava, että kuiva-ainesadon kasvaessa ruokinnallinen laatu alenee.

Säilö- ja laidunrehun tulisi olla hyvin sulavaa ja energiapitoista. Kuivaheinäsadon taas halutaan olevan kuiva-ainepitoista ja matalaenergistä. Se on myös täyttävää, sillä samaa energiamäärää varten eläimen on syötävä enemmän kuiva-ainetta. (Seppänen & Yli-Halla 2016, 92.) Kokoviljasäilörehulla on melko matala sulavuus ja valkuaispitoisuus (Rinne & Sairanen 2010, 18).

Laatuun vaikuttavat korjuuajankohta, kasvilajivalinta ja lannoitus. Eri nurmikasvilajit kehittyvät eri tahdissa, ja niiden rehuarvo alenee eri tavalla. Kivennäisainekoostumusta voidaan nostaa kaksisirkkaisilla kasveilla kuten apiloilla, jotka sisältävät runsaasti kalsiumia ja magnesiumia. Kestorikkakasvit alentavat rehun maittavuutta ja rehuarvoa. Niiden kivennäisainekoostumus voi olla haitaksi tuotantoeläimille ja aiheuttaa esimerkiksi laidun- ja poikimahalvauksia. (Seppänen & Yli-Halla 2016, 92–93, 99.)

Apilasäilörehua korjattaessa korjuuajankohdilla on vähäinen vaikutus kokonaissadolle. Kakkossadon laatu kuitenkin riippuu osittain ensimmäisen korjuun ajoittamisesta. Aikainen korjuu ennen apilan nupulle tuloa ja timotein tähkimistä laskee toisen sadon ruokinnallista arvoa, sillä tällöin toisen sadon kasvusto korsiintuu runsaasti. Toisen sadon ruokinnallinen arvo heikkenee ensimmäiseen verrattuna kuitenkin huomattavasti hitaammin. Myöhäinen ensimmäisen sadon korjuu taas tarkoittaa, että jälkisatoon tulee hitaasti ja vähän korsiintuvia apila- ja heinäkasveja. Kakkossadon viivästyessä laatu heikkenee alimpien lehtien kellastuessa. (Rajala 2005, 323–324.)

Ruokinnalliseen laatuun vaikuttavat myös säilönnän aikana tapahtuvat muutokset. Onnistuessaan säilöntä minimoi rehuarvon tappiot ja varmistaa turvallisen rehun käytön. Laatua kuvaavat happamuus, maitohapon määrä, haihtuvien rasvahappojen osuus, sokeripitoisuus, etanoli sekä ammoniakki ja liukoinen typpi. Happamuuden myötä rehun mikrobiologinen tila vakiintuu, kun maitohappoa muodostuu anaerobisessa käymisessä. Maitohapon ja haihtuvien rasvahappojen pitoisuus korreloi käymisen astetta. Virheikäminen muodostaa haihtuvia rasvahappoja eli etikka-, propioni- ja voi-happoa. Sokeripitoisuus on tärkeä biologisia säilöntäaineita käytettäessä. Ammoniakki kuvaa typpiaineiden hajoamista eli laadun heikkenemistä. (Rinne & Sairanen 2010, 16, 19–20.) Rehuhygieniä on tärkeää, sillä lantaperäiset mikrobit

lisäävät voihappobakteerien itiöiden määrää ja heikentävät siten rehun laatua (Kurki 2010a, 69).

### 3.8.2 Säilörehu

Lähes kaikki kasvit voidaan säilöä rehuksi, mutta tyypillisimpiä ovat heinät, palkokasvit ja kokoviljat. Paikoin ilmasto estää tehokkaan kuivaheinän teon, jolloin säilörehu on järkevä vaihtoehto. Prosessi perustuu hallittuun käymiseen, joten rehu on saatava hapettomiin olosuhteisiin. Kolme pääsääntöä ovat nopea ilman poistaminen, nopea maitohapon tuotanto pH:n laskemiseksi ja jatkuva hapettomuus varastoinnin aikana. Näihin päästään silppuamalla heinä korjatessa ja säilömällä se nopeasti ja asianmukaisesti. Hapettomuus estää aerobisten bakteerien, hiivan ja homeiden kasvun rehussa. Nopea pH:n lasku rajoittaa myös proteiinin hajoamista. (Blair 2011, 74–75.) Säilöntäaineina toimivat muurahaishappo sekä muiden happojen seokset. On myös mahdollista käyttää biologisia säilöntäaineita yksin tai yhdistettynä happoihin. (Jaakkola ym. 2010, 89.)

Hyvä säilörehu pysyy stabiilina, ja sen koostumus ja lämpötila eivät muutu sen saavutettua hapettomat ja happamat olosuhteet. Kuiva-ainepitoiset rehut eivät tiivisty hyvin, jolloin hapettomuuden saavuttaminen on haastavaa. Maitohappokäyminen on niissä myös vähäisempää. Toisaalta yli 30–35 prosentin kuiva-ainepitoisuus vähentää tiettyjä haitallisia mikro-organismeja luonnostaan. Märkä kasvusto on erittäin haastavaa säilöä onnistuneesti. (Blair 2011, 75–76.)

Esikuivattu säilörehu on yleinen korjuutapa, joka säästää turhan veden kускаamiselta. Rehu pysyy myös tuoresäilörehua sulempana eikä siitä synny puristenestettä. Korjuutapa lisää kuitenkin konekustannuksia, tekee riippuvaisemmaksi säistä ja lisää vaiheita korjuuseen. Korjuutappiot ovat myös suuremmat tuoresäilörehuun verrattuna. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 81.) Esikuivaaminen parantaa rehun säilömisprosessia ja syöntilaatua. Varsinkin pyöröpaalauksessa muovi- ja paa-linkäsittelykustannukset laskevat, kun ei kerätä, paalata, muoviteta ja kuljeteta turhaa vettä. Esikuivaaminen vähentää myös kuivituksen tarvetta ja kustannuksia. (Younie 2012, 149.)

Kuivamiseen vaikuttaa, niitetäänkö rehu karholle vai koko työleveydelle, kuinka voimakkaasti kasvusto murskataan ja millä nopeudella ajetaan (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 81). Tutkimusten mukaan leveälle niitetty ja ennen korjuuta karhottettu rehu sisältää 5–10 prosenttia enemmän kuiva-ainetta kuin karholle niitetty (Riesinger 2006b, 121). Maa ei kuitenkaan saa olla märkää. Pöyhimiseen verrattuna leveä niitto on tehokkaampaa. Riskejä siinä ovat lisäkustannus karhottamisesta, suuremmat hävikit sateen sattuessa ja lisääntynyt rehun kosketus maahan. Ruot-salaisessa tutkimuksessa kustannukset olivat karholle niittoon verrattuna kymmenen prosenttia alhaisemmat, koska paalaus ja paalien käsittely kuiva-ainepitoisempina oli edullisempaa. Karholle niittoon verrattuna lyhyempi kuivumisaika vähentää sateen riskiä. (Younie 2012, 150–151.)

Laakasiilorehun kuiva-aineen pitäisi olla kaksoissilppurilla tai noukinvaunulla korjattuna alle 30 ja tarkkuussilppurilla kerättynä 30–35 prosenttia. Pyöröpaalauksen tavoite on 30–45 prosenttia kuiva-ainetta. (Suokannas, Nysand & Niskanen 2010, 81.) Esikuivaamisen tulisi tapahtua 8–24 tunnissa, sen jälkeen karho alkaa lämmetä ja rehu pitäisi kääntää. Mitä pidempään rehu on luokona ja mitä kauemmin kuivaaminen pitkittyy, sitä suurempia ovat rehun hengityksestä johtuvat kuiva-aine-, proteiini- ja energiahävikit. (Riesinger 2006b, 121–122.) Samalla kasvaa riski sateen tai mekaanisen vaikutuksen aiheuttamaan ravinnehävikkiin. Kuivumista edistää niittäminen ainakin 7–8 senttimetrin sänkeen, jolloin sulamattomin osa heinän tyvestä ei päädy rehuun. (Younie 2012, 149–150.)

Mikäli apilasäilörehusta puolet tai enemmän on nurmiheiniä, on korjuuajankohta määriteltävä niiden mukaan hyvän valkuaispitoisuuden saavuttamiseksi (Källander 1993, 367). Apilasäilörehun valmistuksessa suositellaan esikuivatusta (Rajala 2004, 324). Nurmipalkokasveilla on nurmiheiniin verrattuna parempi puskuroidiskyky, ja maitohappokäymisessä tarvittava sokeripitoisuus on alempi. Luoko olisi hyvä murskata niiton yhteydessä, ja kuiva-ainepitoisuudeksi tulisi saada noin 40 prosenttia. Apilapitoisuuden ollessa suuri on vältettävä liiallista silppuamista, ettei rehusta tule liian tiivistä ja puuromaista. Säilöntäaineen käyttäminen on suositeltavaa. Korjuun tulee tapahtua 48 tunnin sisällä niittämisestä. (Riesinger 2006b, 119–120.)

### 3.8.3 Kokovilja- ja vihantasäilörehu

Uudistusvaiheen suojavilja voidaan puida tai korjata vihanta- tai kokoviljasäilörehuksi (Puurunen & Mero 2010, 8). Kokoviljasäilörehu korjataan taikinatuleentumisasteella, jolloin säilöntäominaisuudet ovat parhaimmillaan. Kokoviljasäilörehu jakaa työhuippuja ja pienentää rehuviljan sääriskiä. Ohra on paras sulavuudeltaan ja rehuarvoltaan, mutta myös kevätvehnä soveltuu hyvin kokoviljasäilörehuksi. Palkokasvien, kuten herneen, virnojen ja härkäpavun, lisääminen viljan sekaan nostaa rehuarvoa. Suoraan kasvuston korjaavilla koneilla vähennetään merkittävästi jyvähävikkiä. Niittosängin tulisi olla ainakin kymmenen senttimetriä, ettei multaa joutuisi rehuun. Yksivuotinen raiheinä toimii hyvin pyydyskasvina kokoviljasäilörehun alla. Se torjuu myös rikkoja ja tuottaa syksyllä hyvin satoa. (Huuskonen, Sairanen & Nykänen 2010, 40–41.)

Kokoviljasäilörehun säilöntä vastaa nurmisäilörehun säilöntää, jos se tehdään taikinatuleentumisvaiheessa. Perustana ovat hapettomat ja happamat olosuhteet, mihin päästään luontaisen käymisen ja säilöntäaineen avulla. Säilöntää helpottavat kohtuullinen sokeripitoisuus ja pieni puskurikapasiteetti. Korkean kuiva-ainepitoisuuden vuoksi rehu on herkkä jälkipilaantumaa siilon avaamisen jälkeen. Korjuussa on huomioitava, ettei vaurioiteta alla olevaa nurmea esimerkiksi märissä olosuhteissa. (Jaakkola, Saarisalo & Heikkilä 2003, 31–33.)

Vihantavilja korjataan tähkälle- tai röyhylletulovaiheessa. Jyväsato puuttuu tällöin, joten sato koostuu vain korsista ja lehdistä. Korjuu voi tapahtua laiduntamalla, niittorehuna tai säilörehuksi. Viimeisenä vaihtoehtona se tuottaa kuitenkin paljon puristetettua, koska vihantaviljassa on vain vähän kuiva-ainetta. Laiduntamisessa taas vihantavilja kestää tallausta huomattavasti paremmin kuin monivuotiset nurmet. Vihantaviljaksi soveltuvat kaikki viljat. Satoa saadaan käytännössä kerran huonon jälkikasvukyvyn vuoksi. (Joki-Tokola 2003, 16–17.)



### 3.8.4 Kuiva- ja säilöheinä

Kuivaheinä kuivatetaan auringossa, jotta mikrobiologinen toiminta kasvissa estyy ja se voidaan säilöä myöhempää ruokintaa varten. Kuiva-ainehävikki vaihtelee viidestä viiteenkymmeneen prosenttiin riippuen säästä. Kuuma, kuiva, tuulinen sää yhdistettynä asianmukaiseen rehun käsittelyyn vähentää tappioita. Sateet huuhtovat valkuaisaineita, fosforia, kaliumia, karoteenia ja sulavuuskomponentteja. Lehdet kuivavat usein kosteita varsia nopeammin. (Blair 2011, 70.) Ongelmana ovat varsinkin nurmipalkokasvit, joiden lehdet ovat hauraat mutta varret vahvat. Tavoitteena kuivaheinälle on ainakin 82–88 prosentin kuiva-ainepitoisuus. (Younie 2012, 139–140, 147.)

Huono kuivatus voi johtaa homehtumiseen. Homeiden aiheuttamat mykotoksiinit ovat haitallisia niin tuotantoeläimille kuin maataloustyöntekijöille. Erilaisilla maatalouskoneilla voidaan nopeuttaa kuivumista, kun ilma pääsee kiertämään paremmin heinän seassa. Koiranheinä, timotei ja ruokonata kuivuvat nurmipalkokasveja ja raiheiniä nopeammin. Ylimääräinen mekaaninen käsittely aiheuttaa usein lehtitappioita erityisesti apiloilla ja muilla nurmipalkokasveilla. Paalaaminen kuiva-ainepitoisuuden ollessa 600–700 grammaa kilossa ja tämän jälkeinen keinotekoinen kuivatus ovat vähentäneet mekaanista hävikkiä merkittävästi. (Blair 2011, 70–71.)

Vilja voidaan korjata maitotuleentumisvaiheessa kuivaheinäksi. Ruokinnallinen laatu on tällöin verrattavissa täysikasvuiseen heinään. Heinän ruokinnalliseen laatuun vaikuttaa suuresti pelloilla tapahtunut hävikki. Karja ei myöskään usein osaa erottaa rikkakasveja heinästä, jolloin ne voivat aiheuttaa ongelmia tuotantoeläimille. (Blair 2011, 73–74.)

Säilöheinän kuiva-ainepitoisuuden tulisi olla 45–85 prosenttia. Onnistunut säilöntä edellyttää hapettomuutta ja suurta kuiva-ainepitoisuutta. Säilöntäaineista tehokkaimpia ovat propioni-, bentsoe- ja sorbiinihappo. Näiden teho riippuu rehun pH:sta. Biologisten säilöntäaineiden toimivuus taas kytkeytyy rehun kuiva-ainepitoisuuteen. Erilaisia biologisten säilöntäaineiden ja happojen yhdistelmiä voidaan myös käyttää. (Jaakkola ym. 2010, 89.)

Mitä myöhemmin rehu korjataan, sitä vaikeampi se on säilöä ilmatiiviisti. Kuiva-ainepitoisuuden kasvaessa bakteereista johtuva virhekäymisriski laskee, jolloin pH-tavoite on asetettava suhteessa kuiva-ainepitoisuuteen. Happamuudesta on kuitenkin hyötyä säilönnässä. Luontaista käymistä ei juurikaan tapahdu, ja säilöntäaineiden maitohappobakteerit lisäävät käymistä aina 60 prosentin kuiva-ainepitoisuuteen saakka. (Jaakkola ym. 2010, 89.)

### 3.8.5 Satotilastot

Nurmen satoon vaikuttavat useat lohkon ominaisuudet: maalaji, viljavuus, sateisuus, leveysaste, korkeus merenpinnasta, kaltevuus, asema, kasvilajisto ja hoito. Kuukausittaista ja vuosittaista vaihtelua aiheuttavat päivänpituus, lämpötila ja kosteus. Mitä pienempää vaihtelua on, sitä helpompaa on viljely. Kasvun ollessa tasaisempaa eläintiheyden suunnittelu yksinkertaistuu. On muistettava, että emolehmätuotanto perustuu usein melko tuottamattomaan maahan, jolla ei ole toista käyttökohdetta. Siksi korkea eläintiheys ei ole aina menestyksen mittari, vaan on huomioitava, milloin se on osaavan johtamisen ja milloin hyvien peltojen mahdollistamaa. (Newton 2004, 16, 43.)

Luomunurmen osuus kokonaissadosta oli esikuivatulla säilörehulla 14,3 prosenttia vuonna 2015 ja 13,1 prosenttia vuonna 2016. Tuorerehulla vastaavat luvut olivat 20 ja 29,5 prosenttia. Kuivaheinää tuotettiin luomuna kokonaissadosta 16,1 prosenttia vuonna 2015 ja 16,3 prosenttia vuonna 2016. (Luomusato 2017.) Hehtaarisadot vaihtelevat nurmen eri käyttökohteiden mukaan. Taulukossa 3 on eritelty erilaisten luomunurmien satotasot vuosina 2012–2016. Satotasot ovat vaihdelleet kasvukauden olosuhteiden mukaan. (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Luomunurmen sato kg/ha käyttökohteittain vuosina 2012–2016 (Luomusato 2017).

Käyttö	Kuivaheinä	Esikuivattu	Tuore-	Tuorerehu
Vuosi		säilörehu	säilörehu	

<b>2012</b>	3470	12150	12750	9470
<b>2013</b>	3270	11500	9350	6870
<b>2014</b>	3760	12310	11910	7090
<b>2015</b>	3590	13050	11570	5660
<b>2016</b>	3870	11640	9590	8470

Maan keskimääräinen satotaso vuonna 2016 oli kuivaheinällä 3540, esikuivatulla säilörehulla 15 790, tuoresäilörehulla 13030 ja tuorerehulla 7330 kiloa hehtaarilta (Viljelykasvien sato 2017). Tällöin voidaan laskea, että luomun satotaso näihin verrattuna on kuivaheinässä 109, esikuivatulla säilörehulla 74, tuoresäilörehulla 74 ja tuorerehulla 116 prosenttia. Mielenkiintoista on, että luomukuivaheinän ja tuorerehun satotasot ylittävät maan keskisatotason.

Taulukossa 4 on esitetty Pohjanmaan satotasot kuivaheinän, esikuivatun säilörehun sekä kokovilja- ja vihantaviljasäilörehun osalta. Sulkuihin on laitettu korjuuala hehtaareina, joihin tilasto perustuu. (Luomusato ELY-keskuksittain 2017; Taulukko 4.) Vuonna 2017 Pohjanmaalla oli 411 luomumaatalousyritystä, joista kotieläimiä oli 98:lla. Luomuviljeltyä peltoalaa oli 21 292 hehtaaria. Keskimääräinen pinta-ala maatalousyrityksessä oli 51,8 hehtaaria. (Luomutilat ja tuotantoala 2017.) Nurmea viljeltiin Pohjanmaalla 10 559 hehtaarilla (Luomuhyväksytyt tuotantoala 2017.)

Taulukko 4. Luomusato (kg/ha) ja viljelyala (ha) vuosina 2014–2017 (Luomusato ELY-keskuksittain 2017.)

<b>Käyttö</b>	<b>Kuivaheinä</b>	<b>Esikuivattu</b>	<b>Kokovilja-</b>	<b>Vihantavilja-</b>
<b>Vuosi</b>		<b>säilörehu</b>	<b>säilörehu</b>	<b>säilörehu</b>
<b>2014</b>	4070 (900)	11750 (5800)	8620 (200)	11900 (100)
<b>2015</b>	3970 (900)	15100 (5700)	5950 (1000)	6010 (200)

<b>2016</b>	4030 (1200)	10 370 (7700)	9590 (700)	-
<b>2017</b>	3590 (600)	12430 (8400)	8960 (1000)	-

## 4 EMOLEHMÄYRITYKSEN SIIRTYMINEN LUOMUTUOTANTOON

Onnistunut siirtyminen luomutuotantoon vaatii huolellista valmistelua ja suunnittelua. Källander (1993) näkee siirtymisen vaiheina. Ensiksi on hankittava tieto siirtymis- ja viljelytavoista sekä varmistuttava omasta kiinnostuksesta ja motivaatiosta. Tiedon keruun ohessa maatalousyrittäjä voi kokeilla luonnonmukaista viljelyä siihen varatulla pienemmällä alueella. Tämän jälkeen aloitetaan varsinainen suunnittelu-työ, jossa määritetään yleispiirteinen toimintasuunnitelma eli päämäärä, siirtymisstrategia eli keino ja tarkistetaan siirtymisen seuraukset. Siirtymispäätöksen synnytyä otetaan viimeistään yhteyttä luonnonmukaisen viljelyn neuvojaan. (Källander 1993, 477, 482.)

Hyvän suunnittelun avulla minimoidaan siirtymään liittyvät riskit ja epäonnistumiset. Samalla löydetään heikkoudet ja ongelmakohdat, jolloin niihin voidaan varautua ajoissa. Suunnittelussa on tärkeää huomioida valtion tukipolitiikka ja eri tukien ehdot pitkällä tähtäimellä. Maatalousyrittäjä saa suunnittelun myötä rohkeutta ja varmuutta siirtymän toteuttamiseen. Suunnittelun ytimessä on muutostarpeiden huomiointi maatalousyrittäjän nykytoiminnassa sekä varautuminen näihin muutoksiin suunnitelmallisesti. (Rajala 2005, 7.)

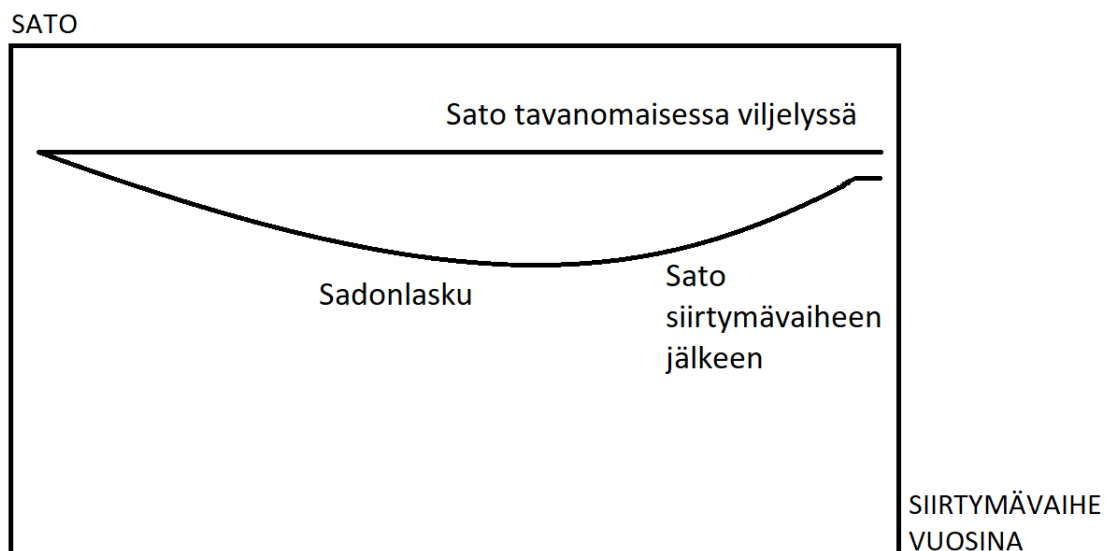
Luonnonmukaiseen tuotantoon siirryttäessä maatalousyrittäjäkohtaiset tekijät vaikuttavat siihen, millaisia muutoksia käytännössä tarvitaan. Tilannekohtaisia tekijöitä ovat muun muassa maatalousyrittäjän sijainti, maalajit, peltojen kasvukunto, eläintiheys, viljelykasvien valikoima ja lannoituksen voimaperäisyys. Tyypillisiä haasteita on esitetty luettelossa 2. Nautakarjatiloihin suurimpia muutoksia ovat typpilannoituksen haltuunotto apila-heinäurmilla, apilanurmien viljelytekniikan ja korjuun käytännöt sekä karkearehualan suurempi tarve. Muutoksia voi tulla myös viljelykiertoon, laiduntamiseen ja lannan käsittelyyn. Maan kasvukunnon merkitys korostuu. (Rajala 2005, 9.)

**Luettelo 2.** Luonnonmukaiseen tuotantoon siirtymisen tyypillisiä haasteita ovat (Rajala 2005, 9):

- kuivatus- ja/tai tiivistymisvauriot pelloissa
- vähämultaisten (savi- ja hiesu)maiden siirtäminen luomuun
- rikkakasvien hallinta

- kasvava riippuvuus sääoloista
- ammattitaito ja osaaminen
- uuden viljelytekniikan käytön vaikeudet ja väärinymmärrykset
- työn tarpeen kasvu
- satotason lasku erityisesti siirtymävaiheessa
- taloudellinen epävarmuus
- uudet investoinnit
- hankaluudet pitkälle erikoistuneissa tuotantosuunnissa.

Siirtymävaiheessa satotasot voivat laskea biologisista syistä. Siihen vaikuttavat aikaisempi viljely ja sen laajuus, siirtymisen nopeus, kasviraavinteiden saatavuus siirtymävaiheessa ja siirtymisen valmistelu. Alhaisimmat sadot saadaan ensimmäisenä neljänä vuotena, jonka jälkeen ne alkavat kasvaa ja lopulta vakiintuvat jollekin tasolle (Kuvio 2). Siirtymävaiheessa maan biologia muuttuu, kun ravinteita yhtä aikaa sitoutuu humukseen ja toisaalta niiden vapautumista pyritään voimistamaan ja nopeuttamaan. (Källander 1993, 478, 480.)



Kuvio 2. Sadon aleneminen siirtymävaiheen aikana (Källander 1993, 478).

Rajalan (2005) mukaan karjatilän luomuun siirtymisen suunnittelu aloitetaan laske-  
malla nykyinen eläinyksikkömäärä ja eläintiheys. Tasapainon ja rehuomavaraisuus-

den vuoksi tavoitteena on korkeintaan 0,8 eläinyksikköä hehtaaria kohti. Ravinnetaseiden kannalta optimi olisi noin 0,4–0,6 eläinyksikköä. Suositeltava enimmäiseläintiheys on 1,5 eläinyksikköä hehtaarille. (Rajala 2005, 17.)

#### 4.1 Siirtymävaihesuunnitelma

Siirtymävaihesuunnitelmaa ennen selvitetään lähtötilanne. Siihen määritellään pitkän ja lyhyen aikavälin työvoima, viljelykasvit, maan kunto ja tilusten sijainti viljelykierron kannalta. Maatalousyrittäjän on kartoitettava myös rikkakasvitilanne, rakennusten käytettävyys, koneiden riittävyys ja tarvittavat investoinnit. Karjanlannan käsittely ja tuotantoeläinten tarvittava rehustus on suunniteltava. Tärkeää on selvittää myös maatalousyrityksen taloudellinen tilanne, ja kuinka siirtymävaiheesta selvittää rahallisesti. Näin saadaan selvitettyä vahvuudet ja heikkoudet suunnitelmaa varten. (Källander 1993, 483.) Lähtötekijöitä ovat myös yhteistyömahdollisuudet ja maatalousyrittäjän ammattitaito (Rajala 2005, 11).

Tavoitteiden asettaminen muodostaa raamit siirtymävaihesuunnittelulle. Lähtökohdina on tavoiteltava tulotaso ja se, kuinka monen tulee elää näillä varoilla. Suunnittelussa määritellään henkilöiden maksimityöpanos maatalousyrityksessä. Tässä vaiheessa määritellään myös motiivit siirtymiselle. Maatalousyrittäjien taipumukset ja riskinotto kyky analysoidaan. Tavoitteiden perusteella voidaan tarkemmin perehtyä maatalousyrityksen kehittämiseen luomussa. (Rajala 2005, 11–12.)

Siirtymävaihesuunnitelmassa ovat kaikki viljelytoimenpiteet vaihe vaiheelta. Ensimmäisenä määritellään tuotantosunta: pysytäänkö samassa vai vaihtuuko se esimerkiksi viljelyvyöhykkeen ja markkinointimahdollisuuksien puitteissa. Sen jälkeen määritellään viljelykierto, jonka pohjana on eläinten rehuntarvelaskelma. Satoa laskettaessa on rehellisesti huomioitava hävikki. Viljelykierron perusteella tehdään sopiva lohkojako, mahdollisuuksien mukaan pitäydytään vanhassa jaossa. (Källander 1993, 483–485.)

Källanderin (1993) mukaan siirtyminen luomuun on karjatilalla helppoa, sillä apilanurmet tulevat käyttöön ja ravinteet kiertävät tilan sisällä hyvin verrattuna ulos myytäviin tuotteisiin. Karjataloustuotteiden mukana lähtee maatalousyrityksestä

vain joitakin kiloja ravinteita per hehtaari. Siirtymävaihesuunnitelmaan tulee selvittää kasviravinteiden määrä ja laskea ravinnetase. Tähän kuuluu karjanlannan määrän ja varastoinnin määrittäminen, karjanlannan ravinteiden analysointi ja ravinnehävikit. Lopuksi laaditaan lannoitussuunnitelma. (Källander 1993, 91, 487–488.)

Tähän saakka määriteltyjen tietojen perusteella voidaan tehdä taloudellinen yleisarvio, johon sisältyvät tuotannonhaarojen katetuottolaskelmat. Nyt on määritelty päämäärä, eli millainen maatalousyrityksestä tulee. Seuraavana on valittava keinot eli siirtymisstrategia. Päätetään, siirretäänkö pellot kerralla vai hiljalleen ja missä järjestyksessä. Pohditaan keinot satotason laskun minimoimiseksi ja rehun riittämiseksi. Siirtymävaiheen kasveiksi sopivat apilavaltaiset nurmet ja viherrehut, kesatorikkakasvien ollessa ongelmana kesannointi voi olla aiheellista. Samalla on pohdittava tehtävät perusparannukset kuten ojitus ja kalkitus, jotka on sovitettava optimaaliseen kohtaan viljelykierrossa. (Källander 1993, 489–491, 495.)

Viimeisenä vaiheena tarkastellaan siirtymisen seurauksia. Ensiksi pohditaan vaikutuksia rehuntuotantoon: millaisia satoja saadaan, kun tunnetaan maatalousyrityksen olosuhteet sekä asiaan liittyvät kokeet ja kokemukset. Pohditaan myös satotasojen määrittämisen kautta siirtymän vaikutuksia myyntihintaan ja maksuvalmiuteen. Suunnitelman perusteella toteutetaan siirtymävaihe, jonka aikana seurataan ja arvioidaan tehtyjä toimenpiteitä. Tarvittaessa suunnitelmaa muutetaan, hankitaan lisätietoa tai etsitään parempia työvälineitä. (Källander 1993, 495–499.)

## 4.2 Luomusäännöt

Maaseutuvirasto (2018) määrää, että kaikki sitoumukseen kuuluvat lohkot on siirrettävä luomutuotantoon. Peltoalan viljely luonnonmukaisesti on aloitettava sitoumusvuoden alusta ainakin viidellä hehtaarilla tai avomaa- tai puutarhaviljelyssä hehtaarin alalta. Toisesta sitoumusvuodesta lähtien tulee kaikkien lohkojen viljelyn olla luonnonmukaista. Siirtyminen voi tapahtua kasvu- tai peruslohkoittain. Sitoumuskauden aikana liitetyt lohkot noudattavat edellä mainittua aikataulua. (Maaseutuvirasto 2018, 9.)



Eläintuotannon ehdoissa kerrotaan, että eläintuotantoon tarkoitetuilla mailla on noudatettava kasvituotannon ehtojen mukaisia siirtymäsäädöksiä. Koko viljelyalasta tulee luomuviljeltyä lohkokohtaisten siirtymävaiheiden jälkeen. Jos eläintuotanto ja rehun tuotantopellot siirretään samanaikaisesti, lyhenee siirtymävaihe koko yksikön tuotannon osalta 24 kuukauteen. Tämä koskee vain aloitusvaiheessa olevia peltoja, eläimiä ja eläinten jälkeläisiä. Poikkeus on mahdollinen rehuomavaraisuuden ollessa ainakin 60 prosenttia. Yhtäaikainen siirto mahdollistaa maatalousyrityksessä viljeltävän rehun käyttämisen eläinten rehuksi siirtymävaiheessa, vaikka tavanomaiselle ja siirtymävaiherehulle asetetut rajat ylittyvätkin. Ostorehujen on oltava luomua. Yhtäaikainen siirto mahdollistaa 24 kuukauden siirtymävaiheen käytön nautoihin  $\frac{3}{4}$  osaa elämästä vaatimuksen sijaan. (Evira 2017b, 12–13.)

Monivuotisen nurmen siirtymävaihe kestää 24 kuukautta. Tuotetta voidaan markkinoida siirtymävaihetuotteena, kun siirtymävaihe on kestänyt ainakin 12 kuukautta ennen kasvin sadonkorjuuta. Luomutuotteena nurmea voidaan markkinoida, kun siirtymävaihe on kestänyt ainakin 24 kuukautta ennen kasvin sadonkorjuuta. Tapauskohtaisesti siirtymävaihetta voidaan lyhentää tai pidentää. (Evira 2017a, 34–35.)

Luomuun siirryttäessä tai uutta lohkoa luomuun siirrettäessä voi tapahtua rinnakkaisviljelyä luomuyksikön sisällä. Tämä tarkoittaa, että samaa kasvilajia tuotetaan esimerkiksi luonnonmukaisesti ja eri vuosien siirtymävaihetuotteena. Nämä on pidettävä toisistaan erillään ja kyettävä tunnistamaan. Lajikkeiden ei tarvitse olla helposti toisistaan erotettavia. (Evira 2017a, 42.)

## 5 KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TAUSTA JA TARKOITUS

Maatalousyrittäjien pitää pohtia panos-hyötysuhteita, joita erilaiset johtamiskäytännöt ja päätökset saavat aikaan. Pohdintaan tarvitaan asianmukaisia mittaustuloksia. Koko kannattavuuden korostaminen on parempi johtamistapa kuin pelkkien tuotannon piirteiden painottaminen. Mahdollisuus sovittaa eläintyyppi ympäristön oloihin ja asianmukaiset markkinavaihtoehdot muodostavat pohjan kannattavalle lihakarjan kasvatukselle kaikkialla maailmassa. (Herring 2014, 253–254.)

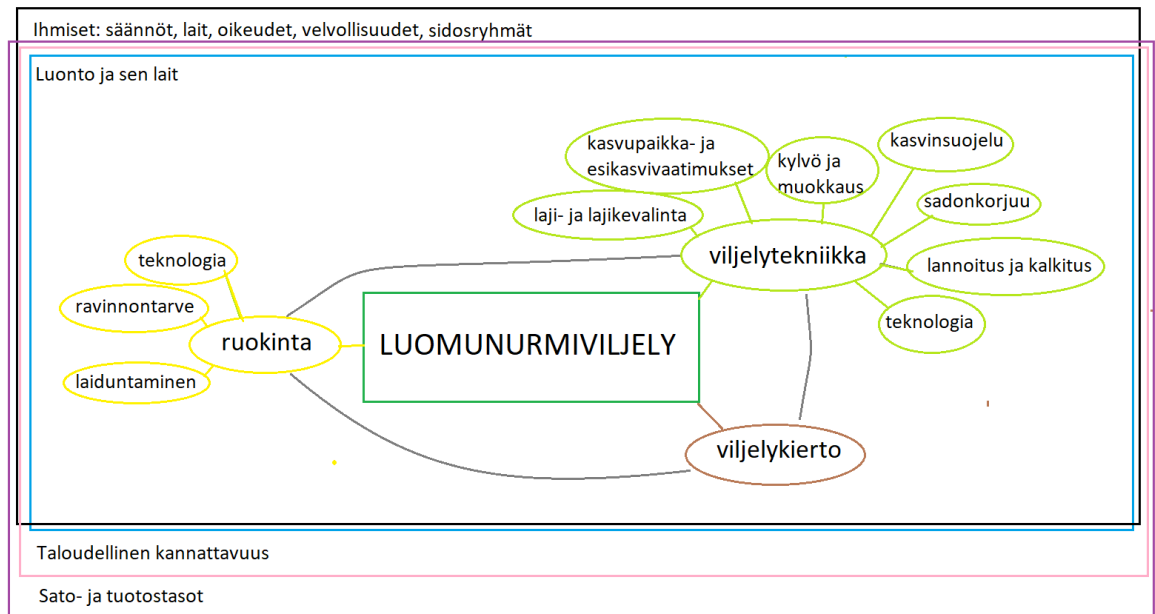
Herringin (2014) tavoin pidän keskeisenä koko kannattavuuden tarkastelua. Kuten jo aiemmin on todettu, nurmiviljely on emolehmätuotannon ekonominen tärkeä kulmakivi. Kuviossa 3 on esitetty emolehmätuotannon teoreettinen viitekehys (Kuvio 3). Ajatus luomuun liittyvästä opinnäytetyöstä heräsi tämän kehittämissuunnitelman maatalousyrittäjältä itseltään. Idea jalostui asiantuntijoiden, lehtoreiden, maatalousyrittäjän ja oman kiinnostukseni myötä nurmiviljelyyn. Luonnonmukaiseen tuotantoon siirryessä on pohdittava, kuinka optimoidaan nurmiviljely taloudellisesti kannattavaksi. Maatalousyrittäjän on perehdyttävä paitsi maan biologiaan myös voiton maksimointiin uudessa tuotantotavassa.

## Emolehmätuotanto



Kuvio 3. Emolehmätuotannon teoreettinen viitekehys.

Tässä kehittämissuunnitelmassa keskityn maan biologiaan ja nurmen viljelytekniikkaan, mutta pyrin samalla pohtimaan eri toimenpiteiden ja ratkaisujen taloudellisuutta. Lähtökohtanani on, että pyritään turvaamaan nurmen satotaso luomutuotantoon siirryessä, jotta kalliita luomurehuja ei tarvitse ostaa tarpeettoman paljon maatalousyrityksen ulkopuolelta. Tarkoituksena ei ole pyrkiä maksimisatoihin, vaan saavuttaa hyvä panos-hyötysuhde ja tyydyttää karjan ravinnontarve. Kehittämissuunnitelma on toteutettu kuvion 4 luomunurmiviljelyn teoreettisen viitekehysten mukaan (Kuvio 4).



Kuvio 4. Luomunurmiviljelyn teoreettinen viitekehys.

## 5.1 Tarkoitus

Tarkoitukseni on ennen kaikkea löytää toimivia ratkaisuja maatalousyrittäjälle. Kehittämissuunnitelman tehtävänä on selvittää nurmiviljelyn toteuttaminen emoleh-mätuotannon siirtyessä tavanomaisesta luomutuotantoon. Keskeisimpiä ongelmia ovat:

Kuinka taataan nurmen kasvu ja riittävä satotaso luomuun siirtymisen aikana ja sen jälkeen?

Miten saadaan rehut riittämään karjalle siirtymisen aikana ja sen jälkeen?

Millaisia ratkaisuja tehdään nurmiviljelyn järjestämisen suhteen?

Alateemoina korostuvat eri toimenpiteiden ajoittaminen, laidunratkaisut ja tarvittava pinta-ala siirtymisen jälkeen. Kehittämissuunnitelmassa ratkaistaan tapauskohtaisia ongelmia, mutta se toimii myös runkona muille luomutuotantoon siirtyville maatalousyrittäjille. Laiduntamisratkaisujen osalta kehittämissuunnitelmasta on apua erityisesti emolehmäyrittäjille.

Tarkoituksena on myös syventää osaamistani luomun ja emolehmätuotannon suhteen. Siirtyminen luomuun on keskeinen aihe myös isäni maatalousyrittäjäksessä. Kehittämissuunnitelma kokoaa hyvin yhteen agrologiopinnoissa oppimiani tietoja ja taitoja. Niitä soveltamalla ja kertaamalla pyrin hyvään ammattitaitoon työelämää varten.

## 5.2 Kehittämissuunnitelma ja sen aineisto

Kehittämissuunnitelman aineistoja ovat viljelyyn liittyvät analyysit ja kirjanpito, luomunurmiviljelyn teoriatieto ja maatalousyrittäjältä haastatteleamalla saadut tiedot ja kokemukset. Analysointi on teorian soveltamista ja ongelmanratkaisua: käytännön tietoihin ja kokemuksiin nojaten hyödynnetään teoriaa, jotta löydetään oikeita ratkaisuja nurmiviljelyn kehittämiseksi. Teoriapohjana toimivat luomukirjallisuus ja asiantuntijahaastattelut. Aineiston perusteella pyritään ymmärtämään kokonaisuuksia ja suuria linjoja, vaikka kehittämissuunnitelma tehdäänkin aihealueittain.

Ongelmaratkaisussa on kyse päämäärän valinnasta tai keinojen etsimisestä ongelman selvittämiseksi. Siinä päätetään sopivin menetelmä, jolla päästään asetettuihin tavoitteisiin. Vaikka perustana on jo olemassa oleva tieto, ongelmanratkaisun edellytys on luova ajattelu. Käytännössä se on siis olemassa olevan tiedon uudelleenjäsentelyä. Prosessi alkaa ongelman havaitsemisella ja jäsentelyllä. Tässä vaiheessa määritellään myös tavoitteet. Seuraavana valmistellaan eli etsitään tietoa ja ideoidaan ratkaisumahdollisuuksia. Kolmantena vaiheena kypsytellään ongelmaa tiedostamatta. Tätä seuraa oivallus, joka voi olla äkillinen ahaa-elämys. Viimeisenä on arviointi- ja toteuttamisvaihe. (Santala, [viitattu 27.3.2018].)

Edellä mainittu psykologian kuvaus kuvaa hyvin myös maatalousyrittäjän kehityssuunnitelman laadintaprosessia. Opinnäytetyössäni ongelmana on nurmiviljelyn toteuttaminen emolehmätuotannon siirtyessä tavanomaisesta luomuun. Tavoitteena on, että se voidaan toteuttaa taloudellisesti ja tuotannollisesti kannattavasti. Teoriaosuudessa eli luvuissa 1–3 olen suorittanut tiedonhankintaa. Ongelman kypsytely ja oivallus toteutuvat seuraavissa luvuissa. Arviointi- ja toteuttaminen jää maatalousyrittäjän vastuulle, jos hän päätyy soveltamaan kehityssuunnitelman ratkaisuja käytäntöön.

### 5.3 Samankaltaiset kehittämissuunnitelmat

Luomuun liittyviä kehittämissuunnitelmia on tehty opinnäytetöinä ennenkin. Poimin tähän niistä kolme, jotka ovat lähimpänä omaa kehittämissuunnitelmaani. Toivanen ja Honkanen (2014) käsittelevät opinnäytetyössään emolehmätilan siirtymistä luonnonmukaiseen tuotantoon esimerkkiyrityksen kautta. He käsittelevät luomutuotannon ehtoja ja rajoituksia sekä haastattelujen kautta saatuja kokemuksia. (Toivanen & Honkanen 2014, 6.)

Toivanen ja Honkanen (2014) vertailevat mahdollisuuksia tavanomaiseen ja luonnonmukaiseen emolehmätuotantoon kuvitteellisella esimerkkitalalla. Heidän tutkimuksiensa mukaan tarvittava peltopinta-ala on puolitoistakertainen luomuemolehmäyrityksessä verrattuna tavanomaiseen maatalousyritykseen. Haastatteluissa heille selvisi, että siirtymisessä tukena olivat luomukurssin ja neuvojen lisäksi kokeneemmat luomuviljelijät. Keskeisiksi muutoksiksi maatalousyrittäjät olivat kokeneet vuoroviljelyn, palkokasvien käytön ja karjanlannan riittävän käytön. (Toivanen & Honkanen 2014, 26, 28–29.)

Haastateltavat kertoivat, että viljelykierrossa pyritään kultaiseen keskitiehen nurmen ja viljan vuorottelulla. He kertoivat neljännen ja viidennen vuoden nurmien olevan usein jo melko köyhiä. Ruokinnassa haastetta aiheuttivat kivennäiset, erityisesti seleenin käyttö oli kasvanut luomun myötä. Kasvinsuojelussa keskeiseksi koettiin tarkka kyntö sekä pientareiden niitto kesantomurskauksella. Oikein ajoitettu niitto nousi myös haastatteluissa esiin. Kokonaisuudessaan kaikki haastateltavat kokivat siirtymisen luomuun kannattavaksi. (Toivanen & Honkanen 2014, 30.)

Hasu (2014) käsittelee opinnäytetyössään luomuviljatilän muuttamista luomuemolehmätilaksi. Keskeistä on siirtymisen järjestyminen ja huomioon otettavat seikat muutosta tehdessä. Opinnäytetyössä kerrotaan, että eläinten kasvattaminen sopii hyvin luomumaatalousyritykselle. Nurmi tulee hyödynnetyksi yrityksen sisällä ja ravinteiden kierrätys toimii luomukasvinviljely-yrityksiä paremmin. Tutkimuksessa kannattavuus parani siirtymisen myötä. (Hasu 2014, 4, 27.)

## **6 MAATALOUSYRITYKSEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA**

Theseus-versiosta on poistettu maatalousyrityksen kehittämissuunnitelma maatalousyrittäjän toiveesta. Hän haluaa pysyä tunnistamattomana, ja anonyymistä käsittelystä huolimatta maatalousyritys olisi tunnistettavissa opinnäytetyöstä.

## 7 POHDINTA

Maatalousyrityksellä on sekä vahvuuksia että heikkouksia luomunurmiviljelyn kannalta. Maatalousyrittäjä on harjoittanut hyviä käytäntöjä esimerkiksi laiduntamisen, perusparannusten ja vuoroviljelyn suhteen. Lohkoissa on potentiaalia hyvään nurmiviljelyyn. Kasvinsuojelussa on huomioitu jo aiemmin viljelykasvin kilpailukyky ja esimerkiksi kesannointi. Ruokintaa voidaan jatkaa samankaltaisena, sillä väkirehun käyttö on ollut tavanomaisessakin tuotannossa hyvin pieni. Mikäli karjakoko kasvaa, on viljelypinta-alaa saatava lisää. Varsinkin siirtymävaiheessa satotaso notkahtaa, ja varsinkin vähämultaisilla ja rakenteeltaan haastavilla lohkoilla luonnonmukaisen nurmiviljelyn käynnistäminen voi viedä aikaa.

Suurin haaste ovat mielestäni lannoitus ja maan rakenne. Palkokasvipitoinen nurmi lannoittaa hyvin itseään, jos sille saadaan luotua hyvät olosuhteet. Syväjuuriset monivuotiset nurmikasvit yhdistettynä suunnitelmalliseen viljelytekniikkaan parantavat maan kasvukuntoa, rakennetta ja siten vesitaloutta ja maan biologista aktiivisuutta. Laiduntamisen suhteen on kiinnitettävä huomiota erityisesti yllilaiduntamiseen, joka laskee satotasoa, vaurioittaa maan rakennetta ja vaikuttaa ilman riittävää lisäruokintaa eläinten tuotostasoihin. Kun haetaan suuret linjat luomunurmiviljelyn hyviin käytäntöihin maan rakennetta, viljavuutta ja kasvinsuojelua ajatellen, voidaan maatalousyrityksen pelloilta saada hyvä satotaso ja tyydyttää karjan ravinnontarpeet.

Opinnäytetyötä voisi jatkaa tutkimalla eri ruokintaratkaisuja luomutuotannossa, ja pohtia niiden vaikutusta nurmiviljelyyn. Taloudellisesta perspektiivistä voitaisiin tehdä nurmen katetuottolaskelmat, joissa verrattaisiin eri nurmirehujen katetuottoja tavanomaisessa ja luonnonmukaisessa tuotannossa. Jokaiseen osa-alueeseen voisi myös perehtyä tarkemmin, mutta kehityssuunnitelmani on mielestäni nostanut esiin keskeisimmät seikat kustakin aihealueesta. Hyviä kehityssuunnitelman aiheita olisivat esimerkiksi *”maan rakenne siirryttäessä tavanomaisesta luomunurmiviljelyyn”* tai *”ravinnetaseet ja lannoitus siirryttäessä tavanomaisesta luomunurmiviljelyyn”*.

Kehityssuunnitelmaa tehdessäni huomasin, että tietoa maatalousyrityksestä ei ole koskaan liikaa. Aihekokonaisuus oli niin laaja, että dataa tarvittiin paljon. Haastatteleluun olisi voinut panostaa enemmän, jotta olisi saanut vielä kattavammat vastaukset



ja siten kehityssuunnitelman ratkaisuista olisi tullut luotettavampia. Opinnäytetyön haasteeksi osoittautui laajuus: jos halusi perehtyä jokaiseen osa-alueeseen tarkasti, oli etsittävä paljon tietoa ja kirjoitettava runsaasti tekstiä. Jos nyt alkaisin kirjoittaa työtä, valitsisin pienemmän osa-alueen ja paneutuisin siihen. Toisaalta oli loogista tehdä kehityssuunnitelma tässä laajuudessa, sillä luomussa korostuu kaikkien osa-alueiden liittyminen toisiinsa.

Uskon, että kehityssuunnitelma on kattava paketti ohjeita nurmiviljelystä luomutuotantoon siirtyvälle emolehmyrittäjälle. Teoriaosa kokoaa hyvin eri lähteiden materiaalin kompaktiin, selkeään muotoon. Siitä on varmasti hyötyä, jos pohtii viljelytekniisiä ratkaisuja siirtymävaiheessa. Kiitollisin olen kuitenkin oman osaamiseni kehittymisestä: työ haastoi ja testasi minua kertaamaan ja soveltamaan oman ammatillisen osaamiseni kannalta keskeisimmät aihekokonaisuudet. Emolehmien ruokinta, laiduntamiskäytännöt, luomutuotannon säännöt ja lait sekä nurmiviljelyn teoria ovat oman mielenkiintoni keskiössä. Opinnäytetyön myötä minulla on hyvä pohja lähteä kehittämään ja soveltamaan tietotaitoa työelämään.

## LÄHTEET

- Alasaarela, J. 2014. Hyvät käytännöt luomutiloilla: kokeneiden luomuviljelijöiden vinkkejä. [Verkkajulkaisu]. Joensuu: Karelia-ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 23.4.2018]. Saatavana: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81549/Alasaarela\\_Juha.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81549/Alasaarela_Juha.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Atria. 2017. Atrian Emolehmä 2020 -ohjelmassa tavoitteena lisää emolehmiä. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Atria Oyj. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: <https://www.atria.fi/konserni/ajankohtaista/tiedotteet/2017/atrian-emolehma-2020--ohjelmassa-tavoitteena-lisaa-emolehmiä/>
- Blair, R. 2011. Nutrition and Feeding of Organic Cattle. Cambridge: CABI.
- Dabbert, S., Häring, A. & Zanoli, R. 2004. Organic farming: policies & prospects. Lontoo: Zed Books Ltd.
- Ecolan. Ei päiväystä. Ecolan Agra. [Verkkosivu]. Kuopio: Ecolan Oy. [Viitattu 1.4.218]. Saatavana: <http://ecolan.fi/fi/ecolan-agra/ecolan-agra-lannoitteet-luonnon-raaka-aineista/>
- Evira. 2017a. Luomutuotanto 1: Yleiset ja kasvituotannon ehdot. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: elintarviketurvallisuusvirasto. Eviran ohje 18219/6. [Viitattu 10.3.2018]. Saatavana: [https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomuohje\\_-1-painos-6\\_yleiset-ja-kasvintuotannon-ehdot.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomuohje_-1-painos-6_yleiset-ja-kasvintuotannon-ehdot.pdf)
- Evira. 2017b. Luomutuotanto 2: Eläintuotannon ehdot. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. Eviran ohje 18217/10. [Viitattu 13.11.2017]. Saatavana: [https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomutuotanto-2-versio-10-elaintuotannon-ehdot\\_fi.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomutuotanto-2-versio-10-elaintuotannon-ehdot_fi.pdf)
- EY 889/2008. Euroopan yhteisöjen komission asetus luonnonmukaisesta tuotannosta ja luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden merkinnöistä annetun neuvoston asetuksen (EY) N:o 834/2007 soveltamista koskevista yksityiskohtaisista säännöistä luonnonmukaisen tuotannon, merkintöjen ja valvonnan osalta.
- Haapanen, M., Heikura, J., Leino, K. 2004. Maatila liikeyrityksenä. Helsinki: WSOY.
- Hannukkala, A. 1999. Nurmihienien taudit. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutukeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 40–42.

- Hannukkala, A. 2012. Apila: kasvitaudit. Teoksessa: P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 15. uud. p. Helsinki: Kasvinsuojeluseura ry. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja n:o 103, 130–132.
- Hasu, T-T. 2014. Luomuviljatilän muuttaminen luomuemolehmätilaksi. [Verkköjulkaisu]. Mustiala: Hämeen ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 30.3.2018]. Saatavana: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/73571/Tommi-Tapani%20Hasu%20OPINNAYTETYO%20LUOMUKASVINVILJELYTILAN%20MUUTTAMINEN%20LUOMUEMOLEHMATILAKSI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Helenius, J., Seppänen, M. & Valkonen, J. 2012. Muuttuva maataloustuotanto. Teoksessa: M. Seppänen (toim.) Maailma muuttuu, muuttuuko maatalous? Helsinki: Helsingin yliopisto, 11–16.
- Herring, A. 2014. Beef Cattle Production Systems. Boston: CABI.
- Huuskonen, A., Sairanen, A. & Nykänen, A. 2010. Kokoviljasäilörehu. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 40–42.
- Jaakkola, S., Saarisalo, E. & Heikkilä, T. 2003. Säilöntä. Teoksessa: K. Lampinen, T. Harmoinen & H. Teräväinen (toim.) Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 102, 31–34.
- Jaakkola, S., Sairanen, A., Nousiainen, J. & Rinne, M. 2010. Säilöntämenetelmien soveltuvuus eri nurmirehutyypeille. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 87–94.
- Joki-Tokola, E. 2003. Viljelytekniikka. Teoksessa: K. Lampinen, T. Harmoinen & H. Teräväinen (toim.) Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 102, 16–25.
- Junnila, S. 2012. Apila: rikkakasvit. Teoksessa: P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 15. uud. p. Helsinki: Kasvinsuojeluseura ry. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja n:o 103, 133–135.
- Karhula, T. & Kässi, P. 2010. Lihanautatilojen taloudellinen tilanne Suomessa ja vertailumaissa. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.) 2010. Kehitystä naudanlihan tuotantoon I. MTT kasvu 9.
- Karsikas, T. 2017. Emolehmätuotannon kannattavuus ja ruokintakustannus. Seinäjoen emopienryhmä -diasarja 12.12.2017. Seinäjoki: A-Tuottajat Oy. Julkaisematon.

- Kasvinsuojelu. 13.4.2017. [Verkkosivu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. [Viitattu 24.10.2017]. Saatavana: [htblairtps://www.evira.fi/yhteiset/luomu/kasvit/kasvinsuojelu/](https://www.evira.fi/yhteiset/luomu/kasvit/kasvinsuojelu/)
- Kerkelä, L. 2012. Maatalous- ja ympäristöalan muutosvoimat ja osaamistarpeet. Helsinki: Pellervon taloustutkimus PTT. Pellervon työpapereita 136.
- Koikkalainen, K. & Miettinen, A. 2015. Puheenaiheita ja tulevaisuuden näkökulmia. Teoksessa: J. Niemi & J. Ahlstedt (toim.) Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot. [Verkkokirja.] Helsinki: Luonnonvarakeskus Luke, 75–79. [Viitattu 5.4.2017.] Saatavana: [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25\\_2015.pdf?sequence=1](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25_2015.pdf?sequence=1)
- Koskimies, H. 1999a. Kasvinsuojelusuunnitelma. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 4–6.
- Koskimies, H. 1999b. Rikkakasvien suora torjunta. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 108–122.
- Koskimies, H. 1999c. Rikkakasvien säätely eri viljelykasveilla. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 123–132.
- Koskimies, H., Knuutila, J. & Vanhala, P. 1999. Rikkakasvien ennakoiva torjunta. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 95–107.
- Koskimies, H. & Vanhala, P. 1999a. Rikkakasvien säätely ja leviäminen. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 78–85.
- Koskimies, H. & Vanhala, P. 1999b. Viljelykasvin kilpailukyky. Teoksessa: H. Koskimies, K. Ahlfors & H. Teräväinen (toim.) Luomupellon kasvinsuojelu. Helsinki: Maaseutokeskusten liitto. Tieto tuottamaan 84, 86–94.
- Kurki, P. 2010a. Karjanlannan käyttö ja rehun hygienia. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgraria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 67–70.
- Kurki, P. 2010b. Täydennyskylvö. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgraria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 46–48.
- Kuusela, E. 2011. Laiduntaminen luonnonmukaisessa tuotannossa. [Verkkokäyttö]. Joensuu: Itä-Suomen yliopisto. [Viitattu 17.3.2018]. Saatavana:

[http://www.luomu.fi/materiaalit/02\\_Diat/Kuusela/Laiduntaminen\\_luomutuotannossa\\_111228.pdf](http://www.luomu.fi/materiaalit/02_Diat/Kuusela/Laiduntaminen_luomutuotannossa_111228.pdf)

- Källander, I. 1993. Luonnonmukainen maanviljely. Suomentajat Eila Minkkinen, Hannele Vainio & Heikki Koskimies. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Källander, I. 2005. Ekologiskt lantbruk: odling och djurhållning. Järfälla: Natur och Kultur.
- Kärki, M. 2008. Emolehmäkarjan ruokinta. [Verkkojulkaisu]. Ruukki: Maa- ja metsätalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Sein%C3%A4joki\\_261108\\_Maarit\\_K%C3%A4rki.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Sein%C3%A4joki_261108_Maarit_K%C3%A4rki.pdf)
- Luke. 2017. Maatalous- ja puutarhayritysten lukumäärä tuotantosuunnittain ELY-keskuksittain. [Verkkotilasto]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 5.4.2017]. Saatavana: [http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_02%20Rakenne\\_02%20Maatalous-%20ja%20puutarhayritysten%20rakenne/03\\_Maatalous\\_ja\\_puutarhayrit\\_lkm\\_tuotantos\\_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=3bfc2c24-f8da-4934-9985-c2780925bdae](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_02%20Rakenne_02%20Maatalous-%20ja%20puutarhayritysten%20rakenne/03_Maatalous_ja_puutarhayrit_lkm_tuotantos_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=3bfc2c24-f8da-4934-9985-c2780925bdae)
- Luke. 2018. Kotieläintenlukumäärä. [Verkkosivu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: <http://stat.luke.fi/kotielainten-lukumaara>
- Luomuhyväksytty tuotantoala. 2017. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. [Viitattu 3.10.2017]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/lkasva2017-ennakko.pdf>
- Luomusato. 2017. [Tilastotietokanta]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 3.10.2017]. Saatavana: [http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_04%20Tuotanto\\_18%20Luomusatotilasto/01\\_Luomusato.px/table/tableViewLayout1/?rxid=1d035905-bd4a-4e20-b7c1-8f4406b4ca91](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_18%20Luomusatotilasto/01_Luomusato.px/table/tableViewLayout1/?rxid=1d035905-bd4a-4e20-b7c1-8f4406b4ca91)
- Luomusato ELY-keskuksittain. 2017. [Tilastotietokanta]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 18.3.2018]. Saatavana: [http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_04%20Tuotanto\\_18%20Luomusatotilasto/02\\_Luomusato\\_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=4cd55ecf-18e0-44d1-b928-4cbdcdca301f1](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_18%20Luomusatotilasto/02_Luomusato_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=4cd55ecf-18e0-44d1-b928-4cbdcdca301f1)
- Luomutilat ja luomutuotantoala. 2017. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. [Viitattu 18.3.2018]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/luomu-2017ep2.pdf>

- Luonnonmukainen kotieläintuotanto. 2017. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/lelain2017a.pdf>
- Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, "Luomulannoiteluettelo". 24.2.2017. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Elintarviketurvallisuusvirasto. [Viitattu 24.10.2017]. Saatavana: <https://www.evira.fi/globalassets/luomulannoiteluettelo.pdf>
- Lötjönen, T., Muuttomaa, E., Koikkalainen, K., Seuri, P. & Klemola, E. 2004. Laajamittaisen luomutuotannon teknologia: taloudellinen toteutettavuus ja ekologinen kestävyys. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maa- ja elintarviketalous 44.
- Manninen, M. 2007. Winter feeding strategies for suckler cows in cold climatic conditions. Helsinki: Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitos.
- Maaseutuvirasto. 2017. Pätukihauun tuet 2017. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 5.3.2018]. Saatavana: <http://maaseutuvirasto.mobi.zine.fi/zine/344/article-26832>
- Maaseutuvirasto. 2018. Luonnonmukaisen tuotannon korvauksen sitomusehdot 2018. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Maaseutuvirasto. [Viitattu 5.3.2018]. Saatavana: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Luonnonmukaisen%20tuotannon%20korvauksen%20sitomusehdot%202018.pdf>
- Mero, H. & Kyntäjä, J. 2010. Nurmirehujen tehokas hyödyntäminen. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 4–7.
- Milloin ympäystä tarvitaan? Ei päiväystä. [Verkkoartikkeli]. Tornio: Elomestari Oy. [Viitattu 24.10.2017]. Saatavana: <http://www.elomestari.fi/typpiymppi/mil-loin.htm>
- Monivuotiset rehunurmet luomutuotannossa. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. [Viitattu 6.10.2017]. Saatavana: [https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/monivuotiset\\_nurmet\\_vihkotulostus\\_2.pdf](https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/monivuotiset_nurmet_vihkotulostus_2.pdf)
- MTT Taloustohtori. 2017. [Verkkotilasto]. Maa- ja puutarhatalous. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 5.4.2017]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/aikasarja/Kannattavuuskerroin\\_tuotantosunnittain](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/aikasarja/Kannattavuuskerroin_tuotantosunnittain)
- Newton, J. 2004. Profitable organic farming. 2. uud. p. Garsington: Blackwell Science.

- Niemeläinen, O. 2013. Luonnonhoitopellot sopivat energian lähteeksi. [Artikkeli]. Maaseudun Tiede 4/2013, 12. [Viitattu 30.4.2018]. Saatavana: [https://is-suu.com/mttelo/docs/mtiede\\_4](https://is-suu.com/mttelo/docs/mtiede_4)
- Niskanen, M. & Niemeläinen, O. 2010. Nurmikasvien ominaisuudet. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 31–36.
- Niskanen, M. & Nykänen, A. 2010. Siemenseokset nurmiviljelyssä. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 37–39.
- Pakarinen, L. 2017. Naudanlihantuotannon yllä tummia pilviä. Maatilan Pellervo 2017 (1).
- Parikka, P. 2012. Niittonurmet ja laitumet: kasvitaudit. Teoksessa: P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 15. uud. p. Helsinki: Kasvinsuojeluseura ry. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja n:o 103, 128–129.
- Pesonen, M. 2011a. Emolehmä on laiduntaja. [Verkkoartikkeli]. Ruukki: Maa- ja metsätalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/1-2011%20s54-55.pdf>
- Pesonen, M. 2011b. Emolehmätilan ruokinta. [Verkkajulkaisu]. Ruukki: Maa- ja metsätalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 14.3.2018]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Emolehm%C3%A4tilan%20ruokinta\\_2011.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Emolehm%C3%A4tilan%20ruokinta_2011.pdf)
- Pesonen, M., Huuskonen, A. & Joki-Tokola, E. 2011. Laidunnusratkaisuja ja -käytäntöjä emolehmätiloille. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.) Kehitystä naudanhantuotantoon 2. Jokioinen: Maa- ja metsätalouden tutkimuskeskus. MTT Kasvu 14, 91–138.
- Peltonen, S. & Sairanen, A. 2010. Nurmirehun tuotantokustannusten hallinta. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 11–13.
- Pro Luomu. 2016. Evira ennakoi: luomuala lisääntyy 8%. [Verkkosivusto]. Kauniaisten: Pro Luomu ry. [Viitattu 20.03.2017]. Saatavana: <http://proluomu.fi/evira-ennakoi-luomuala-lisaantyy-8/>
- Puurunen, T. 2010. Talvituhot ja kasvitaudit. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 55–57.

- Puurunen, T. & Mero, H. 2010. Nurmiviljelyn suunnittelu. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 4–6.
- Puurunen, T. & Virkajärvi, P. 2010. Nurmen perustaminen. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 43–45.
- Puurunen, T., Virkajävi, P. & Nykänen, A. 2010. Rikkakasvien torjunta. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 49–54.
- Rajala, J. 2004. Peltokasvien luonnonmukainen viljely. Teoksessa: J. Rajala (toim.) Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Julkaisuja 80, 309–352.
- Rajala, J. 2005. Luomuviljelyn suunnittelu: työohjeita. Mikkeli: Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Riesinger, P. 2006a. Grunder för ekologisk växtodling: Del 1, Marken. Karis: Paul Riesinger.
- Riesinger, P. 2006b. Grunder för ekologisk växtodling: Del 4, Växtodling och förädling av foder. Karis: Paul Riesinger.
- Rikkinen, P. 2003. Maatalouden tulevaisuus vuoteen 2025. Helsinki: Maa- ja elintarviketuotannon tutkimuskeskus. MTT:n selvityksiä 32.
- Rinne, M. & Sairanen, A. 2010. Hyvän nurmirehun ominaisuudet. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 16–20.
- Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. 2017. Maatalousyrittäjän johtaminen ja toiminnan kehittäminen: Tuotannon suunnittelu strategisen johtamisen tukena. [Verkköjulkaisu]. Artjärvi: Tempest Oy. [Viitattu 1.3.2018]. Saatavana: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/228594/OPPIKIRJA%28TIMO\\_v6\\_Fin%29.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/228594/OPPIKIRJA%28TIMO_v6_Fin%29.pdf?sequence=1)
- Sairanen, A. 2010. Laiduntaminen. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 21–24.
- Sairanen, A. & Virkajärvi, P. 2002. Lypsykarjan laiduntaminen. Teoksessa: T. Puurunen & H. Teräväinen (toim.) Laiduntaminen kannattaa. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 99, 46–70.



- Santala, J. Ei päiväystä. Ajattelu: ongelmanratkaisu ja luovuus. [Verkkosivu].  
Otava: Otavan Opisto. [Viitattu 27.3.2018]. Saatavana: <http://materiaalit.interne-tix.fi/fi/opintojaksot/1filosofiapsykologia/psykologia/psykologia2/ongelmanratkaisu>
- Seppänen, M. & Yli-Halla, M. 2016. Nurmet ja nurmipalkokasvit. Teoksessa: M. Seppänen (toim.) Peltokasvien tuotanto. 3. p. Helsinki: Opetushallitus, 87–106.
- Sirkjärvi, T. 2013. Säilörehuhävikki: mitä se on ja miten sitä voidaan välttää? [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Valio Oy. [Viitattu 16.4.2018]. Saatavana: [https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/sailorehuhavikki\\_juha\\_nou-siainen.pdf](https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/sailorehuhavikki_juha_nou-siainen.pdf)
- Suokannas, A. Nysand, M. & Niskanen, H. 2010. Korjuumenetelmät. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 77–84.
- Toikkanen, H. 2015. Elintarvikemarkkinat. Teoksessa: J. Niemi & J. Ahlstedt (toim.) Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot. [Verkkokirja]. Helsinki: Luonnonvarakeskus, 39–48. [Viitattu 5.4.2017]. Saatavana: [https://ju-kuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25\\_2015.pdf?sequence=1](https://ju-kuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25_2015.pdf?sequence=1)
- Toivanen, A. & Honkanen, M. 2014. Emolehmätilan siirtyminen luonnonmukaiseen tuotantoon. [Verkkojulkaisu]. Joensuu: Karelia ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 28.3.2018]. Saatavana: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79125/Antti\\_Toivanen.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/79125/Antti_Toivanen.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vehkaoja, S. 2017. Emolehmätuotannon parhaat käytännöt: laidunkauden ratkaisuja. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: A-Tuottajat Oy. [Viitattu 17.3.2017]. Saatavana: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipai-kat/ruukki/Laidunkauden%20par-haat%20k%C3%A4yt%C3%A4nn%C3%B6t\\_%20Susanna%20Vehkaoja.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipai-kat/ruukki/Laidunkauden%20par-haat%20k%C3%A4yt%C3%A4nn%C3%B6t_%20Susanna%20Vehkaoja.pdf)
- Typpiymppi. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Tornio: Elomestari Oy. [Viitattu 24.10.2017]. Saatavana: <http://www.elomestari.fi/typpiymppi/typpiymppi.htm>
- Vehkaoja, S. & Holmström, M-H. 2006. Emolehmätuotanto. Teoksessa: S. Tauriainen (toim.) Naudanlihan tuotanto. Helsinki: Opetushallitus, 121–175.
- Vehkaoja, S., Jokinen, M., Herva, T., Halkosaari, P., Sonninen, R., Eeli, K. & Alatalo, J. 2007. Suunnitelmallinen naudanlihan tuotanto. 2. p. Seinäjoki: AtriaNauta.
- Viljavuuspalvelu. Ei päiväystä. Maan reservikalium. [Verkkojulkaisu]. Mikkeli: Viljavuuspalvelu Oy. [Viitattu 28.11.2017]. Saatavana: <http://viljavuuspalvelu.fi/sites/default/files/sites/default/files/reservikalium.pdf>

- Viljelykasvien sato. 2017. [Tilastotietokanta]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. [Viitattu 2.11.2017]. Saatavana: [http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_04%20Tuotanto\\_14%20Satotilasto/01\\_Viljelykasvien\\_sato.px/table/tableViewLayout1/?rxid=61de9989-7439-4262-8d1b-12303ff7ac76](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_14%20Satotilasto/01_Viljelykasvien_sato.px/table/tableViewLayout1/?rxid=61de9989-7439-4262-8d1b-12303ff7ac76)
- Virkajärvi, P. & Pakarinen, K. 2010. Nurmikasvien sadonmuodostus. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 25–30.
- Virkajärvi, P., Saarijärvi, K. & Nykänen, A. 2010. Nurmien lannoitustarve. Teoksessa: S. Peltonen, T. Puurunen & T. Harmoinen (toim.) Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 132, 58–66.
- Virkajärvi, P. & Sairanen, A. 2002a. Laidunsystemit. Teoksessa: T. Puurunen & H. Teräväinen (toim.) Laiduntaminen kannattaa. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 99, 28–30.
- Virkajärvi, P. & Sairanen, A. 2002b. Puhdistusniitot ja muu laitumien hoito. Teoksessa: T. Puurunen & H. Teräväinen (toim.) Laiduntaminen kannattaa. Vantaa: ProAgria Keskusten Liitto. Tieto tuottamaan 99, 35–45.
- Väre, M. 2015. Suomalainen maatila. Teoksessa: J. Niemi & J. Ahlstedt. (toim.) Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2015. Helsinki: Luonnonvarakeskus, 49-57. Saatavana: [http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25\\_2015.pdf?sequence=1](http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25_2015.pdf?sequence=1)
- Younie, D. 2012. Grassland Management for Organic Farmers. Ramsbury: The Crowood Press.